

H. Müller

Heiko Müller Dentalbedarf  
Pinienweg 17, 65205 Wiesbaden

Als Lieferant von Modellgipsen darf ich feststellen, daß die Herstellung von Arbeits- und Meistermodellen in den letzten Jahren in Praxis und Labor einen deutlich höheren Stellenwert eingenommen hat. Gleichzeitig ist jedoch durch die Veränderung der Gesetzgebung und des daraus resultierenden Wettbewerbes nicht mehr allein die Qualität Schwerpunkt in der Modellherstellung, sondern sehr oft Diskussionen um immer mehr neue Farben und günstigere Preise.

In den Vordergrund ist jedoch immer Wertschätzung und Stellung des Modells im zahntechnischen und zahnmedizinischen Bereich als Grundlage für exakte und fehlerfreie Arbeiten zu stellen.

Im Poster betrachten wir die Reaktionen verschiedener Arbeitsmaterialien untereinander. Daraus ergeben sich Ursachen - Folgen - Lösungen. Grenzflächenreaktionen werden nach zwei Grundursachen betrachtet.

1. Die Beeinflussung des Gipses durch Abformmaterialien mit ihren Wechselwirkungen.
2. Wechselwirkungen durch äußere Einflüsse am zu erstellenden und bereits fertigen Modell.

Dabei wird unterschieden nach

- a) Einflüsse des oralen Umfeldes, vor, während und nach der Abdrucknahme.
- b) Wechselwirkungen zwischen Abformmaterialien und Gips.
- c) Wechselwirkungen zwischen Hilfsmitteln und Abformmaterial.
- d) Wechselwirkungen zwischen Hilfsmitteln und Gips.

Betrachtungen der gebräuchlichsten Abformmaterialien nach Herkunft, Verhalten und Beeinflußbarkeit werden vorgestellt.

*Notizen*

*Marburger Gipstagung 1999*

# GRENZFLÄCHENREAKTIONEN am GIPSMODELL

## Einleitung

Das Modell als Grundlage der zahnärztlichen Arbeit

Leider steht in der Zahnmedizin vor dem präzisen Arbeitsmodell noch immer die Darstellung der Ästhetik, modernster technischer Hilfsmittel, vielfältiger Legierungen und vieles mehr. Auch wenn in den letzten Jahren der Modellherstellung eine größere Bedeutung zugekommen ist, wird sie jedoch noch immer - im Vergleich zu oben angesprochenem - sehr stiefmütterlich behandelt. Muss man sich aber nicht zurecht die Frage stellen - was ist meine ästhetische Keramikbrücke, meine tolle Galvano-krone oder gar meine aufwendig zusammengeleserte Implantatarbeit am Ende wert, wenn sie im Mund nicht passt?

Probleme die Zahnmediziner und Zahnmediziner kennen und zu oft ihre mühevollen Kleinarbeit zerstören, liegen scheinbar im Verborgenen. Oft sieht man es erst bei einem Vergleich - dann nämlich, wenn eine Arbeit ein zweites Mal angefertigt werden muss. Das ist die ungünstigste Situation die uns treffen kann. Die Tatsache, dass wir das Problem bereits nach oder vor der Erstellung des Meistermodells wahrnehmen ist jedoch auch nicht erfreulich. Ziel der Modellherstellung ist es, dem Zahnmediziner ein fehlerfreies, jederzeit reproduzierbares Arbeitsmodell zu schaffen. Dies ist jedoch nur umsetzbar wenn es zwischen Industrie - Zahnarzt - Zahnmediziner eine enge Zusammenarbeit gibt. Ziel aller muss es sein vorausschauend Problemen auf dem Weg zu gehen. Lösungen müssen gemeinsam erarbeitet werden um einträgliche Ergebnisse zu produzieren. Darüber hinaus muss festgestellt werden, dass durch die Verwendung ungeeigneter Hilfsmittel Wechselwirkungen zwischen den für die Modellherstellung notwendigen Grundstoffen, Abformmaterialien und Gipsen entstehen.

