

# Planungsunterlagen

## Teil 2: Diagnostikmodelle

Herstellung von Diagnostikmodellen und zentrische Kieferrelationsbestimmung

Situations- beziehungsweise Diagnostikmodelle sind ein integraler Bestandteil der zahnärztlichen Diagnostik, Behandlungsplanung und Patientenberatung. In diesem Beitrag stellt der Autor ausführlich das Vorgehen zur Erstellung der Modelle vor. Nach einigen einleitenden Gedanken auch zur Materialauswahl, werden zwei Möglichkeiten zur Individualisierung der Abformlöffel gezeigt, dann der Abformvorgang mit Alginat, bevor die Modellherstellung und abschließend die Anfertigung eines Zentrikregistrats, die arbiträre Gesichtsbogenübertragung und die Einstellung dieser Modelle in einen Artikulator Step-by-step gezeigt wird.

*Ein Beitrag von ZA Horst Dieterich, Winnenden/Deutschland*

Anhand der Kiefer- und Situationsmodelle kann sich der Behandler orientieren, Therapievorschläge erarbeiten und im Patientenberatungsgespräch kompetent visualisieren. Zahn- oder Zahnfleischdefekte, Zustand von vorhandenen Restaurationen, Fehlstellung von Zähnen oder Hygienedefizite können beispielsweise verdeutlicht werden. Deshalb müssen die Modelle zu Beginn der Behandlung vorliegen. Die Prophylaxeassistentin kann an den Modellen den Patienten bestimmte Zahnputztechniken demonstrieren. Diagnostikmodelle sollen alle wesentlichen Bestandteile der Kiefer zeigen:

- die vollständigen Zahnreihen,
- die zahnlosen Kieferabschnitten,
- die Alveolarfortsätze und
- die Umschlagfalte.

Soll eine Beurteilung in funktioneller Hinsicht möglich sein oder sind restaurative Maßnahmen geplant, muss es mit Hilfe einer Gesichtsbogenübertragung und eines zentrischen Registrats einartikuliert werden.

Die Abformtechnik mit Alginat zur Herstellung von Diagnostikmodellen ist identisch mit der für festsitzende Restaurationen mit Polyäthermaterialien, Hydrocolloid oder Silikon, solange mit dünnfließenden Einphasensystemen oder der Doppelmischtechnik gearbeitet wird, denn auch bei diesen Systemen ist ein Vorbereiten der Abformträger notwendig und sinnvoll.



Abb. 1 Diese Materialien werden bei uns in der Praxis für Alginatabformungen verwendet: Alginator II von Cadco mit entsprechendem Anmischgefäß und passendem Spatel, Meßgefäße, Rim-Lock Löffel, Knetsilikon, Bisico-plast X-hard, Lichtofen

#### Materialien und Geräte für die Abformung:

- 1) Abformlöffel: Metall Rim-Lock, nicht perforiert
- 2) Zirkel
- 3) Knetsilikon
- 4) Skalpell Klinge 11
- 5) Lichtofen
- 6) Lichtkunststoff
- 7) Alginatpulver
- 8) Anrührgerät für das Alginat
- 9) Gips
- 10) Präzisionswaage oder Präzisionsdispenser oder Portionsbeutel und Wassermessbecher
- 11) Vakuum-Rührgerät
- 12) Rüttler

### Die Materialauswahl

Ziel des Materialmixes ist eine homogene, harte und glatte Gipsoberfläche und eine exakte, dimensionsstabile Reproduktion der Zähne und Kieferkämme. Wichtig bei der Materialauswahl, vor allem auch des Alginatpulvers, ist eine erwiesene Verträglichkeit mit dem zu verwendenden Gips.

Ein unüberlegter Wechsel zu anderen Marken, der oft durch eine Wahrnehmung von Sonderangeboten initiiert wird, führt unserer Erfahrung nach zu nicht-reproduzierbaren und ungenauen Ergebnissen. Soll tatsächlich das Material gewechselt werden, ist unbedingt auf die Empfehlungen der Hersteller bezüglich der Kombinierbarkeit mit entsprechenden „Partnermaterialien“ zu achten. Schlussendlich empfiehlt es sich den Materialmix vor dem klinischen Einsatz zu testen.

### Vorbereitungen am Patienten

Die Kieferkämme und Alveolarfortsätze des Patienten werden inspiziert. Nachfolgende Besonderheiten erschweren das Verfahren und müssen daher besonders beachtet werden:

- Im Unterkiefer können lingual Exostosen auftreten oder einige Zähne nach lingual gekippt sein.
- Im Oberkiefer müssen palatinale Exostosen und bukkal gekippte Zähne beachtet werden

Die Lippen des Patienten sollten mit Bepanthen eingecremt werden, um die Unannehmlichkeiten zu lindern.

### Auswahl der Abformlöffel

Grundsätzlich werden Abformungen mit konfektionierten Löffeln durchgeführt. Nicht perforierte Rim-Lock-Löffel sind perforierten Löffeln unbedingt vorzuziehen. Metall als Löffelmaterial ist stabiler und verwindungssteifer als Kunststoff. Neu entwickelte Abformträger versprechen ein einfaches Handling und ein gesteuertes Abfließverhalten oder besser Nicht-Abfließverhalten des Abformmaterials.

Die Löffelgröße wird mit dem Zirkel abgemessen. Im dorsalen Kieferanteil kann damit die maximale Breite bestimmt werden. Mit einiger Erfahrung geht das nach Augenmaß. Es ist besser einen zu großen Löffel als einen zu kleinen auszuwählen.

### Einprobe im Mund

Zur Einprobe im Mund hält ein Finger den linken Mundwinkel ab. Der rechte wird mit der Löffelaußenseite abgedrängt (siehe Abb. 15). Der erste Blick des Behandlers geht nach dorsal, um zu sehen ob der Löffel breit genug ist. Der Löffel soll zirka 0,5 bis 1 cm über den Tuber hinausreichen und wird dorsal zuerst positioniert. Anschließend wird der Löffel im anterioren Bereich über die Zähne und den Alveolarfortsatz gekippt. Der Löffel muss die Schneidekanten um zirka 0,5 bis 1 cm überragen (siehe Abb. 28).

Trick für den Oberkiefer: Der aufsteigende Ast des Unterkiefer sperrt im dorsalen Bereich oft. Um das zu umgehen soll der Patient mit dem Löffel in situ den Mund langsam schließen. Wenn dabei der Löffel in Position gehalten wird geht er wie im Fahrstuhl hoch (senkt sich ab).



Abb. 2 Im Bereich des Unterkieferfrontzähne wird ein erster dachfirstartiger Stopp aus Lichtkunststoff eingebracht und ausgehärtet.

### Individualisierung konfektionierter Löffel

Nachfolgend werden zwei Techniken beschrieben, um herkömmliche Löffel zu individualisieren. Voraussetzung für beide Techniken ist ein Putty Silikon, das nach dem Anmischen sofort einen gewissen Widerstand bietet. Bei uns in der Praxis hat sich dafür Bisicoplast X-hard bewährt. Die eigentliche Abformung kann dann sowohl mit Alginate, als auch mit Hydrocolloid und Polyäther durchgeführt werden.

