

## Besonderheiten bei der Erfassung der Abbindeexpansion von Gips

P 12

S. England<sup>1)</sup>, U. Sondermann<sup>2)</sup> und D. Sontowski<sup>2)</sup>

Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde<sup>1)</sup> sowie Institut für Mineralogie und Wissenschaftliches Zentrum für Materialwissenschaften<sup>2)</sup> der Philipps-Universität Marburg

in Kooperation mit Dentona GmbH, Wipperfürth, und Giulini Chemie GmbH, Ludwigshafen

*Notizen*

Die Abbindeexpansion der gebräulichen Modellgipse (und anderer abbindender mineralischer Stoffe) darf nach den einschlägigen Normvorschriften einen Grenzwert nicht überschreiten. Auf die Einhaltung dieser Vorgaben zur relativen Längenänderung  $\Delta l/l$  und anderer Eigenschaften sind die Gipse von dem jeweiligen Hersteller gezielt eingestellt worden. Zur Ermittlung der Expansionswerte  $\Delta l$  läßt man dazu in einem vorgeschriebenen Meßverfahren die Gipse in einer horizontalen Rinne auskristallisieren, die nach Vorschrift mit Teflon ausgekleidet sein soll. Nicht selten werden bei verschiedenen Zeiten  $t_i$  Sprünge zu größeren Werten in den Expansionskurven  $\Delta l/l(t)$  beobachtet.

Sollten diese Erscheinungen einer Ablösung des erstarrten Gipskörpers von der Folie zugeschrieben werden, so hat der Gips vor einem Sprung in einem „angeklebten Zustand“ abgebunden.

Die vorgestellte Untersuchung soll durch Experimente diese Fragestellung beleuchten und das Verhalten von verschiedenen Paarungen Gips/Folie studieren. Kann eine unterschiedliche Anhaftung des Gipses an der Rinnenwand nachgewiesen werden, dann ist eine auf Teflon ermittelte Kenngröße in ihrer praktischen Verwendbarkeit zu hinterfragen. Es werden sogar Fehlentwicklungen von Gipsen als möglich erachtet, weil diese Gipse an eine Vielzahl der verwendeten verschiedenartigen Abformmaterialien nicht optimal angepaßt sind. Unerwartete Fehler in den Abmessungen der Modelle sind dann unvermeidbar.

Die vorgestellten Experimente wurden an einem ausgewählten Rohgips durchgeführt; nur ein Stellmittel kam zum Einsatz. Die Auskleidung der Rinne erfolgte mit einer speziellen Overheadfolie. Die dem Gips zugewandte Seite der Folie wurde vor dem Einfüllen des Gipses mit Öl abgedeckt. Die Kristallisation gegen die Rinnenwandung wird in einer bestimmten Weise als „frei“ angesehen. Der Einfluß der verschiedenen Folien wird so studiert, daß der Gips an der offenen Seite der Rinne mit den verschiedenen, zu untersuchenden Folien abgedeckt wurde. Es wurden darüber hinaus die Herstellungsbedingungen für die Gipse variiert und die Wassergehalte verändert.

Ergebnisse aus diesen Experimenten werden vorgestellt und aus ihnen die Aussage abgeleitet, daß die so gemessene Abbindeexpansion in starkem Maße durch das Paar Gips/Auskleidung bestimmt wird. Die Autoren fordern zu einer Kontrolluntersuchung ihrer Ergebnisse auf.

**G...** *Dentalgipse 1996*

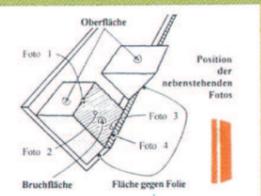
# BESONDERHEITEN BEI DER ERFASSUNG DER ABBINDEEXPANSION VON GIPS

S. ENGLAND<sup>1)</sup>, U. SONDERMANN<sup>2)</sup> und D. SONTOWSKI<sup>2)</sup>

Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde<sup>1)</sup> sowie Institut für Mineralogie und Wissenschaftliches Zentrum für Materialwissenschaften<sup>2)</sup> der Philipps-Universität Marburg in Kooperation mit Dentona GmbH, Wipperfürth und Giulini Chemie GmbH, Ludwigshafen

## Eingesetztes Verfahren

Die Abbindeexpansion ist beim Einsatz von Gipsmodellen eine hervorzuhebende Eigenschaft, deren Werte in Normvorschriften durch einschlägige Meßverfahren bestimmt werden. Ein weit verbreitetes Verfahren ist das Rinnenverfahren, unten. Bei diesem wird die Längenänderung des Gipses entlang einer mit Folie belegten Rinne gemessen.