## Wir unterscheiden nach 2 Grundursachen

1. Die Beeinflussung des Gipses durch Abformmaterialien mit ihren Wechselwirkungen.
2. Wechselwirkungen durch äußere Einflüsse am zu erstellenden oder bereits fertigen Modell.

Hierzu betrachten wir

- a) Einflüsse des oralen Umfeldes vor, während und nach der Abdrucknahme.
- b) Wechselwirkungen zwischen Abformmaterialien und Gips.
- c) Wechselwirkungen zwischen Hilfsmitteln und Abformmaterialien.
- d) Wechselwirkungen zwischen Hilfsmitteln und Gips.
- e) Einflüsse auf die Oberfläche des fertigen Gipsmodells.

## Ursachen

- a) Plaque und sonstige Belege auf Zähnen und Zahnfleisch  
Blutende Wunden und Sekrete
- b) Abformmaterial nicht korrekt (nach Anweisung des Herstellers) verarbeitet  
Abformmaterial nicht korrekt gelagert z.B. zu warm
- c) Ungeeignete Retraktionsfäden z.B. Adrenalinhaltige Fäden
- d) Desinfektionsmittel  
Entspanner, vor allem auf Tensidbasis
- e) Einlegen von Modellen in Wasser  
Isoliermittel wirken im feuchten Zustand als Abbindeverzögerer  
Reinigung mit Zahnbürste  
Reinigung mit Dampfstrahler  
Reinigung mit Ultraschall

## Folgen

- a) Das Abformmaterial wird in seiner Abbindung behindert - offenporige teilweise erweichte Oberfläche, sowohl in der Abformung als auch auf dem Modell  
Das Abformmaterial wird in seiner Abbindung behindert - offenporige teilweise erweichte Oberfläche, sowohl in der Abformung als auch auf dem Modell
- b) Inhaltsstoffe können dadurch nicht homogen freigesetzt werden was die Gipsoberfläche nicht korrekt abbinden lässt  
Das Abformmaterial bindet zu schnell ab, dadurch werden Inhaltsstoffe nicht richtig gebunden, sie werden bei der Modellherstellung freigesetzt und beeinflussen die Gipsoberfläche
- c) Klebrige Oberflächen im Kontaktbereich die nicht abbinden. Die Gipsoberfläche passt sich diesen Ungenauigkeiten an und bindet ebenfalls nicht homogen ab
- d) Führen zu Rückständen in der Abformung die dann mit dem Gipsbrei reagieren  
Verbleibende Tensidrückstände behindern die Abbindung des Gipsbreis und führen zu erweichten Oberflächen und runden Kanten
- e) Bildung von Kristallisationskeimen - Veränderung der Oberfläche  
Gipskornet bindet an der Oberfläche ungleich ab  
Abrieb der Oberfläche führt zu runden Kanten und rauher Oberfläche  
Partielle Zerstörung der Oberfläche durch Wasser-druck und Umkrystallisation in  $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$  mit Abtrag  
Zerstörung der kompletten Oberfläche

## Lösungen

- a) Standardmäßige Reinigung des Mundraumes und Entfernen aller Belege einschließlich Plaque  
Sekrete müssen restlos entfernt werden - blutende Wunden müssen erst gestillt sein bevor abgeformt wird. Im ungünstigsten Fall Patient nochmals einbestellen
- b) Grundsätzlich sind alle Produkte nach Angaben des Herstellers zu verarbeiten und zu lagern  
Grundsätzlich sind alle Produkte nach Angaben des Herstellers zu verarbeiten und zu lagern
- c) Aluminiumchlorid- oder sulfathaltige Lösungen benutzen
- d) Abformung nach der Entnahme aus dem Desinfektionsbad gut spülen und kräftig ausschlagen um Rückstände zu entfernen  
Tensid- und alkoholfreie Entspanner verwenden. Bei Tensidhaltigen gut ausspülen (fraglich ob der Entspanner dann noch Wirkung zeigt) am besten ganz darauf verzichten
- e) Fernhalten der Gipsmodelle von Wasser, wenn nötig mit Gipsen gesättigtes Wasser verwenden  
Keine Pfützenbildung, komplett abtrocknen lassen  
Lieber mehrmals dünn auftragen als einmal dick  
Nur im Notfall einsetzen, dann aber eine weiche Ausführung benutzen  
Verwendung nur wenn die absolut fertiggestellt ist. Am Besten ganz vermeiden.  
Ein Modell hat nichts darin zu suchen