Die Individualisierung der Löffel bringt Vorteile bei der Präzision und beim Patientenkomforts:

- Aufbau einer gleichmäßigen Schicht Abformmaterial am Löffelboden und Rand (siehe Abb. 45). So werden Ungenauigkeiten durch Materialverzug vermieden.
- Komprimierung und Verhinderung von Materialabfluss, um Fahnenbildung und Verziehungen an den Zähnen zu vermeiden.
- Die dorsale Abdämmung im Oberkiefer verhindert zuverlässig das unangenehme Abfließen des Abformmaterials in den Rachen und damit das Auslösen des Würgereflexes. Das steigert den Komfort des Patienten.

### Individualisierung konfektionierter Löffel: Technik bei Prof. Gutowski gesehen (Abb. 2 bis 22)

Dieses Verfahren ist einfach und sicher. Zur Individualisierung des **Oberkieferlöffels** wird wie folgt vorgegangen:

- Im Prämolaren-Molaren-Bereich eine zirka kirschgroße Portion Silikon in die Löffelbasis geben. Den Löffel in den Mund einbringen und positionieren bis das Silikon im Höckerspitzenbereich zirka 3 bis 5 mm dick ist. Dies wird nach Entnahme des Löffels aus dem Mund überprüft und gegebenen-



Abb. 3 und 4 Im Prämolarenbereich des Unter- und Oberkiefers werden kirschgroße Silikonportionen eingebracht.

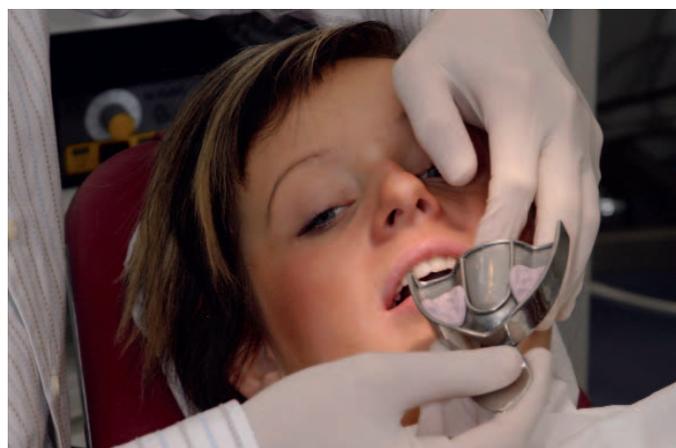


Abb. 5 und 6 Die Abformlöffel werden nach einander im Mund platziert.



Abb. 7 und 8 Zu sehen sind die Tiefe der Impressionen. Sollte der Abstand zum Löffelboden, entweder zu groß oder zu klein sein kann in dieser Situation, im noch weichen Silikon nochmal nachkorrigiert werden.

Abb. 9  
Die Stopps im dorsalen Bereich des Unterkieferlöffels werden aus Kunststoff vorgeformt.



falls korrigiert. Anschließend härtet das Silikon aus walnussgroße Portion.

- Eine walnussgroße Portion Silikon im Gaumenbereich aufbringen und bis auf Höhe der Silikonstopps im Prämolarenbereich im Mund positionieren, aus dem Mund entnehmen, die Dicke kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren und aushärten lassen.
- Einbringen des dorsalen Stopps aus Lichtkunststoff. Den Löffel in die schon ausgehärteten Silikonareale im Oberkiefer positionieren und dabei den vorgeformten Lichtkunststoff anpassen. Den Löffel jetzt vorsichtig aus dem Mund entnehmen, damit sich das noch weiche Material nicht verformt. Dann eventuell den Überschuss entfernen (vgl. Abb. 18).
- Aushärtung des Lichtkunststoffes im Lichtofen, danach das Silikon aus dem Kauflächenareal entfernen. Den Stopp im Gaumenbereich unter sich gehend zum Gaumen hin ausschneiden, dabei die palatinalen Flächen der Zähne beachten, der Abstand zu den vorgeformten Zähnen soll mindestens 2 bis 3 mm sein.

Das Vorgehen zur Individualisierung des **Unterkieferlöffels** wird nachfolgend beschrieben:

- Bei vollbezahnten Patienten einen etwa 3 mm hohen anterioren Stop aus vorgehärtetem, dachfirstförmigem Kunststoff mit einem Tropfen Klebewachs, oder lichthärtendem Bond genau mittig zentrieren.
- Danach entsprechend wie im Oberkiefer verfahren, also im Prämolarenbereich eine kleine Portion Silikon einbringen, im Mund plazieren und extraoral aushärten lassen.
- Dorsale Abdämmung mit lichthärtendem Kunststoff anbringen, im Mund positionieren, vorsichtig entnehmen um Verformung zu vermeiden. Danach im Lichtofen aushärten.
- Silikon entfernen

Zur **Effizienzsteigerung** muss man sich überlegen, was gleichzeitig angemischt und in einem Arbeitsgang im Mund platziert werden kann:

- Ober- und Unterkiefer kirschgroßer Prämolarr-Stopp und die Bissgabel,
- Oberkiefer-Gaumenstop und dorsaler Unterkiefer-Lichtkunststoff-Stop,
- Der Oberkiefer-Lichtkunststoff dorsal wird als letztes angemischt und kann nicht kombiniert gemischt werden.



Abb. 10 und 11 Der Abformlöffel wird vorsichtig in den Unterkiefer eingebracht. Über die vorhandenen Stopps kann er in Position gebracht werden.



Abb. 12  
Nach der Entnahme aus dem Mund kann der überschüssige Kunststoff mit einem Skalpell zurückgeschnitten und anschließend im Lichtofen gehärtet werden.



Abb. 13 und 14 Auf den Oberkieferlöffel wird jetzt eine walnussgroße Portion Silikon vorgeformt, die im Mund in den Gaumenbereich eingedrückt wird.



Abb. 15 bis 18 Entsprechend dem Vorgehen beim Unterkieferlöffel wird auch im dorsalen Bereich des Oberkieferlöffels Lichtkunststoff aufgetragen. Der Löffel wird in den Mund eingebracht, kann leicht über die vorhandenen Stopps positioniert und vorsichtig wieder entnommen werden. Der überschüssige Kunststoff wird sofort in weichem Zustand entfernt und danach im Lichtofen ausgehärtet.

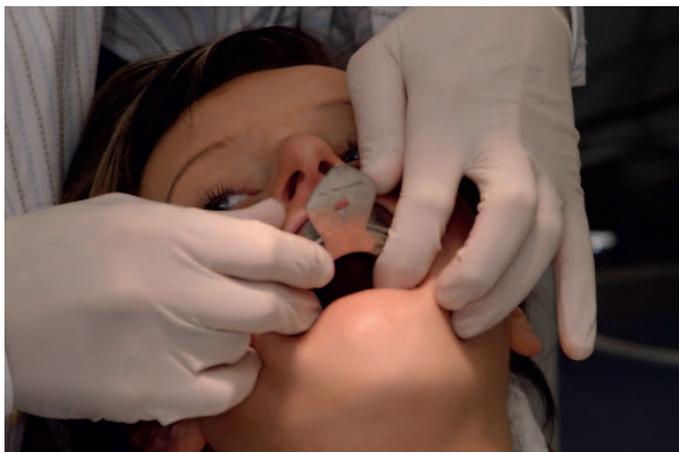


Abb. 19 bis 20 Jetzt können die überschüssigen Silikonanteile entfernt werden. Im Oberkiefer muss darauf geachtet werden, dass die Zahnanteile im palatinalen Bereich genügend entfernt werden. Der Abstand sollte wenigstens 5 mm betragen.



