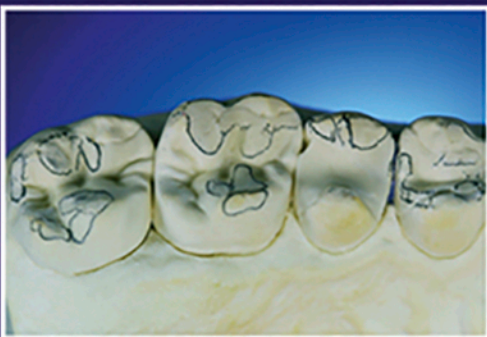
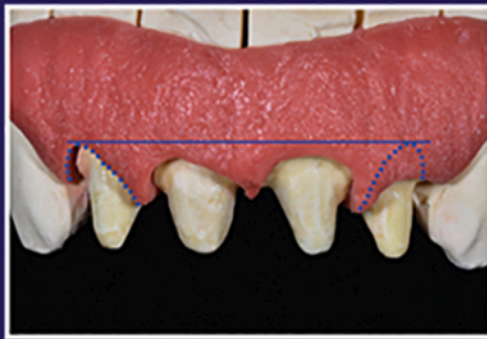
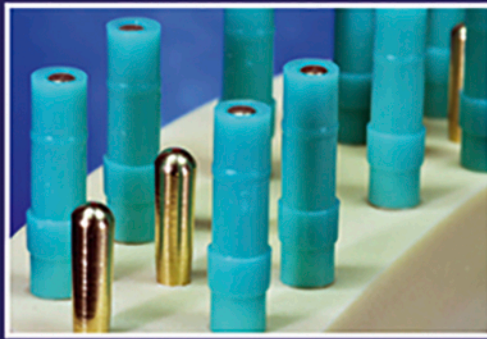
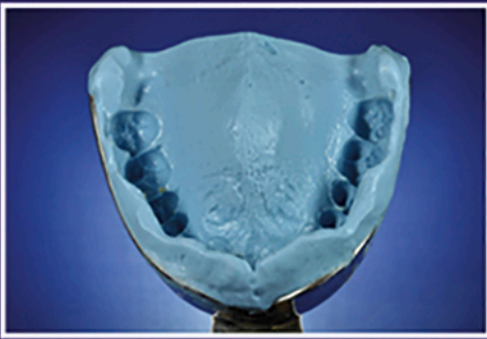


Thomas Weiler

SYMBIOSIS

Tipps und Tricks für den
ambitionierten Zahntechniker



Thomas Weiler

SYMBIOSIS

**Tipps und Tricks
für den ambitionierten
Zahntechniker**



Verlag Neuer Merkur GmbH

Prolog	9
1 Abformmaterialien im Vergleich	11
Abformtechnik im Wandel der Zeit	13
Desinfektion	15
Sprühen oder Tauchen?	15
Basiswissen Abformmassen	15
▪ Alginat	15
▪ Additionsvernetztes Silikon (A-Silikon)	22
▪ Kondensationsvernetztes Silikon (C-Silikon)	23
▪ Polyether	24
▪ Hydrokolloid	25
▪ Tipps zur Vorbehandlung aller Abformmassen im Labor (nach Desinfektion!)	27
Entsäuerung und Oberflächen – Neutralisation	27
Perfektes Gleitmittel?	28
Problem-Gips-Oberfläche porös, trotz perfekter Vorbehandlung?	28
▪ Alginat Spezialreport	28
▪ Manuell vs. Maschine	29
Löffel-Set-up	30
Individuelle Löffel vs. konfektionierte Löffel bei Implantaten	33
▪ Qual der Wahl?	33
▪▪ 1. Konventionelle Abformtechnik	33
▪▪ 2. Repositionstechnik	36
▪▪ 3. Pick-up-Technik	38
▪▪ Intraoral dual-verblockte Implantat-Abformpfosten	38
▪▪ Mit dem individuellen Löffel mono-verblockte Implantat-Abformpfosten	40
▪▪ Kombinierte Präparations-, Implantat-Abformung	42
▪ Alternativen für Implantatübertragungen	43
Definition: Transfer-Splint	44
▪ Chairside Splint	44
▪ Labside Splint	45
▪ Fallbeschreibung	45
Fazit	46
2 Modellherstellung gestern und heute – analog vs. digital	47
Allgemeine Unterschiede von analogen und digitalen Modellen	53
Gips mit Grips verarbeiten – Prinzipien	54
▪ Einfluss der Lagerung auf den Gips	55
▪ Geschwindigkeitsüberschreitung	55
▪ Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser	55
Lichtgeschwindigkeit	56
Wasser ist nicht gleich Wasser	56
Eine rührende Geschichte	57
Good vibrations	58
Gipsqualität behalten oder bewusst verlieren	59

Todsünden in der Gipsverarbeitung	60
Gipsexpansion	60
Zahnkranz oder Vollmodell – Gipsexpansion Spezial	61
Die lineare Expansion	63
Diskussion und Erklärungsversuch	63
11 Prinzipien der Gipsverarbeitung	64
▪ 1. Lagerung und Vorbereitung	64
▪ 2. Wasser ist nicht gleich Wasser	65
▪ 3. Entsäuern/Oberflächen-Neutralisation	65
▪ 4. Abwiegen, anrühren, ausgießen	65
▪ 5. Gipsexpansion	65
▪ 6. Mit Gips modellieren	65
▪ 7. Entformung der Abformung	66
▪ 8. Trennung ohne Folgen	66
▪ 9. Trimmen, sägen und Präparationsgrenze freilegen	66
▪ 10. Wässern und Reinigen	66
▪ 11. Ende gut, alles gut	67
Der individuelle Abformlöffel	67
▪ Herstellung eines UK-Abformlöffels für die Monophasen-Abformung	68
▪ Start	68
▪ Ausblocken	68
▪ Sandwich-Technik	69
▪ Tripod	69
▪ Ziel	69
Das Modell – die Visitenkarte des Labors	75
▪ Einfach und schnell	75
▪ Twin-Tray	75
▪ model-tray-Vollmodell	80
▪ Aufwendig und hochwertig	84
▪ ArtOral-Modellsystem	84
▪ Beispiel: Das Arbeiten mit dem ArtOral-Modellsystem	85
▪ Trimmen – oder wie komme ich in Form...	85
▪ Bohren und Pinnen	87
▪ Ein wenig Physik, Mathematik ...	87
▪ ... und deren Bedeutung für die Modellherstellung	88
▪ Theorie und Praxis	89
▪ Handhabung	89
▪ Das Isolieren (auch Trennen will gelernt sein)	90
▪ Was für eine Suppe ...	90
▪ Ansichtssache	91
▪ Die Stunde der Wahrheit	92
Fazit	94
Geller-Vollmodell	94
Zahnfleischmasken	101
▪ Direkt und flexibel	101