Im folgenden Absatz betrachten wir die Anwendung der gebräuchlichsten Abformmaterialien mit den jeweiligen Negativauswirkungen durch unsachgemäße Verarbeitung oder Verwendung ungeeigneter Hilfsmittel

### Alginate

**Abbindeverhalten:** Die Abbindeaktion wird durch Vermischen des Alginatepulvers mit Wasser ausgelöst. Hierbei reagiert Natrium- und Kaliumsalz der Alginat mit dem im Alginatepulver enthaltenen Kalziumsalz, es bildet sich eine elastische Masse. Abbindekontraktion 0%.  
**Nicht eingehaltene Vorgaben** führen zu folgenden Problemen: Ist das Anmischwasser und oder das Pulver zu warm, bindet das Alginate zu schnell ab, und die Salze können nicht vollständig in Lösung gehen. Bei der Modellherstellung, wird der Betzungs des Alginate mit Gips werden durch diesen nicht gelöste Salze ausgeschwemmt, die dann die Abbindeaktion des Gipses an der Oberfläche be- bzw. verhindern.  
**Die Fäden sind unterirdische Modelleoberflächen.** Die gleichen negativen Auswirkungen entstehen wenn eine Überdosierung des angegebenen Pulver- Wasserverhältnisses vorgenommen wird. Bei zu wenig Wasser entsteht eine zu dicke Schicht, die einen Überschuss an nicht abgetrennter Alginate, bei zu viel Wasser eine Aufweichung des Alginate mit Abgabe des Überschusses an das spätere Gipsmodell. Die Oberfläche muß seidig glänzend, sie darf auf keinen Fall zu abgeracnet sein das sie stumpf - trocken wirkt (tritt auf wenn mit übermäßigem Druck ausgeblasen wird). Ist das der Fall wird die Abformung dem Gipsbrei Wasser entstehen und es entstehen helle und weiche Stellen an der Modelleoberfläche.

**Vorgehensweise:** Anmischen nach Angabe des Herstellers. Abformung drucklos einbringen, nach Abbinden entnehmen und sofort unter fließendem Wasser abspülen. Um ein Dehnen des Abdruckes zu vermeiden, sind dorsal über den Löffelrand stehende Überschüsse wegzuschneiden. Eine Desinfektion darf höchstens 10 min. überschreiten und muß nach der Entnahme aus dem Bad ebenfalls unter fließendem Wasser abgespült werden. Wird nicht sofort in der Praxis ausgegossen, muß die Abformung feucht und druckfrei in ein entsprechendes Behältnis verpackt werden. zu beachten ist, dass der frische Zellschiff nicht direkt mit dem Abformmaterial Kontakt hat, sondern unter dem Löffel liegt. Alginate sind bei richtiger Handhabung grundsätzlich keiner Vorbehandlung zu unterziehen.

### Hydrokolloid

**Abbindeverhalten:** Vorbeimischungstemperatur von 60°C - 65°C. Es ist thermisch - plastisch verformbar bei 45°C - 48°C, elastisch fest bei 40°C - 45°C. Unlöslich nach Entnahme der Abformung aus dem Mund, soll ausgegossen werden. Etwa nach 30 min. trockener Lagerung ist mit einer Schrumpfung von 1,5% zu rechnen.