Abb. 21 Die fertig individualisierte Löffel: Für den Oberkiefer ...



Abb. 22 ... und für den Unterkiefer.

### Individualisierung konfektionierter Löffel: Rationelle Technik (Abb. 23 bis 32)

Mehrere Löffel und der Bissgabelträger können auf einmal abgedämmt werden. Bei routinierter Anwendung können bis zu drei Löffel und die Bissgabel gleichzeitig individualisiert werden.

Wichtig ist die Einhaltung folgender Reihenfolge:

- Silikon anmischen,
- zuerst in den Unterkieferlöffel dann in den Oberkieferlöffel und in die Bissgabel portionieren,
- Oberkiefer abstoppen,
- Unterkiefer abstoppen,
- mit der Bissgabel das Relief der Kauflächen beziehungsweise der Inzisalkanten abformen.

Da das Silikon relativ zügig abhärtet, muss der Oberkieferlöffel zuerst positioniert werden, weil im Vergleich zum Unterkiefer eine größere Menge an Silikon verdrängt werden muss. Die Bissgabel wird zuletzt platziert, da nur flache Impressionen gewünscht sind und das Silikon schon etwas angehärtet ist.

Das Vorgehen im einzelnen:

- Mit dem Daumen in den **Unterkieferlöffel** gehen und einen Stopp etwa 5 bis 10 mm anterior des distalen Abschlussrandes bilden. Das Silikon gegen den Daumen und unter die Retentionsränder eindrücken.
- Für den **Oberkieferlöffel** das Silikon zu einem Bonbon vorformen. Die Hauptmasse zentral im Gaumenbereich andrücken und unter den Retentionsdraht schieben. Im Tuberbereich beidseits die kleinen Seitenteile anpressen.

Diese Vorgehensweise eignet sich vor allem bei der Anfertigung von Diagnostikmodellen. Dazu werden zwei Abformungen benötigt und auch eine Gesichtsbogenübertragung kann gleichzeitig vorgenommen werden.

Diese Technik verlangt etwas Routine um schnell und effizient zu überdurchschnittlichen Ergebnissen zu kommen. Sollte es nicht sofort klappen, alle Löffel und die Bissgabel auf einmal zu individualisieren, empfehle ich, in kleineren Schritten vorzugehen und Erfahrungen mit der sicheren *Gutowski*-Methode zu sammeln und wie so oft: üben, üben, üben.

Abb. 23 bis 25 Für die rationelle Technik zur Oberkieferlöffelindividualisierung ein etwa doppelt walnussgroßes, bonbonförmiges Stück Silikon in den Löffel platziert. Es wird im palatinalen Anteil unter die Retentionsdrähte gepresst, im distalen Anteil der Alveolarfortsätze vom Daumen gestopft.

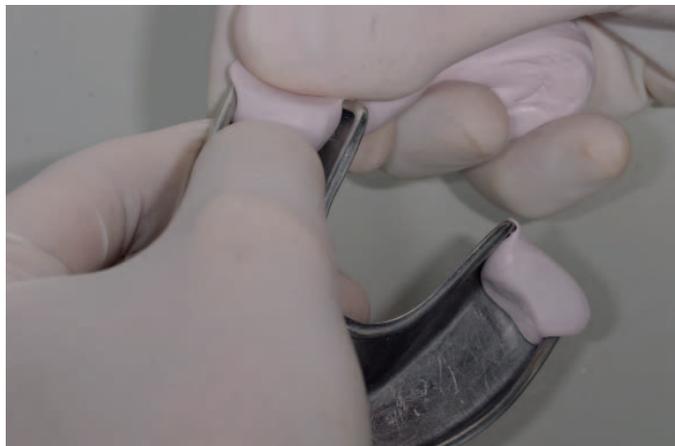
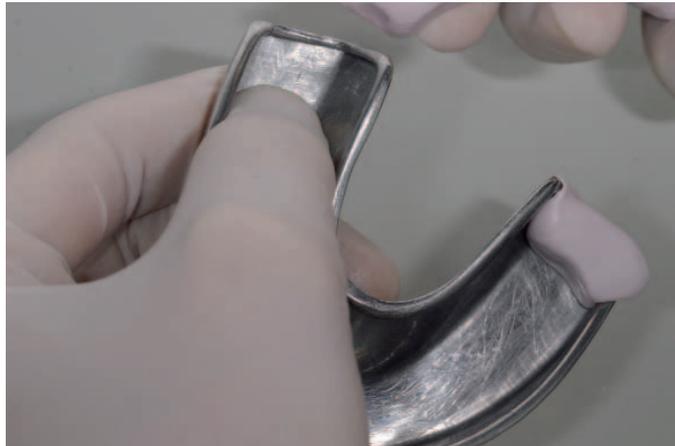


Abb. 26 und 27 Die Vorbereitung des Unterkieferlöffels für die rationelle Technik: Im distalen Bereich wird eine etwa kirschgroße Portion Silikon gegen den Daumen unter die Retentionsdrähte geschoben.



Abb. 28 und 29 Beide Löffel werden vorbereitet, dann zuerst der Oberkieferlöffel im Mund platziert. Im Bereich der Frontzähne kann gut von oben der Abstand zur Zahnreihe kontrolliert werden. Wir können in der Unterkieferfront auf den Stopp verzichten, müssen aber bei der definitiven Abformung vorsichtig sein, in diesem Bereich nicht durchzudrücken.



Abb. 30 bis 32  
Die beiden Vorabformungen nach Entnahme aus dem Mund. Anhand der abgezeichneten Impressionen kann man die Position der Zähne gut erkennen und das überschüssige Silikon zuerst im Unter- dann im Oberkiefer im noch weichen Zustand entfernen. In diesem Stadium kann auch nochmals im Mund nachgeformt werden.



#### Anmerkungen zum Silikon ausschneiden bei der rationellen Technik:

Es sollte unbedingt vor dem Aushärten des Silikons sofort nach der Entnahme aus dem Mund ausgeschnitten werden und dabei auch wieder unbedingt die Reihenfolge eingehalten werden:

- Zuerst im Unterkiefer ausschneiden, dabei die fragilen dorsalen Teile vorsichtig behandeln.
- Danach im Oberkiefer ausschneiden. Dort kann das Silikon im noch weichen, langsam sich verfestigendem, aber schon ausgeschnittenen Zustand noch nachpositioniert werden.