▪ Direkt und hart	103
▪ Indirekt und flexibel	106
Fazit	110
3 Basiswissen der Dentalwelt: die Funktionsweise des muskuloskelettalen Systems	111
Totale Vernetzung & Adaptionfähigkeit	113
Funktionsdiagnostik	116
Elektronische Registrierungen	117
Artikulation – Verstehen	118
Ebenen & Nomenklatur	119
Mittelwert vs. Vollwert	122
Nur noch ein bisschen falsch ...	123
Schöne Gipswölkchen	124
Schon wieder Thema Gips ...	126
Distanzsockel	127
Das selektive Einschleifen im Gipsmodell	128
Okklusionsprotokoll	129
Vollwert/volljustierbare Artikulation – Gesichtsbogen	131
Programmierung mit dem Reference SL	132
Bissnahme in der Praxis – typische Schwierigkeiten I	134
Propriozeption	135
Zahnlose Bisrelationsbestimmung	136
Typische Schwierigkeiten II:	
Von der Praxis ins Labor mit funktioneller Auswirkung beim Patienten	136
Interdisziplinäres Arbeiten	137
Basiswissen für Implantat-Restaurationen	138
– z. B. Weichgewebemanagement/hemidesmosomale Anhaftung der zirkulären Gingiva	
Informationen sind wichtig	138
Aus Fehlern lernen ... Abutment-Design	141
Push it, push it real good ...	143
Grundsätzliches über Modellimplantate für das Meistermodell	148
Brezel-Time	149
Hilfsmittel für Ästhetik-Anproben	149
Planung vor und nach der Implantation	153
Fazit	153
4 Den Patienten verstehen lernen ...	155
Der Mund ist mehr als eine Kiste voller Zähne	157
AIDA – mehr als eine Oper	158
▪ Akt I	159
▪ Akt II	159
▪ Akt III	159
▪ Akt IV	159
Altes bewahren, Neues wagen – analoge vs. digitale Hilfsmittel	159

Wie wir Bilder wahrnehmen	163
Spieglein, Spieglein...	166
Lerneffekt	168
5 Patientenspezifische Funktion	169
Steter Tropfen höhlt den Stein	171
Dentale, adaptive Mechanismen	172
Wenn weg, dann weg ...	172
Definition von Gleitreibung in der dentalen Funktion	172
I: Es war einmal eine Eckzahnfüllung	173
▪ Funktionscheck	175
▪ Details	176
▪ Einsetzen	177
II: Dynamische Okklusion	178
▪ Modellmanagement	178
▪ Retrusive Momente	179
▪ Das Einsetzen in den Artikulator	182
▪ Ready to go	185
▪ Kontrolle, Kontrolle, Kontrolle	188
▪ Kontrollmodell	189
▪ Fertigstellung und Okklusionskontrolle	190
III: Zahn zu Zahn	190
▪ Kontaktbeziehung	190
▪ Details der Kauflächen	193
▪ Finale	193
Allgemeines Fazit	195
6 Posteriores – der Berg ruft	197
Aller Anfang ist schwer ...	200
Okklusions-Konzepte	203
Weniger ist mehr ...	203
Doch was macht eigentlich die Natur?	204
Wax-up – Training ist alles ...	206
United Colors of Wax	206
Modelle der besonderen Art	208
Fazit	216
7 Anteriores – Frontzähne können einen wahnsinnig machen	217
Die Natur ist immer unser Leitbild	220
Die Suche nach Erfolg	221
Ein alter Trick ...	221
Ultraviolettes Licht / Schwarzlicht	222
Anatomische, interne Strukturen	222
Mikro- und Makrostrukturen	222
Patientenfall: Fluoreszenz	223

Patientenfall: Kalzifikation	232
Patientenfall: Stellungswechsel	236
Patientenfall: Weiße Fliesen	238
Patientenfall: Amber	238
Fazit: Don't Give Up (Peter Gabriel)	244
8 Totalprothetik in Funktion TiF®	245
Patientenwunsch	247
Es geht los ...	247
Schritt 2 ...	249
Nach der Bissrelationsbestimmung	250
Bezugsebene & Modellanalyse	250
Die fertige Aufstellung	253
Die fertigen Totalprothesen	256
Fazit	258
9 Pimp my denture	259
Initial situation	261
The remake	262
Final version	264
10 Implantate & Keramikseitenzähne	265
Die drei F: Form, Farbe, Funktion	267
Die Herausforderung	267
Transfersplints	268
Visionäres Denken	270
„Rocky Mountain Way“ (Joe Walsh)	271
Zusammenkunft	272
Fazit	273
Epilog	275

Die Schönheit, Schlichtheit der Natur zu kopieren, ist das Ziel eines jeden detailverliebten Zahntechnikers. Unsere Arbeiten müssen sich im Vergleich zum Original bewähren, sowohl in Funktion als auch in Ästhetik.

Eine sorgfältige, gewissenhafte Kopie zu erstellen, in Harmonie mit dem stomatognathen System (anatomische Gesamtheit des Zahn, Mund- und Kiefersystems), ist unser tägliches Bestreben. Der Erfolg entsteht nur durch die Symbiose von Wissen, Erfahrung und handwerklichem Geschick.

Restorationen zu erschaffen, die sich im Vergleich zum natürlichen Vorbild kaum unterscheiden, ist für mich, wie für viele ambitionierte Zahntechniker, ein erstrebenswertes Ziel! Oftmals bleibt es ein Ideal, das sehr schwer zu erreichen ist, weil die Umstände uns alle dazu zwingen.

Welche Umstände das sind? Es gibt leider viel zu viele: mangelhafte Vorbereitung, wenig Zeit, schlechte Handhabung der Materialien, nicht vorhandenes Zeitmanagement, ständige Unterbrechung der Arbeitsabläufe, Unwissenheit, wenig Erfahrung, Überforderung, keine Zeit zum Üben.

Des Weiteren leidet die Qualität, wenn: zu viele Arbeiten gleichzeitig bearbeitet werden (Konzentration leidet), keine Absprachen zwischen den Abteilungen stattfinden (null Kommunikation), keine Fortbildungen besucht werden (innovatives Arbeiten macht Spaß), die eigene Arroganz nicht überwunden wird (ich bin der Größte und mache keine Fehler ...).

Die Fähigkeit, sich Fehler einzugestehen und sich selbst zu fragen: „Ist das was ich da tue eigentlich das Optimum?“ – das halte ich für die wichtigste Eigenschaft, um besser werden zu können. Kurz gesagt, brauchen wir, um ein solch großes Ziel zu erreichen, eine ehrliche, selbstkritische Kontrolle.

