

# Das Angußverfahren in der Kombinationstechnik

Ein Beitrag von Ferdy Hanfland, Lennestadt

Die Kombinationsprothetik zählt zweifellos zu den schwierigsten zahntechnischen Disziplinen. Die Anforderungen an kombinierten Zahnersatz sind hoch und der zeitliche Aufwand für deren Herstellung groß. Schon früh wurde deshalb der Ruf nach hochwertigen und gleichzeitig rationellen Verbindungstechniken laut. Das Kleben, Lötten oder in letzter Zeit das Laserschweißen sind wohl die gängigsten Methoden, Sekundärteile mit Modellgußstrukturen zu verbinden. Eine andere effiziente Methode ist nach Ansicht unseres Autors der direkte Anguß. Aufgrund der permanenten Weiterentwicklung stehen uns heute Einbettmassen zur Verfügung, die immer geringere Vorwärmzeiten erfordern und ein rationelles Vorgehen ermöglichen. Im folgenden Beitrag wird dem Leser aufgezeigt, wie man die Angußtechnik durch standardisierte Verfahren und die Verwendung neuer Einbettmassen auch im Laboralltag realisieren kann. Durch koordinierte Verfahrensschritte ist es möglich, ohne zusätzliche Apparaturen reproduzierbare Ergebnisse zu erreichen.

Indizes: Angußverfahren, Kombinationstechnik, Modellguß

## Einleitung

Unser Ziel war es, durch standardisiertes Vorgehen und unter Einbeziehung neuentwickelter Shock-Heat-Einbettmassen, exakt passende und spannungsfreie Kombi-Arbeiten in kurzer Zeit und möglichst rationell herzustellen. Hierzu wurden Verfahrensschritte entwickelt, die selbst bei kompliziertesten Situationen reproduzierbare Ergebnisse sichern. Diese Verfahrensschritte wurden nicht etwa an Phantommodellen, sondern unter den realistischen Bedingungen des Laboralltags und in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen Zahnarztpraxen entwickelt und verfeinert.

Das Primärgerüst wird in der bisher üblichen Form hergestellt. Der Modellguß muß dann, vor dem Erstellen der Sekundärkronen, komplett angefertigt und zusammen mit den modellierten Sekundärteilen eingebettet werden. Durch den Anguß der Sekundärteile an die Modellgußstruktur entsteht eine sichere und sehr belastbare Verbindung. Auf das Verlöten oder Verkleben wird gänzlich verzichtet.

## Die einzelnen Arbeitsschritte

Zunächst müssen Sägemodelle angefertigt und die Präparationsgrenzen der Pfeilerzähne unter dem Mikroskop freigelegt, sowie die Stümpfe lackiert und anschließend isoliert werden. Das komplette Modell einschließlich der Gingivalsituation wird dann vermessen und die definitive Einschubrichtung der Teleskopkronen ermittelt und festgehalten. Anschließend erfolgt die Modellation der Primärteleskope, die in Wachs vorgefräst werden. Die Wandstärke der Wachskäppchen sollte 0,4 mm betragen. Zirkulär müssen außerdem wenigstens 2,5 mm als Friktionsfläche zur Verfügung stehen. Vor dem Einbetten werden die Kronenränder unter dem Mikroskop kontrolliert und nochmals neu adaptiert. Die Primärteile können mit Bellavest SH eingebettet und gegossen werden.

Um sehr glatte und möglichst oxidfreie Oberflächen zu erhalten, muß die Einbettmasse 30 Sekunden intensiv vorgespachtelt und 60 Sekunden maschinell angemischt werden. Das Vakuum sollte außerdem 30 Sekunden über die Rührzeit hinaus gehalten werden. Bei Metallring-Einbettungen liegt die Abbindezeit bei 15 Minuten. Selbst früher in den Vorwärmofen eingelegte Muffeln platzen nie. Um die Entfaltung der Abbindeexpansion nicht negativ zu beeinflussen, darf die Muffel nur kurz, d.h. für sieben bis acht Minuten bei 4 bar in den Drucktopf gestellt werden.

Außerordentlich wichtig für eine hohe Reißfestigkeit der Einbettmasse ist außerdem der richtige Vorwärmzyklus, der wie folgt verlaufen sollte:

- Muffel sofort in den auf 900 °C aufgeheizten Vorwärmofen einlegen (nicht mehr als zwei Muffeln)
- bei geschlossener Ofentür auf 700 °C abkühlen und gießen.