Beim Ausschneiden darauf achten, dass der Abstand zum abgeformten dorsalen und lingualen Zahnanteil mindestens 2 bis 3 mm beträgt. Eine Abstandskontrolle ist damit durch die Restdicke des verbliebenen Silikons möglich. Ist diese Dicke nicht wie gewünscht zwischen 3 und 5 mm muss jetzt unbedingt nachkorrigiert werden.

Mit den individualisierten Löffeln wird wie folgt weiter verfahren.

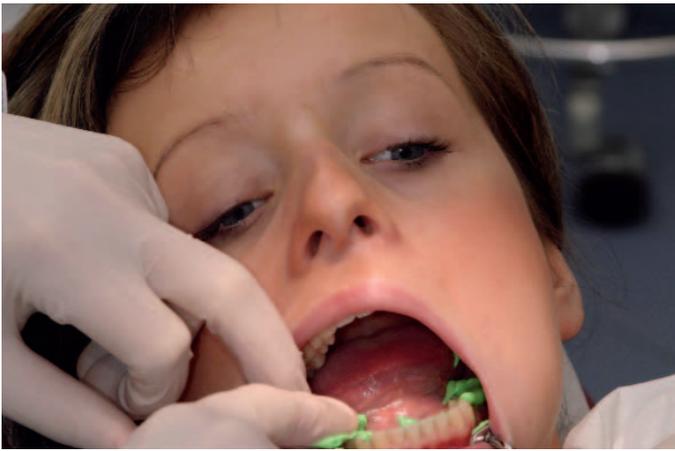


Abb. 33 bis 35 Bei der eigentlichen Abformung wird mit dem Unterkiefer begonnen. Sie ist für den Patienten in der Regel weniger unangenehm wie die des Oberkiefers. Der Zepf-Vestibulumhaken ist in situ und hält die Wange ab. Das Alginat wird zuerst auf die Kauflächen gestrichen, dann wird der mit Alginat gefüllte Löffel zuerst dorsal platziert und dann nach anterior heruntergeklappt. Der Haken kann dann entnommen werden.



### Zur Mischtechnik von Alginat und Gips

Die Anmischtechnik sowohl des Alginats, wie auch des Gipses soll standardisiert erfolgen. Ein automatisches Mischverfahren soll gewährleistet sein – beim Gips zwingend unter Vakuum, beim Alginat nicht unbedingt. Ein Mischverfahren ist dann optimal, wenn eine homogene Alginatmasse ohne makroskopisch kleine Mikroporositäten erzielt wird. Rein manuell mit Gipsbecher und Spatel können die Ergebnisse kaum erzielt werden.

Es gibt halb- und vollautomatische Mischverfahren, die zum Erfolg führen:

- halbautomatisch: Alginat-Anmischgerät, Algina-tor II von der Firma CADCO.
- vollautomatisch: Migma Mischgerät von Mikrona oder Alginat-Mischer von Hauschild oder Vakuum-Rührgeräte von verschiedenen Herstellern. Nachteil bei beiden vollautomatischen reinen Alginatmischern ist der hohe Preis. Es sind jedoch exzellente, leicht zu handhabende Geräte mit hervorragender absolut blasenfreier Alginatmischqualität.

Es bleibt zu überlegen wie viele Präzisionsalginat-abformungen, wie zum Beispiel Gegenkiefer angefertigt werden. Schlussendlich ist es so, weicht man als Anwender von Hydrocolloiden generell auf das aufwändige aber präzisere Hydrocolloid auch für den Gegenkiefer aus oder verwendet sowieso gleich das Vakuum-Rührgerät auch für Alginat, hat man eine gute Alternative und kann auf die vollautomatischen Geräte verzichten. Schließlich ist ein Vakuum-Rührgerät für Gipsanmischung zwingend schon vorhanden.

### Durchführung der Abformung mit Alginat (Abb. 33 bis 48)

Ideal ist die Abformung mit einer Assistenz zu machen, so werden jetzt auch die Abläufe beschrieben. Mit kleinen Änderungen kann auch alleine gearbeitet werden.

Der abzuformende Kiefer muss frei von zähflüssigem Speichel und Muzinen sein, aber auch etwas feucht, da Alginat an trockenen Zahnflächen kleben bleiben kann. Dazu müssen beide Kiefer gründlich mit Wasserspray abgesprayed werden. Im Oberkiefer hat sich folgender Abhaltegriff bewährt: Zwei Finger einer Hand (Zeige- und Mittelfinger) liegen beidseits im Vestibulum und halten ab. Sie werden nach dem Absprayen auf die Zahnreihen gelegt, damit der Patient nicht mehr schließen kann und somit Speichel von den Zähnen ferngehalten wird. Analog wird im Unterkiefer mit Zeigefinger und Daumen vorgegangen. Sehr gut zum Abhalten geeignet ist auch der chirurgische Vestibulumhaken von Zepf (siehe Abb. 32 bis 35).

Für den Abformvorgang zunächst die Kauflächen mit etwas Alginat einstreichen. Das Alginat wird in die Fissuren und palatinalen Flächen eingepresst.

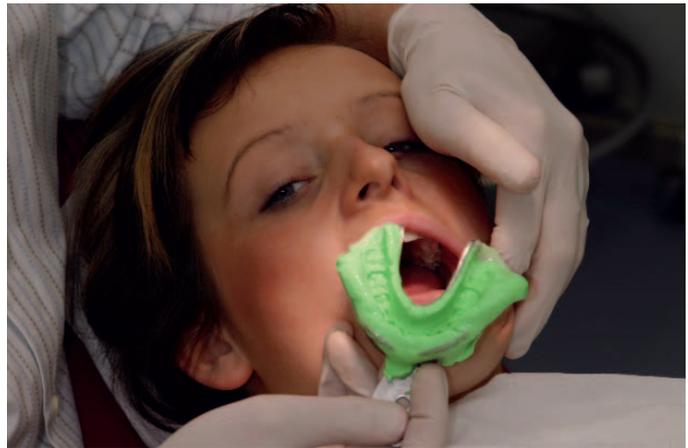


Abb. 36 und 37 Zur Entnahme des Löffels wird mit dem linken Zeigefinger im Vestibulum nachgeholfen.



Abb. 38 und 39 Sofort nach der Entnahme wird mit einem Skalpell das überflüssige, lose Alginat entfernt. Bei einer Abformung für Diagnostikmodelle sollen auch die Vestibulumanteile erhalten bleiben. Beim Gegenkiefer wird bis zum Löffelrand entfernt, damit nur die Zähne und der Alveolarfortsatz erhalten bleiben.

#### Abdruck oder Abformung

Ganz bewusst wird von Abformung, nicht vom Abdruck gesprochen. Druck soll nur bei der Abdämmung mit Putty Silikon ausgeübt werden. Die eigentliche Abformung wird mit leichtfließenden Materialien aus Alginat, Hydrocolloid oder Polyäther drucklos vorgenommen.

Dann wird der Löffel in den Mund eingebracht. Der Kontrollblick des Behandlers geht zuerst nach dorsal, um dort den Löffel zu positionieren, danach wie bei der Einprobe nach vorne „klappen“. Wird die Abformung zuerst dorsal positioniert, dann entweicht das überschüssige Alginat nach anterior.