Tipps und Tricks aus meinem Arbeitsalltag sind in diesem Buch enthalten, um den dentalen Alltag vielleicht schneller und zielgerichteter zu gestalten. Ich würde mich freuen, wenn dieses Buch einen kleinen Teil zu Ihrem Erfolg beitragen könnte!

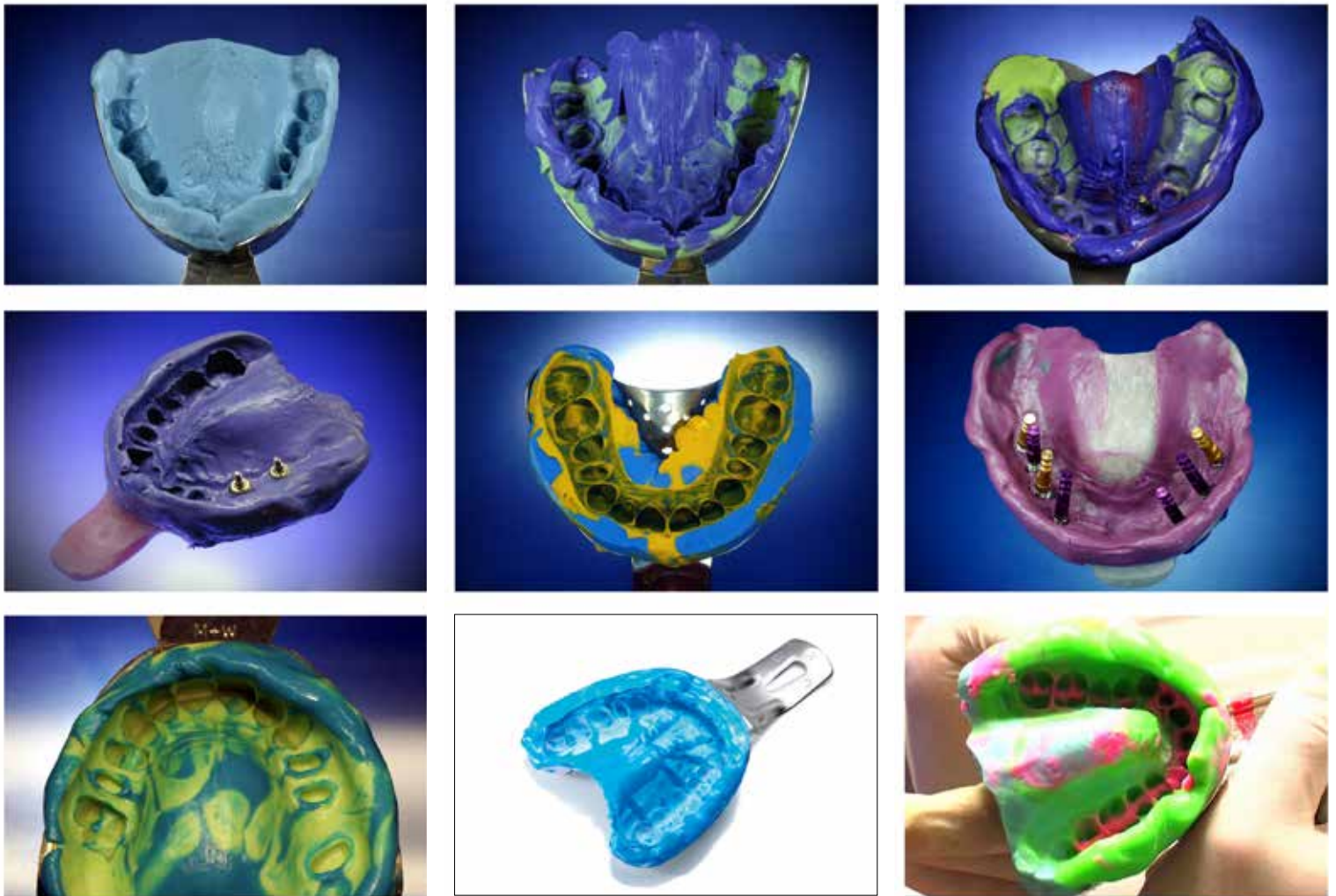
Dieses Buch entstand aus den Beobachtungen und Erfahrungen meines zahntechnischen Alltags und erhebt keinen wissenschaftlichen Anspruch auf die einzig gültige Durchführung und Richtigkeit von zahnmedizinischen und zahntechnischen Arbeiten und Behandlungen. Jedoch kann ich mit ruhigem Gewissen behaupten, dass die Ergebnisse eine deutliche Verbesserung gegenüber den konventionellen Techniken darstellen. Auch ich freue mich über innovative Techniken. Da ich selber wissbegierig bin, werden sich meine Arbeitsweisen und dadurch die Ergebnisse in den nächsten Jahren verändern, also – so hoffe ich – verbessern. „Viele Wege führen nach Rom.“, so heißt ein altes Sprichwort. Und so vielfältig die Wege und Lösungen auch sein mögen, so ist das Ziel doch immer das gleiche: Restorationen zu kreieren, die sich harmonisch ins natürliche Umfeld integrieren.

Ich hoffe, dass wir dieses gemeinsame Ziel nie aus den Augen verlieren, um einen glücklichen Patienten zu erhalten ...



Ihr Thomas Weiler

Abformmaterialien im Vergleich



Damit wir Zahntechniker mit unserer restaurativen Kunst starten können, benötigen wir selbstverständlich die richtigen Unterlagen, sprich die Präzisions-, Situations-, Funktions- und Gegenbiss-Abformung. Die folgenden Erkenntnisse und Überlegungen stellen meinen persönlichen Wissensstand dar und ich möchte darauf hinweisen, dass es gerade zu den Abformtechniken etliche Veröffentlichungen und hervorragende Kursangebote gibt.

Das Thema der Präparations-Richtlinien lasse ich bewusst weg, da es auch hier spezifische Fachliteratur und Kurse gibt.

Das Wissen über die Präparations-Abformung basiert auf meinen persönlichen Erfahrungen, und ich werde diese mit in diesem Kapitel aufzeigen.

Das Thema Abformungen soll als Denkanstoß dienen und das Interesse wecken für diesen ersten entscheidenden Schritt, der Präzision erst möglich macht.

Abformtechnik im Wandel der Zeit

Glücklicherweise sind die Zeiten vorbei, als die Mundsituation mit Abdruckgips abgeformt wurde. Schließlich können wir mit den neuen Errungenschaften effektiver arbeiten und uns vielleicht dann mehr der Ästhetik zuwenden.