Das Kristallgefüge des Dentalgipses Ludur G, der in der Melrinne, links, abgebunden hat. Die Rinne war mit einer Overheadfolie ausgekleidet. Die Expansionskurve hat keine Sprünge gezeigt. Gips: 100g Festsubstanz, 0,8% Seignettesalz, 30g H<sub>2</sub>O; Rüttelfrequenz 3000 Schw./min.

REM-Fotos, rechts oben, des Kristallgefüges  
Foto 1: unabgedeckte Seite, Nähe Bruchfläche  
Foto 2: auf Bruchfläche im Innern des Gipses  
Foto 3: auf Bruchfläche im Innern, nahe Folie  
Foto 4: Ein verspanntes Kristallwachstum!

Die Problematik, die dieser Meßmethode zugrunde liegt, ist die Vermutung, daß die verschiedenen Gipse während ihres Kristallbildungsprozesses unterschiedlich an den Rinnenauskleidungen anhaften und so keine Aussage über eine isotrope Ausdehnung des Materials Gips geben: Ist die Meßmethode zur Bestimmung der Expansion geeignet?

## Einführung



## Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse der Voruntersuchungen bestätigen in vieler Hinsicht die Vermutung, daß die Dentalgipse an den verschiedenen Rinnenauskleidungen anhaften. Die dem Gips zugesetzten Stellmittel und das Handling im Einzelfall beeinflussen die Anhaftung am Rand merklich.

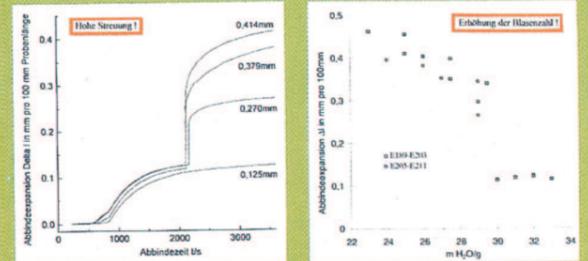
Daß die Anhaftung darüber hinaus durch das Paar Folie/Gips bestimmt wird, ist gleichfalls ein Resultat der Voruntersuchungen. Das Verhalten verschiedener Paarungen ist unterschiedlich. Die Normvorschriften gelten nur, wenn das vorgeschriebene Material der benutzten Folie mit dem vom Nutzer verwendeten Abformungsmaterial übereinstimmt.

Wenn mit guter Anhaftung der Dentalgipse an der Rinnenauskleidung eine kleine Expansion erreicht wird, dann werden vom Hersteller Stellmittel und Folien bevorzugt, die die Anhaftung begünstigen: Die Entwicklung zielt nicht auf eine kleine Expansion des Gips-Kristallgefüges.

Die vorgenannten Resultate lassen sich über die rechts und links bezeichneten experimentellen Pfade als Deutungen gewinnen. Sie werden bei den Dentalgipsen zurückgeführt auf die Einflußnahme von:

- Anmachwasser, Stellmittel, Sprungzeit und Rüttelzeit,
- Vakuumrühren, Auskleidung, Folienstärke und Trennmittel

## Beobachtete Meßkurven



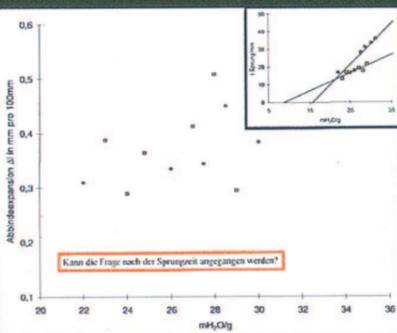
Abbindeexpansion als Funktion der Abbindezeit für Dentorock-Braum. Die Proben sind im Vakuumrührer über dem Sättigungsdampfdruck von H<sub>2</sub>O verblieben. Die Proben zeigen eine Sprungtemperatur. Rinnen: Overheadfolie + Öl.

Abbindeexpansion als 2h-Wert über der Anmachwassermenge für Ludur G. Die Proben sind unter den Sättigungsdampfdruck von H<sub>2</sub>O im Vakuumrührer abgepumpt worden. Die rechten Proben zeigen keinen Sprung in der Expansion.

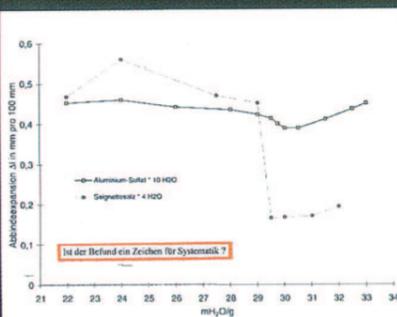
Die beobachteten Meßkurven weisen eine Reihe von Besonderheiten auf. Zum einen treten z.B. Sprünge in der Expansionskurve auf, links oben. Die zeitlichen Verläufe der Expansion verschiedener Proben sind nach dem Sprung unterschiedlich. Die Abbindeexpansion versus Anmachwassermenge zeigt einen sprunghaften Abfall, bei ca. 29g.