Bei der Oberkieferabformung den Mund soweit wie möglich schließen lassen. Dadurch wird die Behinderung durch den aufsteigenden Unterkieferast geringer und der Löffel kann dorsal besser positioniert werden. Auch im Unterkiefer soll der Mund nach Einbringen des Löffels so weit wie möglich geschlossen werden, um der Verwindung der

Unterkieferknochenspanne entgegenzuwirken, die bei weiter Mundöffnung stärker wird. In dieser Position soll das Material aushärten. Die Aushärtezeit des Alginats muss unbedingt eingehalten oder besser noch überschritten werden.

Zur Entnahme des Löffels aus dem Mund geht der linke Zeigefinger ins Vestibulum. Der Vorgang wird mit einer Drehbewegung der rechten Hand am Löffelgriff unterstützt.

Überstehende Teile der Abformung ohne Informationswert werden mit dem Skalpell weggeschnitten. Bei einem Gegenkiefermodell kann das über die Löffelkante hinausgehende Alginat entfernt werden, wenn der Löffel exakt positioniert war. Anschließend wird die Abformung mit gebremstem Wasserstrahl ausgespült und in einem Hygrophor – am besten eine Tupperdose – für fünfzehn Minuten zwischengelagert, um die Deformationen, die durch die Entnahme entstanden sind, elastisch zurückzustellen.



Abb. 40 bis 43  
Auch im Oberkiefer platzieren wir zuerst den Vestibulmhaken. Dann wird mit dem Spraywasserstrahl der Speichel abgesprayed, die Zahnoberflächen bleiben aber feucht. Das weitere Vorgehen entspricht dem beim Unterkiefer.

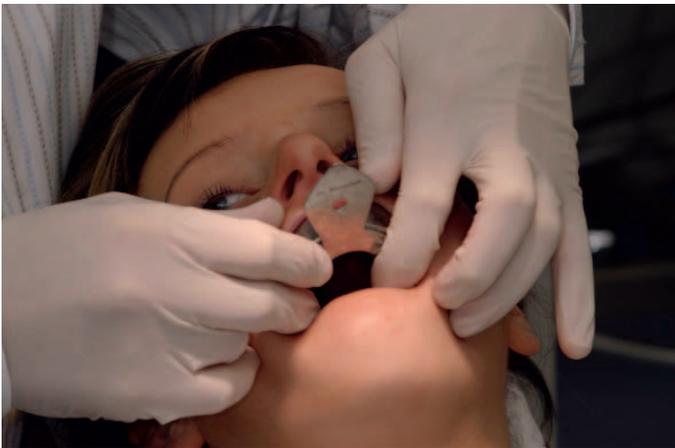
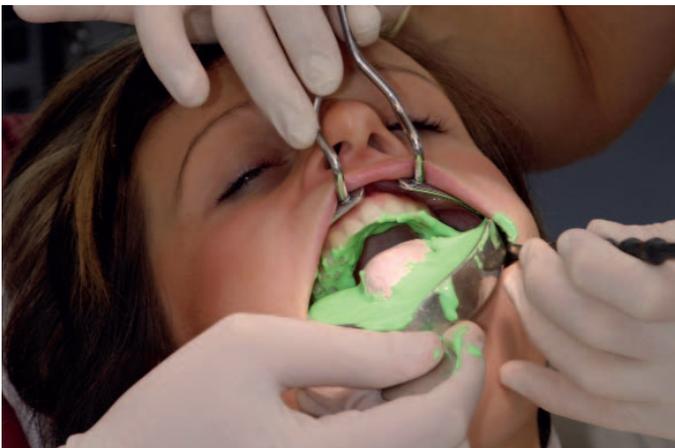
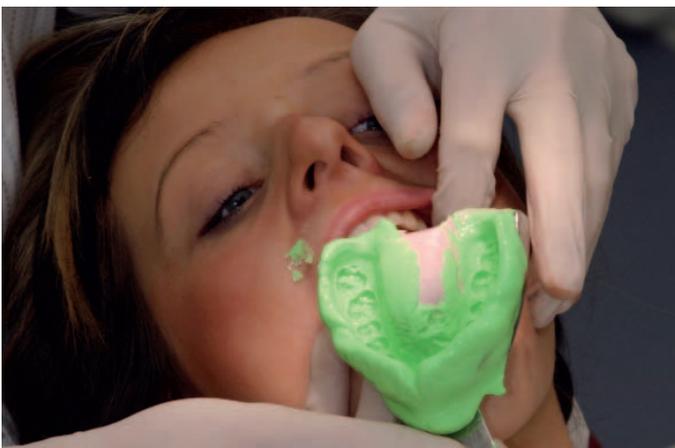


Abb. 44 und 45  
Entnahme des Löffels und Beurteilung der Abformqualität. Überschuss wird weggeschitten. Auf keinen Fall darf der Löffel auf überstehendes Alginate gelegt werden.



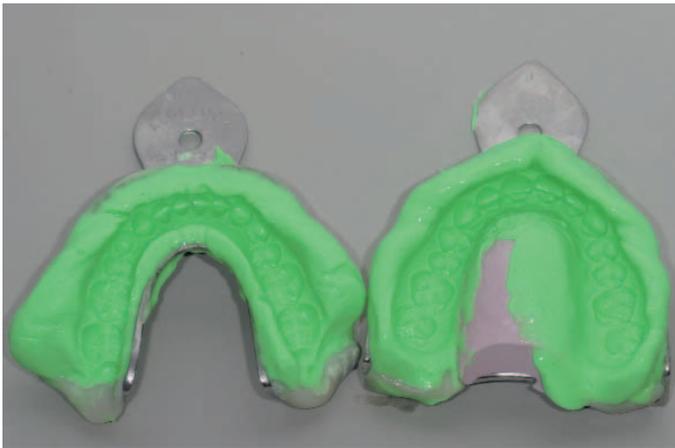
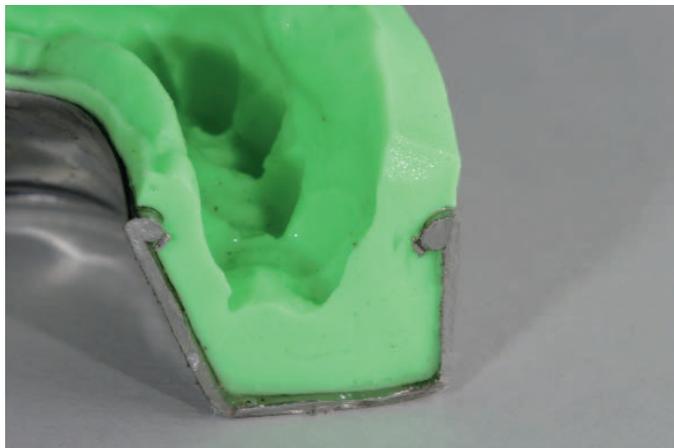


Abb. 46 und 47 Die fertigen Abformungen werden zur elastischen Rückstellung vor dem Ausgießen in ein Hygrophor (Tupperdose).

Abb. 48  
Beim durchgeschnittenen Löffel sieht man die mittige Platzierung der Zähne in der Abformmasse.