Nach dem Ausbetten werden die Primärteile wie gewohnt unter dem Mikroskop geprüft und vor dem Aufpassen gegebenenfalls vorhandene Gußperlen entfernt.

## Funktionsabformung

Weitere Paßgenauigkeits-Kontrollen erfolgen auf einem Zweitmodell, das auch als Grundlage für die Anfertigung des individuellen Abformlöffels dient. Zusammen mit den Kunststoffstümpfen und einem Zentrikträger kommt die Arbeit zur Funktionsabformung in die Zahnarztpraxis. Als sehr nützlich hat es sich erwiesen, Übertragungskäppchen aus Modellierkunststoff herzustellen. Denn nicht immer sind die einzelnen Pfeilerzähne exakt parallel präpariert und es kann vorkommen, daß das eine oder andere Primärteil nicht in der Funktionsabformung haften bleibt. Setzt man allerdings die Primärteile zusammen mit der Übertragungskappe ein, wird diese Fehlerquelle ausgeschaltet. Das Übertragungskäppchen ist mit Modellierkunststoff am individuellen Löffel befestigt und kann daher sehr einfach zusammen mit dem Kunststoffstumpf in der Abformung reponiert werden (Abb. 1).



Nach erfolgter Funktionsabformung werden Splitcast-Modelle hergestellt und schädelbezüglich einartikuliert. Der Unterkiefer muß hierbei mit Hilfe des Zentrikträgers in die exakte Position gebracht werden. Die Bißrelation wird dann wie gewöhnlich nach den Angaben des Zahnarztes eingestellt.

Bitte wenden.

## Das Duplikatmodell

Als nächstes erfolgt die Herstellung des Duplikatmodells. Zur Abformung verwenden wir Silikon im Mischungsverhältnis 1:1 und für das Einbettmassemodell die schnell aufheizbare Modellguß-Einbettmasse Wiroquick (Bego). Sie wird 15 Sekunden vorgespattelt und anschließend 60 Sekunden unter Vakuum angemischt.

Hierbei kommt einem die lange Verarbeitungsbreite von 3 Minuten sehr entgegen. Für die ersten 10 Minuten bewährt es sich, die ausgegossene Silikonform sofort bei 4 bar in den Drucktopf zu stellen. Dies ergibt hervorragende Modelloberflächen und völlig blasenfreie Duplikatmodelle.

Zum Abbinden benötigt das Wiroquick-Duplikatmodell nur 20 Minuten. Vor dem Modellieren werden die Modelle idealerweise auf 70 °C (handwarm) vorgewärmt und mit Durofluid eingesprüht.

## Die Modellation

Die Ausführung der Modellation orientiert sich an der vom Zahnarzt gewünschten Konstruktion. Neben der herkömmlichen Gestaltung mit einem Transversalband oder einem Sublingualbügel nehmen "gaumenfreie", in Form abnehmbarer Brücken konzipierte Konstruktionen zu.

Ist aufgrund der Pfeileraufteilung eine gaumenfreie Gestaltung nicht zu realisieren, modellieren wir im Oberkiefer ein relativ schmales Transversalband und gießen dieses aus Wironit extrahart. Die Kunststoffsätze werden großzügig nach palatinal ausgedehnt, damit die Kaukraft nicht nur von den Teleskopen getragen, sondern großflächig auf die zahnlosen Kieferpartien übertragen wird. Das beugt zum einen einer Atrophie der Kieferkämme und zum anderen einer Überbelastung der Pfeilerzähne vor. Die Gestaltung der Approximalräume entspricht heutigen parodontalhygienischen Anforderungen.

Wichtig ist die günstig ausgeformte Anbindung des großen Verbinders an die Teleskope. Aus diesem Grund wird der erste, dem Teleskop folgende und zu ersetzende Zahn, grundsätzlich als Brückenglied modelliert. Hier wird eine mechanische Retention so eingearbeitet, daß sich in der mesialen Wand des Brückengliedes eine runde Öffnung befindet. Durch diese ergibt sich später ein zusätzlicher mechanischer Verbund zwischen Teleskopkrone und großem Verbinder.