## Experimente

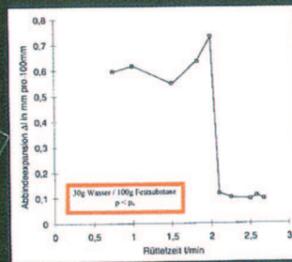
### zum Verhalten des Gipses



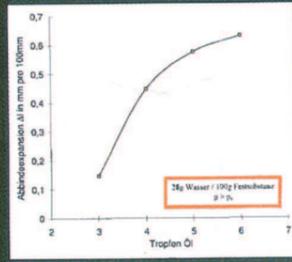
Abbindeexpansion in Rinne über dem Anmachwassergehalt für Ludur G. Die Rinne ist mit Overheadfolie ausgekleidet und mit Öl beschichtet. **Bemerkung:** Kann eine Ablösung von der Folie nur einseitig erfolgen? Hängt damit die Sprungzeit zusammen? Es wird der Versuch gestartet, eine Aussortierung nach der Sprungzeit vorzunehmen (obiges Inlay).



Abbindeexpansion für Ludur G über dem Anmachwassergehalt bei Zugabe unterschiedlicher Stellmittel, Rinnenauskleidung: Overheadfolie+Öl. Der Druck im Vakuumrührer lag beim Anrühren über dem Sättigungsdampfdruck  $p_s$  von Wasser.



Abbindeexpansion in Abhängigkeit von der Rüttelzeit  $t$  für Ludur G bei Ölbeschichtung der Overheadfolie. Frage: Besteht hier eine Korrelation mit der Kristallgröße des Gipsgefüges?



Abbindeexpansion in Abhängigkeit von der Ölbeschichtung auf der Overheadfolie für Dentorock-B. Frage: Besteht hier eine Korrelation der Abbindeexpansion mit Anhaftung?

Startpunkt ZU Fragen an den Gips als Partner des Abformmaterials

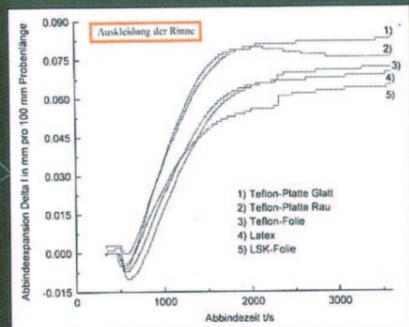
Startpunkt ZU Fragen an den Gips als an Folie anhaftendes Material

**Danksagung:** Die Autoren bedanken sich bei allen Kollegen des Instituts, die mit experimenteller Hilfe und steter Diskussionsbereitschaft diese Arbeiten unterstützt haben. Besonderer Dank gilt auch Herrn Schaper, Geologie, für seine tatkräftige Mithilfe bei den REM-Untersuchungen.

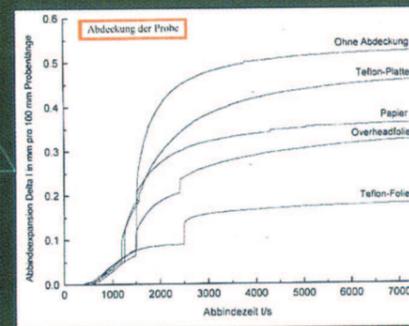
Abbindeexpansion von Ludur G in Rinne, die mit Overheadfolie ausgekleidet und eingegölt ist, in Abhängigkeit von der Abbindezeit  $t$ . Die freie Oberfläche des Gipsbreis wurde mit verschiedenen Abdeckungen versehen: unterschiedlicher Einfluß?

## Experimente

### zur Anhaftung des Gipses



Abbindeexpansion in Rinne von Gipsproben in Abhängigkeit von der Abbindezeit  $t$ . Die Rinne ist jeweils mit unterschiedlichen Folien ausgelegt. **Bemerkung:** Die Kontraktion der Probe im befeuchten Zustand legt die Vermutung nahe, daß der Gipsbrei -Ludur G, 0,8% Seignettesalz, 30g H<sub>2</sub>O an der Wandung von Rinne und Platte des Meßkopfes anhaftet.



Abbindeexpansion von Ludur G in Rinne, die mit Overheadfolie ausgekleidet und eingegölt ist, in Abhängigkeit von der Abbindezeit  $t$ . Die freie Oberfläche des Gipsbreis wurde mit verschiedenen Abdeckungen versehen: unterschiedlicher Einfluß?