### Ausgießen der Abformung mit Gips (Abb. 49 bis 54)

Wir konditionieren unsere Alginatabformungen nicht vor. Wichtiger scheint uns, die Abformung direkt nachdem sie aus dem Mund kommt gründlich auszuspülen und eventuell zu desinfizieren. Dann soll sie im feuchten Milieu entspannen bevor sie erneut ausgespült wird und moderat mit leichtem Luftstrom und feiner Luftspitze angetrocknet wird. Die Oberfläche soll dabei einen feuchten Schimmer behalten.

Vor dem Anmischen werden Becher und Deckel mit dem Rührstab getrocknet. Ein korrektes Gips/Wasser-Verhältnis muss durch Abwiegen beziehungsweise Abmessen unbedingt eingehalten werden. Zuerst kommt das Wasser in den Mischbecher und dann das Pulver dazu, das für zwanzig bis dreißig Sekunden „sumpfen“ soll. Von Hand wird es kurz durchgespatelt und dann im Rührgerät blasenfrei durchgemischt. Es ist darauf zu achten, dass das Anmischgerät auch wirklich Vakuum zieht. Die Anmischzeit variiert je nach dem Material. Es sollten die Herstellerangaben eingehalten werden.

Den Gips vom dorsalen Bereich nach mesial einfließen lassen. Als einziges Hilfsmittel zur Sockelausformung im Unterkiefer verwenden wir eine feuchte Papierserviette, die vorsichtig, ohne das Abformmaterial zu dislozieren, den Unterkieferlingualbereich ausblockt. Die Serviette wird vorgefaltet (siehe Abb. 51) und sanft festgedrückt. Die Unterkieferabformung kann in diesem Bereich entsprechend ausgeschnitten sein. Beim Gegenkiefer und auch beim Diagnostikmodell verlieren wir dadurch keine Information. Die aufgefüllten Abformungen bleiben zur Aushärtung auf der Löffelunterseite liegen, damit sich die Kauflächen zuunterst befinden. So erzielt man dort eine hohe Gipsstärke, da die schwereren Gipsanteile eher absinken.

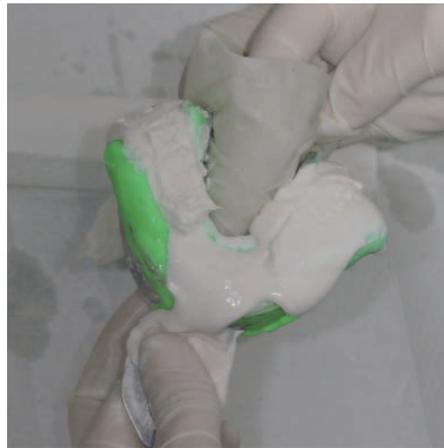


Abb. 49 bis 52  
Der Gipsbrei wird langsam und kontrolliert von dorsal einvibriert. Der Sublingualraum wird mit einem angefeuchteten Kleenex geblockt. Die Abformungen im Sockelbereich können frei aufgefüllt werden.



Abb. 53  
Nach Abnahme der Modelle von der Abformung hat sich die endgültige Aushärtung, das Ausreifen des Modellgipses, im Hygrophor (Tupperdose) bewährt.



Abb. 54  
Die fertig getrimmten Studienmodelle



Abb. 55 Das Material-Set-up für die Zentrische Kieferrelationsbestimmung

#### Materialien und Geräte für die zentrische Kieferrelationsbestimmung

- 1) Diagnostikmodelle
- 2) Beauty Pink Wachs X-hard (Moyco)
- 3) Klebewachs
- 4) Aluwachs
- 5) Gelax (Relax Bite Pad)
- 6) Wasserbad (47 °C.)
- 7) Flamme (Brenner)
- 8) Eiswasser
- 9) Schere
- 10) Skalpell Klinge 11
- 11) Aufbewahrungsbox für Registrare (Tupperdose)



Abb. 56 Das Anlegen des arbiträren Gesichtsbogens

#### Zentrische Kieferrelationsbestimmung

Die zentrische Kondylenposition Centric Relation (CR) definiert eine reproduzierbare Position des Unterkiefers. Im Idealfall fällt sie zusammen mit der Complete Occlusion (CO), der maximalen Interkuspitationsposition der Zähne. Eine ausführliche Diskussion über die verschiedenen Techniken und Materialien die zur Zentrikbestimmung beschrieben werden, können nachgelesen werden [1 und 2]. Eine Beschreibung verschiedener Artikulatoren und Gesichtsbögen ist in dem neuen Buch „Basiswissen zur Datenübertragung“ von Dieter Schulz und Dr. Olaf Winzen [3] genau nachzulesen (Anmerk. d. Red.: siehe dazu auch die Rezensionen auf S. 107 bis 109).

Hier wird eine Basistechnik beschrieben (Abb. 55 und 56), die wenn die Parameter im Vorfeld exakt eingehalten werden, hinreichend genaue Ergebnisse liefert, um einen komplexen Restaurationsfall zu planen und zu diskutieren oder den okklusalen bedingten Anteil einer Funktionsstörung (CMD) zu verifizieren.

#### Führung des Unterkiefers

Eine Bestimmung der zentrischen Kieferrelation ist nur bei einem entspannten Patienten möglich. Es ist sinnvoll, mit dem Patienten die Relationsbestimmung zu üben, bevor die Registrierplatte in den Mund gebracht wird. Der Patient wird in eine halb-aufrechte Position gebracht. Der Winkel der Rückenlehne liegt zwischen 45 und 60 Grad.

Eine Kontrolle und Bestimmung der zentrischen Kondylenposition ist nur mit der manuellen Führung des Unterkiefers durch den Behandler möglich. Mit dem P.K.Thomas-Griff kann der Unterkiefer in eine retrale zentrierte und gleichzeitig auch in eine anterior-kraniale Position geführt werden. Dabei muss der Behandler erspüren, ob der Patient in seiner zentrischen Relation ist. Noch während der Übungsphase kann durchaus ein gewisser Druck notwendig sein, um den Unterkiefer zu positionieren.

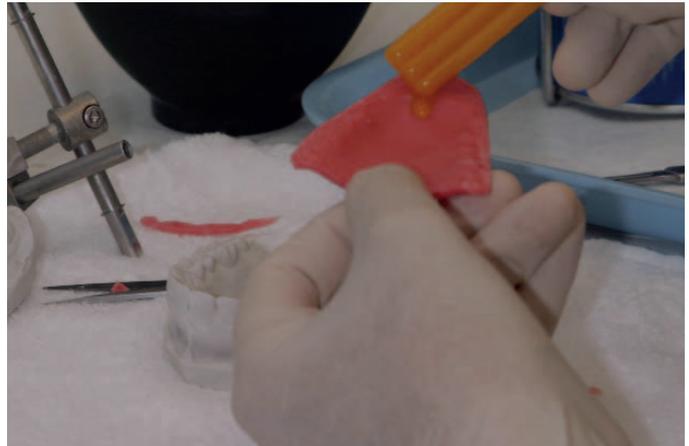
Der Behandler muss fühlen, dass der Patient mit seinem Unterkiefer eine reine Rotation vollzieht, die Kondylen sich also zentriert in den Fossae bewegen. Eine Hilfe kann sein, die linke Hand mit dem Handballen auf die Stirn des Patienten zu legen, mit Daumen und Zeigefinger die Platte am Oberkiefer zu fixieren und mit den beiden Fingerspitzen den Kieferschluss bremsen, oder zu Beginn sogar zu verhindern. Erst wenn der Patient seinen Unterkiefer im Zenit des Gelenkes rotieren kann, ohne dass die rechte Hand des Behandlers im P.K. Thomas-Griff drückt, kommt die Wachsplatte in den Mund.