**Vorgehensweise:** Nach der Entnahme der Abformung aus dem Mund des Patienten muss unter fließendem Wasser gespült werden um Speichel- und Blutreste komplett zu entfernen. Anschließend wird die Abformung standardmäßig desinfiziert und anschließend 10 min. in eine 2%-ige Kaliumpermanganatlösung getaucht. Danach muss die Abformung nochmals gut gespült werden. Vor dem Ausgießen muss unbedingt darauf geachtet werden, dass keinerlei Wasserreste in der Abformung verbleiben. Die Oberfläche muss seidig glänzend, sie darf auf keinen Fall so abgetrocknet sein das sie stumpf - trocken wirkt (tritt auf wenn mit übermäßigem Druck ausgeblasen wird). Ist das der Fall wird die Abformung dem Gipsbrei Wasser entstehen und es entstehen helle und weiche Stellen an der Modelleoberfläche, das Gleiche geschieht wenn sich Wasserreste in der Abformung befinden, da hier der Gips Wasser aufnimmt. Um zu verhindern, dass Inhaltsstoffe aus dem Hydromaterial und Wasser in den Gipsbrei eingewirkt werden muss das Ausgießen auf niedriger Stufe erfolgen. Die Entformung des Modells sollte frühestens nach 45 min. - spätestens nach 60 min. erfolgen.

### A-Silikon

**Abbindeverhalten:** Abbindekontraktion 0%, Kontraktion nach 24 Std. ca. 0,1%. Es findet eine Polyaddition statt, die nach vorgeschriebener Verweildauer der Abformung im Mund des Patienten noch nicht abgeschlossen ist. Ein Ausgießen der Abformung darf daher frühestens nach 3 Std. erfolgen. Das ist der Zeitraum den das Silikon bis zur endgültigen Rückstellung und Auspolymerisation benötigt.

**Vorgehensweise:** Nach der Entnahme der Abformung aus dem Mund des Patienten muss unter fließendem Wasser gespült werden. Anschließend wird die Abformung standardmäßig desinfiziert und erneut abgeformt. Es ist darauf zu achten, dass man dorsale Überhänge durch Wegschneiden entfernen um ein druckloses und trockenes Verpacken zu ermöglichen.

### Wichtig zu beachten:

Es ist absolut notwendig auf die genaue Dosierung und genügendes Durchmischen der Komponenten zu achten, nur so ist es möglich absolute Dimensionsstabilität und lateraler Oberflächenreaktion zu erlangen. Für das Labor ist es wichtig, den Zeitpunkt der Abdrucknahme zu erfahren, um ein zu frühes Ausgießen des Abdruckes zu verhindern. Bei hydrophoben Silikon ist es oftmals von Nutzen ein Entspannungsmittel zu verwenden, um blasenfreie Modelle zu erhalten. Nicht geeignet sind Entspanner auf Alkohobasis, die bei schon geringer Überdosierung ein Verziehen des Abdruckes mit sich bringen und dadurch keine exakte Rückstellung zulassen. Entspanner auf Sellenbasis (Tensidbasis) führen sehr oft zu Rückständen auf der Abdruckoberfläche. Diese führen dann sehr häufig zu Störungen im Abbindeverhalten des Gipses, was sich in Form von Oberflächenverwölkung und oder hellen Flecken auf dem Gipsmodell äußert.

### C-Silikon

**Abbindeverhalten:** Abbindekontraktion 0,2% - 0,4%, Kontraktion nach 24 Std. 0,2% - 1,2%. Es findet eine Polyaddition statt, die nach vorgeschriebener Verweildauer der Abformung im Mund des Patienten noch nicht abgeschlossen ist. Ein Ausgießen der Abformung darf daher frühestens nach 3 Std. erfolgen. Das ist der Zeitraum den das Silikon bis zur endgültigen Rückstellung und Auspolymerisation benötigt. Durch Ausscheidung von Alkohol und Wasser als Reaktionsprodukt läßt es die Abformung über einen längeren Zeitraum hinaus kontrahieren. Deshalb muss sie innerhalb von ca. 6 Std. ausgegossen werden.