Zurzeit beschäftigt man sich zunehmend mit der digitalen Abformung bzw. dem intraoralen Scan. Ohne auf die verschie-

denen Oralscanner und deren Arbeitsweise einzugehen, steht jedoch allgemein fest, dass die generierten Datensätze von einem digitalen/virtuellen Modell in ein echtes Modell umgewandelt werden können (*Hinweis: In Kapitel 2 geht es um die analoge und digitale Modellherstellung*). Dieser digitale Scan und der spätere Transfer soll mit seinen möglichen Vor- und Nachteilen dargestellt werden.

Vorteile:

- kein störender Löffel oder falsche Löffelwahl
- keine Verpressung von Bändchen
- Patienten können entspannter atmen, kein Würgereiz!
- Okklusale Platzverhältnisse der Präparation (softwareabhängig!) können am Monitor kontrolliert werden
- Daten können dauerhaft gespeichert werden, sind „immer“ verfügbar und reproduzierbar
- Dokumentation für Behandlungsablauf
- hohe Präzision durch hochauflösende 3D-Aufnahmetechnik
- keine Kontraktion oder Dimensionsveränderung der Daten wie bei den Abformmassen
- Modellherstellung erfolgt digital, keine manuellen Verarbeitungsfehler (Transportschaden der Abformung, falsche Vorbehandlung der Abformmassen, Gips falsch verarbeitet etc.)
- Scan bei kleiner, entspannter Mundöffnung möglich, da sich die Mandibula im Molarenbereich nur bei maximaler Öffnungsbewegung durch Muskelaktivitäten messbar verwindet – die Transversalbreite wird kleiner! (s. a. *Literaturhinweis* am Ende des Kapitels)

Nachteile:

- keine Funktionsabformung von Weichgeweben möglich (zum Beispiel für Totalprothetik)
- Bei einigen Systemen ist Puder zur Mattierung der Oberflächen notwendig, bei schlechter Trockenlegung und/oder Blutung problematisch ...
- Die Darstellung von äquigingivalen bzw. subgingivalen Präparationen ist problematisch, es erfordert ebenfalls die Trockenlegung und Verdrängung der Gingiva, zum Beispiel mit Retraktionsfäden oder Retraktionspaste (zum Beispiel Expasyl™, Firma Pierre Rolland, Acteon Group)
- hohe Anschaffungskosten! (Wie lange dauert die Amortisierung?)
- Wie zukunftssicher ist das gekaufte System? (Heute gekauft, morgen alt?)

- Das Handling muss erst erlernt werden (Misserfolge in der Lernphase mit einplanen!)
- Für die Scan-Abformung gilt eine etwas längere Verweildauer des Zahnarztes beim Patienten ...
- Scanner muss mobil sein und nicht stationär (Benutzung in allen Praxisräumen, Datentransfer, ...)

In der Zukunft werden sicher Lösungen angeboten, die die Nachteile reduzieren bzw. gänzlich verschwinden lassen, wie etwa die jetzt schon funktionierende puderfreie Scantechnik. Und vielleicht erfolgt der zukünftige Intraoral-Scan mit Ultraschall und/oder mit Infrarot-Technik? Schließlich kann man die Vorteile der digitalen Abformung nicht leugnen. Die Zukunft ist digital, doch bis es so weit ist, sollten wir die analoge Herstellung beherrschen, und dieses Wissen muss mit den digitalen Möglichkeiten verschmelzen. Bis die digitale intraorale Scantechnik flächendeckend problemfrei funktioniert, sollten wir deshalb die konventionelle, analoge Abformtechnik und das Wissen über die Vor- und Nachteile der Abformmassen beherrschen!

Warum es so wichtig ist, sich als Zahntechniker mit Abformungen und Abformtechnik zu befassen

In der Meisterschule wurde es uns mit diesen Worten nahegelegt: Als zukünftiger Meister sollten Sie nicht nur in der Lage sein, Ihre eigenen Arbeiten zu beurteilen, sondern auch die der Zahnärzte(innen) – damit Sie frühzeitig erkennen können, ob die angelieferten Unterlagen das Fundament für eine hohe Qualität liefern oder eben nicht.

Wenn man bewusst mit mangelhaften Unterlagen arbeitet und Zeit und Geld investiert – das gilt für Zahnmedizin und Zahntechnik gleichermaßen –, sollte man schleunigst etwas daran ändern. Nicht passende Arbeiten erzeugen Unzufriedenheiten bei Zahnarzt, Patient und Zahntechniker gleichermaßen, und die Folge ist häufig die Forderung nach einer Neuanfertigung, aber bitte auf Kulanz ...! Dieser Umstand ist für keinen der Beteiligten erstrebenswert noch zufriedenstellend. Wir müssen miteinander arbeiten, nicht gegeneinander, und Teamwork leben, also voneinander und füreinander lernen. Schließlich verfolgen Zahnmedizin und Zahntechnik dasselbe Ziel: einen glücklichen Patienten zu bekommen. Um dieses Ziel erreichen zu können, brauchen wir gegenseitiges Verständnis und Wissen über die Arbeitsabläufe und Arbeitstechniken. Das Lernen darf nicht aufhören ...

Bevor es losgeht, noch ein paar Hinweise zur Desinfektion.

Desinfektion

Das Thema Desinfektion wird leider zu wenig beachtet, denn der Umgang mit den Arbeitsunterlagen scheint doch oft sorglos zu sein. Frei nach dem Motto „Was man nicht sieht, gibt es auch nicht“ werden dann Abformungen, Bisschablonen, Prothesen etc. ohne Handschuhe angefasst, weiterbearbeitet und dadurch die Keime im Raum verteilt (durch Schleifen, Abdampfen, Abpusten etc). Jeder weiß es: Viren, Bakterien, Keime sind mikroskopisch klein und mit bloßem Auge nicht zu erkennen. Deshalb sollten wir alle an den Schutz unserer eigenen Gesundheit denken und die Desinfektion nicht vernachlässigen.

Die Unfallverhütungsvorschriften der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (BVG C8 Gesundheitsdienst) regeln die Maßnahmen der Prophylaxe im §9 rechtsverbindlich: „Der Unternehmer hat für die einzelnen Arbeitsbereiche entsprechend der Infektionsgefährdung Maßnahmen zur Desinfektion, Reinigung, und Sterilisation sowie zu Ver- und Entsorgung schriftlich festzulegen und ihre Durchführung zu überwachen.“

Für den Arbeitgeber/Laborinhaber heißt das, dass eine bei einem Mitarbeiter aufgetretene Infektion nicht in seinem Verschulden liegt, wenn er alle oben beschriebenen Maßnahmen zur Risikominimierung getroffen hat. Dies gilt es im Streitfall zu beweisen. Wohl dem, der desinfiziert hat.