Abb. 57 Die auf dem OK Modell adaptierte Beauty Pink Platte. Sie soll die buccalen Höckeranteile nicht vollständig überdecken, dadurch ist eine Kontrolle der Passung einfacher möglich.



Abb. 58 Die erste Kontaktaufnahme der Wachsplatte durch die Unterkieferzähne geschieht vorsichtig, nachdem das GELAX entfernt wurde. Dazu wird der P.K.-Thomas-Griff angewendet.



### Das Registrat

Die Impressionen auf der Wachsplatte sollen flach sein, der Patient soll nicht hineinbeißen. Ich würde bei der verbalen Anleitung des Patienten dieses Wort auch unbedingt vermeiden und immer nur vom „Schließen“ des Mundes sprechen. Der Patient macht die Schließbewegung selbst, die rechte Hand des Behandlers unterstützt nur.

Eine Beauty Pink-Platte wird im Wasserbad plastifiziert. Sie wird doppelt gefaltet und fest zusammengepresst, ohne die Stärke der Platte zu verändern. Die gedoppelte Wachsplatte wird nach Vorlage des Oberkiefermodells zurecht geschnitten und auf dem Modell adaptiert (Abb. 57). Die Passung der Wachsplatte wird im Mund kontrolliert und noch einmal auf dem Oberkiefermodell adaptiert und ausgekühlt. Jetzt die Platte so ins Wasserbad legen, dass die dem Unterkiefer zugewandte Seite erwärmt wird. Solange die Platte erwärmt wird, relaxiert der Patient seine Unterkieferposition mit dem GELAX-Kissen, das er zwischen die Zähne nimmt und seine Zähne gleichmäßig darauf abstützt.

Die Wachsplatte kommt aus dem Wasserbad, wird im Oberkiefer positioniert, das GELAX-Kissen wird auf die Wachsplatte gelegt, der Patient schließt jetzt die Kiefer gegen das GELAX-Kissen und die

Wachsplatte und bringt dadurch die plastische, weiche und erwärmte Wachsplatte auf eine gleichmäßige Stärke. GELAX wird herausgenommen, nur die Wachsplatte bleibt in situ (Abb. 58). Sofort danach wird der Patient in seine zentrische Position geführt. Jetzt darf kein Druck notwendig sein, um den Unterkiefer zu positionieren, ansonsten muss die Prozedur mit dem Patienten geübt und dann wiederholt werden.

### Frontaler Aufbiss/Frontjig

Das Registrat sollte aufgrund des Schließwinkelfehlers (Abweichung des Unterkiefer durch arbiträre Achsenbestimmung) so dünn wie möglich sein, braucht aber als Wachsplatte eine gewisse Stärke, die nicht unterschritten werden soll. Sind die Impressionen zu tief werden sie mit einem Skalpell zurückgeschnitten (Abb. 59).

Die Wachsplatte wird auf das Oberkiefermodell zurückgesetzt und der spannungsfreie Sitz kontrolliert. Jetzt kann mit Eiswasser die Platte gehärtet werden. Mit der Flamme wird ein Tropfen Klebewachs erwärmt und im anterioren Bereich der Platte aufgetragen, ein so genannter Frontjig (Abb. 60). Die erfassbare Breite soll die Breite von zwei Frontzähnen nicht überschreiten.

Abb. 59 und 60  
Zu tiefe Impressionen werden mit einem Skalpell zurückgeschnitten. Die Passung des Registrats wird auf dem Modell überprüft und der anteriore Jig mit Klebewachs aufgeschmolzen.



Abb. 61 Führung des Unterkiefers in den Jig. Im harten Zustand darf der Jig keine schiefe Ebene bilden. Die Fläche soll so ausgeformt sein, dass die Unterkieferfrontzähne auf eine Ebene aufkommen, der Unterkiefer dadurch jedoch nicht nach retral disloziert wird.



Abb. 62 und 63 Posterior wird Aluwachs in zwei Portionen aufgeschmolzen, beginnend mit dem Prämolarenbereich auf beiden Seiten. Der Bereich wird mit der Situation im Mund abgestimmt bevor der Molarenbereich in gleicher Weise im Mund verifiziert wird. Während diesem mehrfachen Registrieren sollte der Patient immer weniger Hilfe und Führung durch die Hand des Behandlers benötigen, um entspannt eine gleich bleibende, also reproduzierbare Position zu erreichen.



Abb. 64 Schlussregisrat mit nur ganz sanfter Führung des Behandlers am Kinn.



Abb. 65 Fertiges Wachsregisrat mit flach ausgeformten Kontaktarealen der Unterkieferzähne.

Das Regisrat kommt zurück in den Oberkiefer, der Patient wird wieder mit sanfter Kontrolle in seine zentrische Position geführt, wobei er in das erwärmte Klebewachs schließt, es aber auf keinen Fall durchbeißt. Es soll kein Kontakt im posterioren Beauty Pink-Regisrat mehr vorhanden sein. Der Klebewachs-Frontjig wird im Eiswasser ausgehärtet und der korrekte Sitz der Platte auf dem Oberkiefermodell überprüft.

gehärtet und der korrekte Sitz der Platte auf dem Oberkiefermodell überprüft.

### Fixierung der zentrischen Position mit Aluwachs

Jetzt kann auf beiden Seiten der Wachsplatte erwärmtes Aluwachs aufgeschmolzen werden (Abb. 62). Die Platte wird im Oberkiefer positioniert und der Patient kann in der Regel reproduzierbar seine

zentrische Position einnehmen, kontrolliert durch die Position der Unterkieferschneidekanten auf dem Frontjig (Abb. 63). Das weiche Aluwachs irritiert den Patienten nicht, die Positionierung wird durch die Taktilität der Front über das Klebewachs gesteuert.

Erst nachdem das Aluwachs im Eiswasser vollständig ausgehärtet ist, spürt der Patient die Kontakte im Seitenzahnbereich. Auf eine Verfeinerung der Kontaktbereiche mit Temp Bond oder ähnlichen Medien kann verzichtet werden. Das Regisrat (Abb. 65) wird im Idealfall sofort weiterverarbeitet, das heisst die Modelle werden sofort durch den Behandler einartikuliert. Als Zwischenlager kann eine Tupperdose mit feuchter Kleenex Einlage dienen.