## Das Einbetten und Vorwärmen

Ist die Wachsmodellation des Modellgußgerüsts abgeschlossen, wird mit Wiroquick eingebettet. Für die ersten 10 Minuten der Abbindezeit bewährt sich die Druckeinbettung bei 4 bar Druck als Garant für hervorragende Oberflächen und Blasenfreiheit.

Schon nach 25 Minuten wird die Muffel in den auf 700 °C vorgewärmten Ofen eingelegt und unmittelbar auf Endtemperatur aufgeheizt. Je nach Anzahl und Größe der Muffeln wird die Endtemperatur (950 bis 1050 °C) für 45 bis 60 Minuten gehalten (Tabelle 1).

Nach dem Gießen lassen wir die Muffel an der Luft abkühlen. Zur Staubvermeidung beim Ausbetten kann die Muffel jedoch nach dem vollständigen Abkühlen kurz gewässert werden. Die Einbett-

masse Wiroquick läßt sich sehr leicht ausbetten und abstrahlen. Das Modellgußgerüst wird anschließend, wie gewohnt, ausgearbeitet und auf das Meistermodell aufgepaßt.

## Die Modellation der Sekundärkronen

Nun erfolgt die Herstellung der Sekundärkronen aus Modellierkunststoff. Hierbei ist es wichtig, daß eine direkte und ausreichend stabile Verbindung zwischen dem schon fertig ausgearbeiteten und polierten Modellgußgerüst und der Sekundär-Konstruktion gegeben ist (Abb. 2).



Der Modellguß wird immer elektrolytisch gegläntzt, was die spätere Oxidation des Gerüsts reduziert. Nachdem die anatomische Form der Sekundärkrone mit Modellierwachs komplettiert wurde, wird das Modellgußgerüst mit den Kronen aus Modellierkunststoff in Bellavest SH eingebettet.

Je nach Gußverfahren und Gießanlage sollte man versuchen, mit einer möglichst niedrigen Vorwärmtemperatur auszukommen. Dies vermeidet starke Oxidbildung am Modellgußgerüst und aufwendiges Nacharbeiten. Als Endtemperatur sollten maximal 650°C gewählt werden.

## Schlußbetrachtung

Die Verbindung zwischen der hochgoldhaltigen Legierung, aus der die Sekundärkronen gefertigt sind, und dem Modellgußanteil ist stabil und belastbar (Abb.3). Unabhängig davon besteht die Möglichkeit, die Verbindungsstelle durch einige Laserschweißpunkte abzusichern.



In unserem Labor erstellten wir nach der beschriebenen Methode in den vergangenen sieben Jahren etwa 280 dieser Konstruktionen. Mit dem geschilderten Angußverfahren steht den Labors eine hervorragende, kostengünstige und sichere

Verbindungsmethode zur Verfügung.

Die Anfertigung einer Kombiarbeit wird nicht nur erleichtert, sondern ist auch kostengünstiger und selbst komplizierte Fälle sind innerhalb von zwei Tagen fertigzustellen.

## Ein Dankeschön

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei meinem Bruder, Dr. Ludger Hanfland, für die hochwertigen Arbeitsunterlagen und die gute Zusammenarbeit bedanken. Ein weiteres Dankeschön geht an die Mitglieder des ZAD (Zahntechnischer Arbeitskreis Düsseldorf), deren kritische Haltung mich immer wieder aufs neue motiviert hat. Mein besonderer Dank gilt unserem Fotografen Herrn Walter Schulte, der die gezeigten Arbeitsschritte ins rechte Licht setzen konnte.

	Konventionelle Einbettmassen		Bellavest SH/Wiroquick	
Primärkäppchen 3er-Muffel	Temperatur 25 -700 °C	Zeit 2,5 Std.	Temperatur 900 °C abkühlen auf 700 °C	Zeit 1 Std.
Modellguß	25 -1050 °C	4,5 Std.	700 °C hochheizen auf 950 °C	1,5 Std.
Sekundärteile 9er-Muffel	25 -700 °C	3,5 Std.	700 °C abkühlen auf 650 °C	1,5 Std.
<b>Gesamtzeit</b>		<b>10,5 Std.</b>		<b>4 Std.</b>

Tabelle 1

Korrespondenzadresse:  
Ferdyn Hanfland  
Hundemstraße 4  
57368 Lennestadt  
Telefon (0 27 23) 6 75 55