Die Kommunikation zwischen Praxis und Labor muss in diesem Zusammenhang noch wesentlich verbessert werden. Häufig fehlt die Information im Labor, ob und wie die Zahnarztpraxis die Arbeitsunterlagen desinfiziert hat. Dies ist wichtig, um Wechselwirkungen bei eventueller zusätzlicher Desinfektion vermeiden zu können.

Sprühen oder Tauchen?

Es gibt zwei Methoden, die jeweils ihre Vor- und Nachteile haben. Für die Tauchdesinfektion spricht: alle Areale werden erreicht, einfach handzuhaben, geringer Geräteaufwand, keine Geruchsbelastung (formaldehydfrei).

Gegen die Tauchdesinfektion sprechen die lange Wartezeit von bis zu 10 Minuten, und dass Alginat bei zu langer Einwirk-/Liegezeit anfangen zu quellen (siehe auch **Tipps zur Vorbehandlung aller Abformmassen im Labor**).

Für die Sprühdessinfektion (falls alkoholhaltig) sprechen die kurze Einwirkzeit und der sparsame Materialverbrauch. Dagegen spricht: Polyether verträgt kein Alkohol (!), durch die Alko-

hole wird die Atem-/Raumluft belastet, und es ist etwas schwieriger, alle Areale gleich zu erreichen.

Welche Methode zum Einsatz kommt, muss der Zahntechniker selbst entscheiden, für mich ist die Tauchdesinfektion am sinnvollsten.

Basiswissen Abformmassen

(mit freundlicher Unterstützung von Jens Glaeske, picodent)

Alginat



Die **Lagerung** sollte trocken und bei Temperaturen unter 25 °C erfolgen. Die Lagerung nach Modellherstellung ist nicht möglich.

Die **Abbindereaktion** wird durch Zugabe von Wasser zum Alginatpulver ausgelöst. Natrium- und Kaliumsalze der Alginsäure reagieren mit dem enthaltenen Kalziumsulfat und bilden so ein elastisches Gel. Alginat sollte möglichst sofort (innerhalb 20 Minuten) ausgegossen werden, denn es beginnt schnell, durch Austrocknen Wasser abzugeben. Darüber hinaus gibt Alginat auch Wasser aktiv ab. Aus diesem Grund kann auch eine Lagerung im feuchten Milieu eine Wasserabgabe und die damit verbundene Schrumpfung nicht vollständig kompensieren. Die Abbindekontraktion beträgt 0 %, die **genauesten Modelle werden innerhalb von 20 Minuten nach dem Abformen erreicht**.

Abb. 1.1 (links)
Rim-Lock-Löffel OK/
UK Größe 2



Abb. 1.2 (rechts)
Die Besonderheit:
Eine untersichgehen-
de, zirkulär verlaufen-
de Kante hält die Ab-
formmasse im Löffel.



Abb. 1.3 Dieser Haftvermittler ist nur für Alginate geeignet.



Abb. 1.4 Bei dem Rim-Lock-Löffel reicht ein Bestreichen der Okklusalfläche aus, um ein Herausziehen des Alginats zu verhindern.

Der **Einsatzbereich** erstreckt sich über Abformungen für die Kieferorthopädie, Situations- und Planungsmodelle bis zu Gegenkiefermodellen, Modelle für therapeutische Schienen, Tiefziehschienen, Modelle für Löffel, Bisschablonen und auch für Reparatur-Überabformungen.

Als **Abformtechnik** kommt nur die Monophasenabformung in Frage.

Als **Abformlöffel** sollten Rim-Lock-Löffel [Abb. 1.1, 1.2] bevorzugt werden. Konfektionierte **Kunststofflöffel** sind aufgrund ihrer geringen Stabilität ungeeignet. Glatte Metalllöffel müssen mit einem speziellen Haftvermittler versehen werden. Dieser spezielle Haftvermittler (Fix; adhesive for alginates, Dentsply) ist nur für Alginate zu verwenden und möglichst dünn aufzutragen [Abb. 1.3, 1.4].

Achtung: Bei Verwendung von perforierten Abformlöffeln darf sich bei der Entnahme aus dem Mund das Abformmaterial

nicht aus der Perforation ziehen, da ein Reponieren nicht mehr möglich ist [Abb. 1.5 bis 1.18].

Übrigens ist ein solcher Abdruck nicht ganz vergebens, denn Fremdstoffe wie Prothesen-Haftcreme, Blutreste etc. werden ebenso mit der Alginatmasse abgeformt und diese damit aus der Mundhöhle entfernt. Man kann hier von einer Reinigungsabformung sprechen. In einigen Fällen ist dies sicher sinnvoll.

Nur eine Notlösung: Falls die gelösten Abformungen dennoch mit Cyanacrylat-Kleber geklebt werden, sollten sie nur für ein **Situationsmodell** oder für die Herstellung eines **individuellen Löffels** verwendet werden. Denn von Präzision ist hier wirklich nicht mehr die Rede.

Tipp: Dokumentieren bzw. fotografieren Sie solche zweifelhaften Abformungen. Bilder können als hervorragendes Kommunikationsmittel genutzt und zur Besprechung eines Pro-



Abb. 1.5 (links)
Perforierte Löffel
besitzen keine
untersichgehenden
Ränder oder Kanten.

Abb. 1.6 (rechts)
Auf den ersten Blick
sieht die Abformung
ganz gut aus, ...



Abb. 1.7 ... auf den zweiten Blick unbrauchbar.

Abb. 1.8 Die Abformmasse ist während der Entnahme teilweise aus dem Löffel gelöst worden ...



Abb. 1.9 ... und die Abformung sollte besser sofort wiederholt werden!

Abb. 1.10 Ein zweifelhafter Rettungsversuch: Die Abformmasse komplett aus dem Löffel lösen und ...



Abb. 1.11 ... erstmals erkennen, wie leicht sich die Masse verformen lässt!

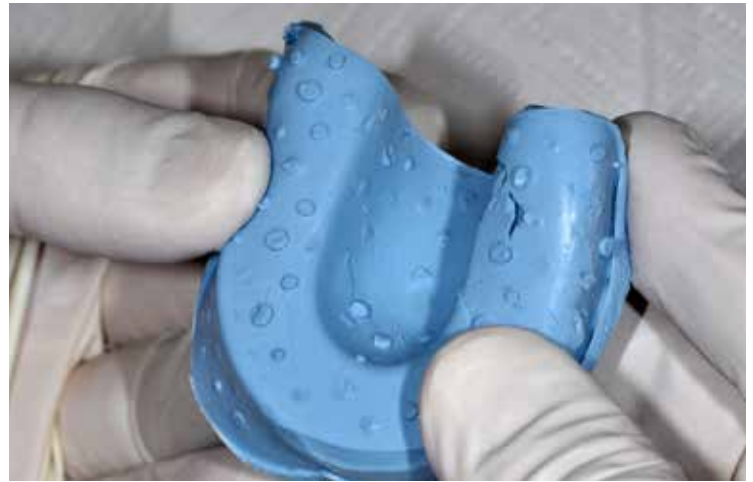


Abb. 1.12 Sicherlich extrem verformt, aber jede kleinste Manipulation hat direkten Einfluss auf die gesamte Dimensionsgenauigkeit!