### Arbiträre Gesichtsbogenübertragung

Für unseren geforderten Zweck ist eine arbiträre Bestimmung der Oberkieferposition ausreichend. Das korrekte Anlegen des Gesichtsbogens ist fabriкатаabhängig [2]. Wir verwenden einen Panadent Quick Mount-Bogen. Dem Patienten muss das Vorgehen erklärt werden, bevor der Bogen positioniert wird.

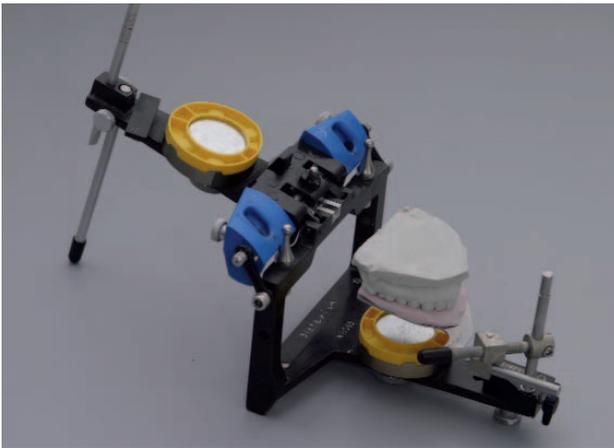


Abb. 66 und 67  
Montage des  
Oberkiefer- und  
Unterkiefermodells,  
hier im Panadent  
Montagegerät.

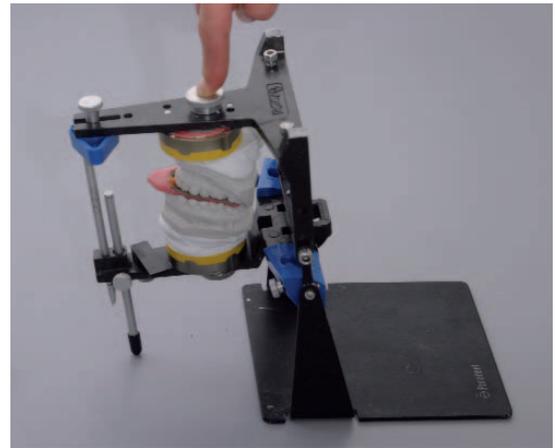


Abb. 68  
Die fertig montierten Modelle  
im Artikulator

### Einstellen der Modelle in den Artikulator

Die modernen Gesichtsbogen-Systeme verwenden alle Übertragungshilfen mit denen das Einstellen in den entsprechenden Artikulator einfach geworden ist. Zur Überprüfung der Montage ist ein Splitt-Cast-System unbedingt notwendig. Wir benutzen hier ein konfektioniertes System mit Kunststoffplatten und integrierten, aber herausnehmbaren Magneten.

Der Oberkiefer wird mit dem Übertragungswerkzeug zuerst eingegipst (Abb. 66). Eine Unterstützung der Bissgabel ist sinnvoll. Sollte der Abstand zum Artikulatoroberteil zu groß sein, wird zweizeitig eingegipst.

Mit dem entsprechenden Unterkiefermontagetisch kann nun über das zentrische Registrat der Unterkiefer entsprechend zugeordnet und eingegipst werden (Abb. 67 und 68). Zur Überprüfung der korrekten Montage des Unterkiefermodells wird der Magnet im Oberkiefer-Split-Cast entfernt und der spaltfreie Formschluss der beiden Plattenteile überprüft.



Abb. 69 und 70  
Zur Diagnostik  
kann am Modell  
die aktuelle  
klinische Situa-  
tion beurteilt  
werden.



### Diagnostik im Artikulator (Abb. 69 bis 73)

Die Modellmontage im Artikulator lässt so eine Aussage über die aktuelle klinische Situation zu. In unserem Fall sieht man nach der kieferorthopädischer Behandlung einen offenen Biss in zentraler Kieferrelation. Im Artikulator jedoch erkennt man von hinten eine annähernd regelmäßige Verzahnung der Molaren und Prämolaren im habitueller Okklusion.

Abb. 71 bis 73  
Ist die Diskrepanz zwischen der zentrischen Kndylenposition CR und der Complete Occlusion CO bei der klinischen Befundung zu groß ist eine suffiziente Beurteilung der Frontbeziehung nur im Splittmodell möglich. Meistens genügt dazu das Schneiden von insgesamt fünf Segmenten je Kiefer.



## Produktliste

Indikation	Name	Hersteller/Vertrieb
Abformlöffel	Metall Rim-Lock, nicht perforiert	ADS/Böse Dental
Anrührgerät für das Alginat		ADS/Böse Dental
Alginatpulver		Depot/Böse Dental
Aluwachs		
Gelax	Relax Bite Pad	www.dentrade.com
Gips		Klasse 4
Knetsilikon		Bisico
Lichtkunststoff		ADS
Lichtofen		ADS
Präzisionsdispenser	K4	Klasse 4
Präzisionswaage		Depot
Portionsbeutel und Wassermessbecher		Depot
Rüttler		Depot
Skalpell Klinge 11		Depot
Vakuum-Rührgerät	Alginator II	CADCO, ADS/Böse Dental
Vestibulumhalter	Wangenhalter (Dr. Maty)	Zepf
Beauty Pink Wachs X-hard		Moyco
Klebwachs		Depot
Flamme (Brenner)		Depot

Zeigt sich bei der vorhergehenden klinischen Funktionsanalyse in der Zahnstellung eine deutliche Diskrepanz zwischen der habituellen und der geführten zentrischen Position und beträgt hierbei die Schneidekantendistanz mehr als zwei Millimeter, ist die Herstellung eines Oberkiefer Split-Cast-Modells notwendig.

Wir sägen in der Regel nicht alle Zähne einzeln, sondern bilden sinnvolle Gruppen:

- Einen Frontzahnblock von Eckzahn zu Eckzahn,
- die Prämolaren und
- die Molaren

verbleiben jeweils in Gruppen und können so einfach demontiert werden. Dadurch zeigt sich bei der Modellanalyse dieses Falls nach Entfernung der jeweiligen Segmente schnell eine Überhöhung im Seitenzahnbereich.

## Schlussbetrachtung und Ausblick

Sinn und Zweck dieses Artikels ist die Darstellung der Herstellung von Diagnostik- oder Planungsmodellen – von der Abformung und dem labortechnischen Procedere bis zur einfachen zentrischen Kieferrelationsbestimmung und Gesichtsbogenübertragung. Das Einhalten einer durchgängigen Präzisionskette innerhalb dieser Abläufe trägt wesentlich zum klinischen Erfolg bei.

## Literatur

- [1] Dapprich J: Funktionstherapie in der zahnärztlichen Praxis, Quintessenz, Berlin, 2004.
- [2] Bumann A, Lotzmann U: Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien, Band 12 der Farbatlanten der Zahnmedizin, hrsgg. von Rateitschak KH, Wolf HF, Stuttgart, 1999.
- [3] Schulz D, Winzen O: Basiswissen zur Datenübertragung, teamwork media Verlag, Fuchstal, 2004.

## Korrespondenzadresse

ZA Horst Dieterich  
Marktstr. 35  
D - 71364 Winnenden  
praxis@dieterich-zahnarzt.de