**Vorgehensweise:** Nach der Entnahme der Abformung aus dem Mund des Patienten muss unter fließendem Wasser gespült werden. Anschließend wird die Abformung standardmäßig desinfiziert und erneut abgeformt. Es ist darauf zu achten, dass man dorsale Überhänge durch Wegschneiden entfernen um ein druckloses und trockenes Verpacken zu ermöglichen.

### Wichtig zu beachten:

Es ist absolut notwendig auf die genaue Dosierung und genügendes Durchmischen der Komponenten zu achten, nur so ist es möglich absolute Dimensionsstabilität und lateraler Oberflächenreaktion zu erlangen. Für das Dentallabor ist von absoluter Notwendigkeit, den Zeitpunkt der Abdrucknahme zu erfahren, um ein zu frühes Ausgießen des Abdruckes zu verhindern. Bei hydrophoben Silikon ist es oftmals von Nutzen ein Entspannungsmittel zu verwenden, um blasenfreie Modelle zu erhalten.

Nicht geeignet sind Entspanner auf Alkohobasis, die bei schon geringer Überdosierung ein Verziehen des Abdruckes mit sich bringen und dadurch keine exakte Rückstellung zulassen. Entspanner auf Sellenbasis (Tensidbasis) führen sehr oft zu Rückständen auf der Abdruckoberfläche. Diese führen dann sehr häufig zu Störungen im Abbindeverhalten des Gipses, was sich in Form von Oberflächenverwölkung und oder hellen Flecken auf dem Gipsmodell äußert.

### Polyäther

**Abbindeverhalten:** Abbindekontraktion 0,1%, Kontraktion nach 24 Std. 0,2%. Da das Abbinden nach vorgeschriebener Verweildauer der Abformung im Mund des Patienten noch nicht abgeschlossen ist, darf ein Ausgießen der Abformung daher frühestens nach 3 Std. erfolgen. Das ist der Zeitraum den Polyäther bis zur endgültigen Rückstellung und Abbindung benötigt. Bei trockener Lagerung unter Lichtabschluß ist Polyäther lange lagerfähig. Empfohlen werden maximal 1 Woche.

**Vorgehensweise:** Nach der Entnahme der Abformung aus dem Mund muss unter fließendem Wasser gespült werden. Anschließend wird die Abformung standardmäßig desinfiziert und erneut abgeformt. Sie muss unbedingt trocken und druckfrei eingepackt werden. Sie darf niemals mit Alginate oder Hydrokolloid gemischt in eine Tüte verpackt werden.

### Wichtig zu beachten:

Epoxydharz (Adrenalin)-haltige Retraktionslösungen behindern die Abbindung von Polyäther und führen dadurch zu klebrigen Oberflächen im Sukkusbereich. An diesen Stellen bindet der Gipsbrei nicht homogen ab und es kommt zu schwerwiegenden Lagerausfällen am Modell. Geeignet sind Aluminiumchlorid/sulfathaltige Lösungen. Polyätherabformungen sind grundsätzlich trocken zu transportieren und lagern. Durch die hohe Hydratfähigkeit würde die Abformung aufquellen und somit keine exakte Modellwiedergabe zulassen. Polyäther sollten nie mit Entspanner behandelt werden. Es ist unbedingt auf eine genaue Mischung der Komponenten zu achten, da ungenügendes Durchmischen oder falsches Dosieren der Komponenten zu Abbindestörungen beim Gips führt. Sie erkennen dies an Gipsresten im Abdruck sowie weichen und hellen Stellen am Gipsmodell. Die besten Oberflächen erhalten Sie, wenn vor dem Ausgießen die Abformung mit Wasser benetzt wird. Dadurch hat der Gips keine Möglichkeit sich auf dem außerordentlich hydrophilen Material zu verkrusten. Für das Dentallabor ist es von absoluter Notwendigkeit, den Zeitpunkt der Abdrucknahme zu erfahren, um ein zu frühes Ausgießen des Abdruckes zu verhindern.