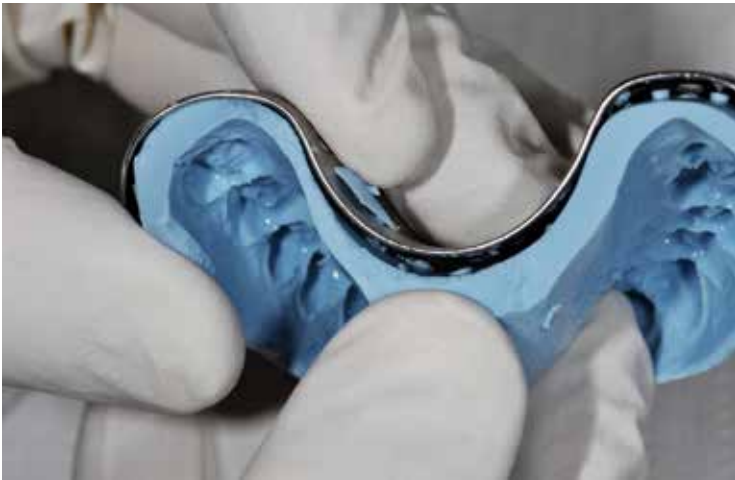


Abb. 1.13 Ein punktuell festkleben mit den Retentionsresten ist demnach fatal, denn dies würde zu Verwindungen innerhalb der Abformung führen. Das wiederum führt zu einem ungenauen, deformierten Modell.

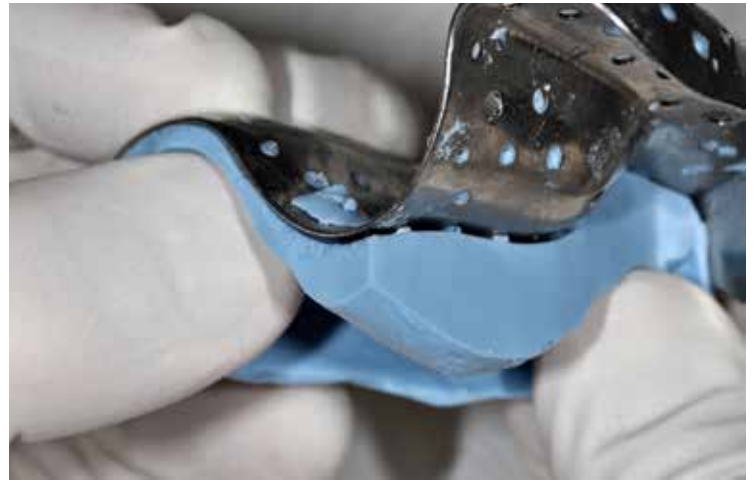


Abb. 1.14 Selbst im Querschnitt ist gut zu erkennen, dass ein hoher Anpressdruck die Passung nicht steigert.



Abb. 1.15 Ein weiterer Test: Alle Retentions-Noppen wurden mit einem Skalpell entfernt.



Abb. 1.16 Eigentlich sollte jetzt alles passen, doch bei genauer Betrachtung ist jetzt schon klar, ...



Abb. 1.17 ... wie ungenau dieser Rettungsversuch ist!



Abb. 1.18 Am besten sofort wiederholen! Wer trotzdem die Abformmasse festklebt und mit dem daraus entstehenden Modell arbeitet und auch noch Präzision erwartet, belügt sich selbst ...

blems eingesetzt werden (via Internet, MMS oder als ausgedruckte Variante).

Eine Mindestschichtstärke des Abformmaterials von 3 mm darf auf keinen Fall unterschritten werden. Diese Mindestschichtstärke ist notwendig, damit die Abformmasse bei der Entformung genügend Spielraum hat, ohne zu zerreißen und ungenau zu werden [Abb. 1.19, 1.20].

Informationen zum Umgang mit Abformungen aus Alginat: Unmittelbar nach der Entnahme aus dem Mund des Patienten muss die Abformung unter fließendem Wasser gespült werden. Die Desinfektion der Abformung muss immer bereits in der

Praxis erfolgen. **Keinesfalls darf eine Tauchdesinfektion länger als 10 Minuten dauern (Tipp: nur 1 Minute eintauchen, dann 10 Minuten nachwirken lassen).** Eventuelle dorsale Überhänge sollten ebenfalls bereits in der Praxis weggeschnitten werden, da sie das Lösen des Abformmaterials aus dem Löffel beim Verpacken begünstigen und so zu Fehlern führen [Abb. 1.21 bis 1.24].

Anschließend muss die Abformung unbedingt feucht und druckfrei (große Tüte) verpackt werden. Der nasse Zellstoff, der zum Feuchthalten mit in die Tüte gepackt wird, darf **keinen direkten Kontakt** zum Alginat haben (nicht einwickeln, Quellgefahr!), sondern sollte unter dem Löffel (Metallfläche) liegen.

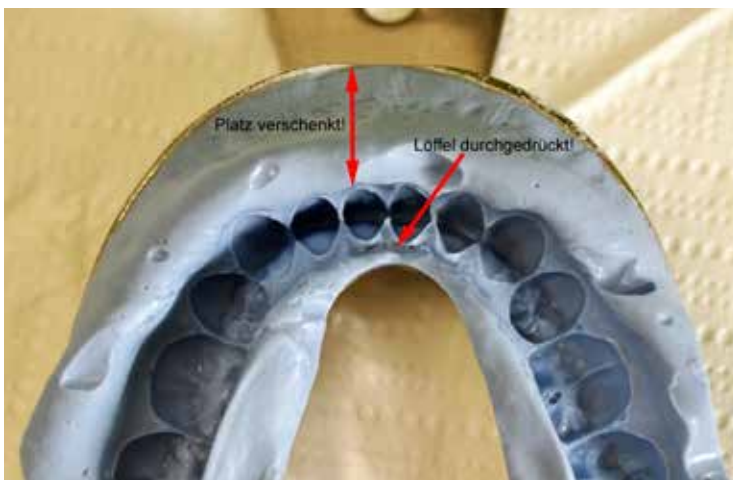


Abb. 1.19 Gut zu erkennen: falsche Positionierung des Löffels!



Abb. 1.20 Zweiter Versuch: Nicht perfekt, aber durchaus brauchbar, der Löffel ist nicht durchgedrückt.



Abb. 1.21 Wenn Abformungen so abgelegt werden, werden die dorsalen Überhänge gestaucht.

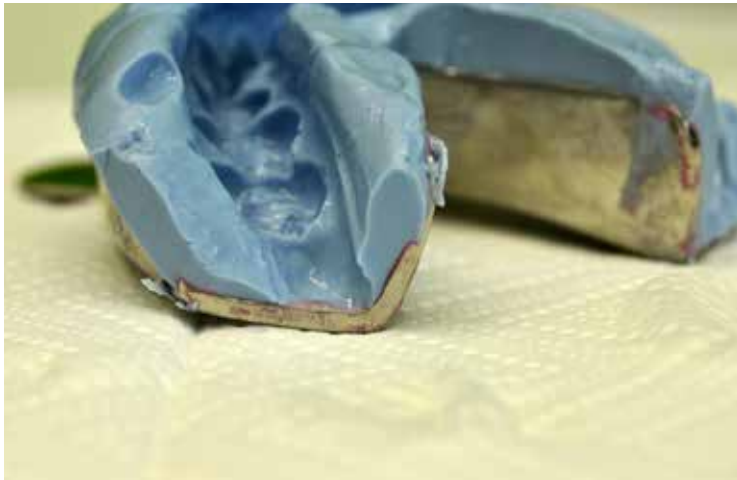


Abb. 1.23 Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser ... Der Löffel kann jetzt ohne Stauchung abgelegt oder für den Transport vorbereitet werden.



Abb. 1.22 Am besten in der Praxis vorsichtig zurückschneiden und direkt kontrollieren, ob sich die Alginatmasse vom Löffel gelöst hat.



Abb. 1.24 (gestelltes Bild!) So nicht! Bitte kein Mini-Aquarium verschicken. All inclusive: Quellung und Stauchungen sind garantiert, Bakterien, Keime und Viren danken es ebenso!

Also kein „Aquarium“ verschicken mit biologischer Suppe als Inhalt! Keime, Viren, Bakterien lieben ein feuchtwarmes Milieu und vermehren sich ungehemmt.

Tipp: Zu empfehlen sind Spezialtransportboxen für Abformlöffel jeglicher Art. In den Transportboxen werden die Alginate feucht gehalten, ohne direkten Kontakt mit Wasser zu haben (keine Quellgefahr). Zusätzlich wird der Löffel dabei schwebend fixiert, sodass eventuelle dorsale Überhänge nicht gequetscht werden können [Abb. 1.25 bis 1.28].

Informationen zum Ausgießen: Alginate sind hydrophil (benetzungsfreundlich). Eine Vorbehandlung vor dem Ausgießen ist bei intaktem Alginat nicht erforderlich. Jedoch empfiehlt

sich die Entsäuerungstechnik (vgl. Tipps zur Vorbehandlung aller Abformmassen im Labor) [Abb. 1.29, 1.30]. Danach unter fließendem Wasser kurz spülen und das Wasser herausschütteln (oder vorsichtig ausblasen).

Die Oberfläche des Abformmaterials muss feucht glänzen. Sieht die Oberfläche stumpf aus, kann das Abformmaterial Wasser aus dem Gipsbrei saugen und es entstehen weiche Stellen (Oberfläche wird ungenau) am Modell. Bleibt zu viel Wasser in der Tiefe der Zahnreihe zurück, können ebenfalls weiche Stellen durch Wasseraufnahme des Gipsbreis entstehen.

Die Abformung sollte bei niedriger Rüttlerstufe ausgegossen werden. Durch zu starkes Rütteln können Wasser und Inhaltsstoffe aus dem Alginat austreten und in den Gipsbrei eingerüt-



Abb. 1.25 Die geschlossene Transportbox (Bobby-Box, bär+noll, Hamm)



Abb. 1.26 Die geöffnete Bobby-Box. Der Schiebeverschluss dient zusätzlich als Clip für Auftragszettel o. Ä.

Abb. 1.27
Die Löffelgriffe
werden zuverlässig
fixiert.
Geeignet sind
folgende konfektionierte
Metalllöffel: Ehrlicke,
Rim-Lock,
Hydrokolloid-
Löffel, Schreinemakers,
Hager.



Abb. 1.28 Schwebende Fixierung über dem nassen Zellstoff (keine Quellgefahr!)



Abb. 1.29 Mit demselben Gipspulver einstreuen, mit dem später ausgegossen wird.



Abb. 1.30 Das Gipspulver will kristallisieren und verbleibt zirka eine Minute in der Abformung (s. a. Entsäuerung und Oberflächenneutralisation).

telt werden. Beachten Sie den Grundsatz: So viel rütteln wie nötig, so wenig wie möglich. Das Modell sollten Sie frühestens nach 40 Minuten, spätestens nach 60 Minuten entformen.

Additionsvernetztes Silikon (A-Silikon)



Die **Abbindereaktion** ist eine Polyaddition, die nach der vorgeschriebenen Verweildauer im Mund noch nicht abgeschlossen ist. Deshalb sollte die Abformung **frühestens drei Stunden nach Entnahme aus dem Mund** des Patienten **ausgegossen werden**. So viel Zeit benötigt das Material, um sich zurückzustellen und fertig auszupolymerisieren. Aus diesem Grund ist es auch sinnvoll, wenn der Abformzeitpunkt (Datum und Uhrzeit) auf dem Auftragszettel der Praxis angegeben wird.

Während der Polymerisationszeit können A-Silikone unter Feuchtigkeitseinwirkung Wasserstoffgas abgeben, was zu Blasenbildung im Modell führen kann. A-Silikone haben keine Abbindekontraktion. Nach 24 Stunden weisen sie eine Kontraktion von zirka 0,1 % auf. Da keine weitere Veränderung erfolgt, gibt es keine zeitliche Begrenzung nach der spätestens ausgegossen werden kann.

Der **Einsatzbereich** erstreckt sich über alle zahntechnischen Bereiche. A-Silikone sind sowohl für subgingivale als auch für supragingivale Präparationsformen geeignet.

Als **Abformtechnik** kann je nach Viskosität und Angabe des Herstellers die Korrektur-, Ergänzungs-, Einphasen- und Sandwichabformtechnik angewendet werden. Die Korrekturabformung muss innerhalb einer Stunde nach der Vorabformung

erfolgen. Eine Zeitverzögerung darüber hinaus ergibt, genauso wie die Kombination von A- mit C-Silikonen, keinen ausreichenden Verbund der Materialien miteinander und führt zu Misserfolg. Achtung: Bei einer Stauchung über 50 % ist eine komplette Rückstellung nicht mehr möglich.

Als **Abformlöffel** sollten Rim-Lock-Löffel bevorzugt werden. Konfektionierte Kunststofflöffel sind aufgrund ihrer geringen Stabilität ungeeignet. Glatte Metalllöffel müssen mit einem speziellen Haftvermittler versehen werden. Dieser spezielle Haftvermittler ist nur für A-Silikone zu verwenden und möglichst dünn aufzutragen. Die vom Hersteller angegebene Trockenzeit ist einzuhalten, da sonst kein Haftverbund gewährleistet ist. Auch der Einsatz von individuellen Löffeln (Autopolymerisat) ist möglich.

Achtung: Bei Verwendung von perforierten Abformlöffeln darf sich das Abformmaterial bei der Entnahme aus dem Mund nicht aus der Perforation ziehen, da ein Reponieren nicht mehr möglich ist. Eine Mindestschichtstärke des Abformmaterials von 3 mm darf bei allen Abformtechniken auf keinen Fall unterschritten werden. Diese Mindestschichtstärke ist notwendig, damit die Abformmasse bei der Entformung genügend Spielraum hat, ohne zu zerreißen und ungenau zu werden. Zudem ist die Möglichkeit der Rückstellung (shape-memory-effect; Zurückstellen in Ausgangsform) nur bei Mindestschichtstärke gegeben.

Informationen zum Umgang mit Abformungen aus A-Silikon: Unmittelbar nach der Entnahme aus dem Mund des Patienten muss die Abformung unter fließendem Wasser gespült werden. Die Desinfektion der Abformung muss immer bereits in der Praxis erfolgen. Eventuelle dorsale Überhänge sollten ebenfalls bereits in der Praxis weggeschnitten werden, da sie das Lösen des Abformmaterials aus dem Löffel beim Verpacken begünstigen und so zu Fehlern führen. Anschließend muss die Abformung trocken und druckfrei verpackt werden.

Informationen zum Ausgießen: Zur korrekten Vorbehandlung sollten Sie wissen, um welches Abformmaterial es sich handelt. A-Silikone werden in „normaler“ (hydrophober) und in benetzungsfreundlicher (hydrophiler) Version angeboten. Ein Vorbehandeln mit Silikonentspanner sollte nur bei hydrophoben Silikonem erfolgen. Bei Entspannungsmitteln auf chemischer Basis sollte man nur einen dünnen Nebel aufbringen, und man muss das Abtrocknen der Oberfläche abwarten. Entspannungsmittel auf Tensidbasis (Seifenbasis) können Abbindestörungen beim Gips auslösen. Das äußert sich in Form von

grieseligen Stellen auf der Modelloberfläche und meist weichen Zahnschmelzen. Auf hydrophilen Silikonen fließt der Gips relativ gut, ein Benetzen der Abformung mit Wasser vor dem Ausgießen reicht hier aus. Der Aufbewahrungszeitraum nach der Modellherstellung beträgt zirka ein halbes Jahr (!), lagerstabil bei Raumtemperatur.

Kondensationsvernetztes Silikon (C-Silikon)



Mit freundlicher Unterstützung der Firma Kettenbach, Eschenburg

Die **Abbindereaktion** ist eine Polykondensation, die nach vorgeschriebener Verweildauer im Mund noch nicht abgeschlossen ist. Deshalb sollte die Abformung **frühestens drei Stunden nach Entnahme aus dem Mund** des Patienten **ausgegossen werden**. So viel Zeit benötigt das Material, um sich zurückzustellen und fertig auszupolymerisieren. Auch hier sollte auf dem Auftragszettel der Praxis der Abformzeitpunkt (Datum und Uhrzeit) angegeben werden.

Während und nach der Polymerisationszeit scheiden C-Silikone als Reaktionsprodukt geringe Mengen Alkohol und Wasser aus. Sie kontrahieren daher über einen langen Zeitraum hinweg. Diese Kontraktion beträgt während der ersten sechs Stunden zirka 0,2 bis 0,4 %. Sie sollten deshalb innerhalb dieses Zeitraums ausgegossen werden. Bereits nach 24 Stunden können Kontraktionswerte bis zu 1,2 % erreicht werden.

Der **Einsatzbereich** erstreckt sich über alle zahntechnischen Bereiche. C-Silikone sind sowohl für subgingivale als auch für supragingivale Präparationsformen geeignet.

Als **Abformtechnik** kann je nach Viskosität und Angabe des Herstellers die Korrektur-, Ergänzungs-, Einphasen- und Sandwichabformung angewendet werden. Die Korrekturabformung muss innerhalb einer Stunde nach der Vorabformung erfolgen. Eine Zeitverzögerung darüber hinaus ergibt, genauso wie die Kombination von C- mit A-Silikonen, keinen ausreichenden Verbund der Materialien miteinander und führt zu Misserfolg.

Als **Abformlöffel** sollten Rim-Lock-Löffel bevorzugt werden. Konfektionierte Kunststofflöffel sind aufgrund ihrer geringen Stabilität ungeeignet. Glatte Metalllöffel müssen mit einem speziellen Haftvermittler versehen werden. Dieser spezielle Haftvermittler ist nur für C-Silikone zu verwenden und möglichst dünn aufzutragen. Die vom Hersteller angegebene Trockenzeit ist einzuhalten, da sonst kein Haftverbund gewährleistet ist. Auch der Einsatz von individuellen Löffeln (Autopolymerisat) ist möglich.

Auch hier gelten die obigen Hinweise (siehe A-Silikone) zu perforierten Abformlöffeln und Mindestschichtstärke.

Informationen zum Umgang mit Abformungen aus C-Silikon: Hier gelten die gleichen Regeln wie bei den A-Silikonen (siehe oben).

Informationen zum Ausgießen: C-Silikone sind wasserabstoßend (hydrophob). Sie sollten zum vereinfachten Ausgießen mit einem Silikonentspanner vorbehandelt werden. Bei Entspannungsmitteln auf chemischer Basis sollte man nur einen dünnen Nebel aufbringen, und man muss das Abtrocknen der Oberfläche abwarten. Entspannungsmittel auf Tensidbasis (Seifenbasis) können Abbindestörungen beim Gips auslösen. Das äußert sich in Form von grieseligen Stellen auf der Modelloberfläche und meist weichen Zahnschmelzen.

Der Aufbewahrungszeitraum nach Modellherstellung beträgt 7 bis maximal 24 Stunden, allerdings mit weiterer, geringerer Schrumpfung.