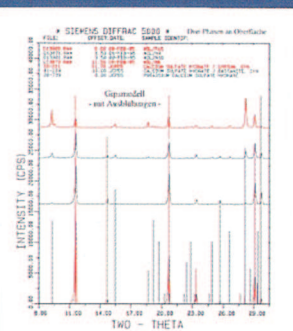


# FEHLER AUF MODELLOBERFLÄCHEN - HAUSGEMACHT ODER MATERIALIMMANENT -

H. HÖFT und W. HOFMANN  
Dentona GmbH, Wipperfürth

## Einführung

In der Diskussion über Gründe für Fehler an Modelloberflächen wird bei Anwendern und Herstellern oft eine gegenseitige Schuldzuweisung vorgenommen. Die Produzenten der Dentalgipse plädieren meist für ein Versäumnis des Nutzers, die Anwender sprechen leichtfertig von Materialmängeln. Zur Erleichterung der Bewertung von Fehlerquellen werden beiden deutliche Fehler an Modellen vorgestellt und sie so zum Überdenken des eigenen Standorts aufgefordert.



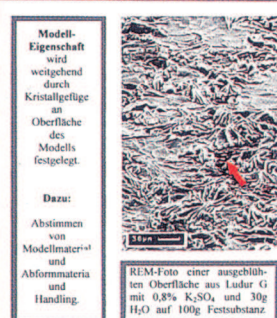
Die linke Abbildung zeigt als Fehler \* Ausblühungen \*, die von dem Stellmittelgehalt abhängen: **Materialimmanente Eigenschaft?** - Durch veränderte Probenbehandlung kann das Ausblühverhalten verändert werden; könnte so auf eine **hausgemachte Eigenschaft** geschlossen werden?

Diffraktogramm von Oberflächen, auf Glas abgeformt. Die Ausgangssubstanz 100g Festsubstanz enthält 4% Siccipulver (S), mit Feinstsubstanz H<sub>2</sub>O 100g/ 30g. S-Anteil steigt mit x=0%, 0,2%, 0,4% und 0,8%. Folge: **unterschiedliche Ausblühungen.**

## Schlußfolgerung

Die rechte Abbildung zeigt eine nahezu vollständig ausgeblühte Oberfläche. Nur in kleinen Ausschnitten (Pfeil) ist die freie Oberfläche auszumachen. Die entwickelten Eigenschaften sind durch letztere festgelegt. Sie werden erreicht, wenn alle Herstellerbedingungen gelten.

Kooperation verlangt, Anstoß zur Entwicklung ist gefragt!



Das Bewußtsein der Nutzer für die Materialeigenarten der verschiedenen dentalen Werkstoffe muß geschärft werden. Ein bemerkenswertes Ergebnis ist, daß die beobachteten Resultate vorranglich durch das jeweilige Wechselwirkungs-paar Modellwerkstoff -- Abformmaterial festgelegt werden.

Neuentwicklung ist zu betreiben bei Paar, Stellmitteln und Poren.

## Befunde

Inwieweit haben Nutzer die Herstellerangaben eingehalten und die

**Verträglichkeit der verwendeten Materialien**

überprüft sowie die Brauchbarkeit der Paarung Abformmaterial und Gips gesichert?

Zur Erstellung des benutzten Modells lag eine nach Prüfung als fehlerfrei bezeichnete Abformung aus dem Material

**Polyäther - Impregum, ESPE**

vor. Die Form wurde ohne Bedenken ausgegossen. Das Ergebnis war unerwartet.

\* Fühlte sich der Nutzer überrascht? \*

Die Auswahl der Fehlerbeispiele ist exemplarisch. Sie betrifft zum einen ein nach der Entformung vorliegendes, mit Fehlern behaftetes Modell. Es ist für den Einsatz in der zahnärztlichen Praxis unbrauchbar.

Im zweiten Fall wird das einer Dublierform entnommene Modell wegen der **narbigen Oberfläche** vom Einsatz ausgeschlossen. Die Behandlung der Form und die Kombination der Materialien sind zu bedenken.

Mit dem letzten Fall soll gezeigt werden, daß eine zunächst als gut bewertete Arbeit im Laufe der Bearbeitung Fehler am Gips zeigt und daher bei der Erstellung des Zahnersatzes als unbrauchbar verworfen werden muß.

Die beiden folgenden Abbildungen zeigen entscheidende Fehler im Splitcast-Aufbau. Die weitreichende Frage nach der

**Wirksamkeit von Ausblühungen**

im Wechselspiel mit fein zerriebenen Gipsresten bestimmt die Fehlerbewertung.

\* Fühlte sich der Nutzer überfordert? \*

Inwieweit sind die Phänomene der Ausblühungen auf Modellen

**im Bewußtsein des Nutzers verankert,**

und zu welchen Erscheinungen kann die Löslichkeit von Gips auf Modellen führen?



Fotografie von fehlerhaftem Modell. Die Fehler sind als Verlust von Modellgips an den Zähnen 21, 11, 12 deutlich sichtbar. Fehlender Gips ist im Abdruck lila gefärbt.

Die ausgewiesenen Mängel des Modells sind im nebenstehenden Foto überdeutlich und von jedermann zu erkennen. Für die Routinearbeiten des zahnärztlichen Labors ist es aber wichtig, zu fragen,

**ab wann werden Fehler wahrgenommen und ab wann werden sie beseitigt.**

Für die Qualität der Dentalarbeiten ist von weiterer Bedeutung:

**Wer legt die Schwelle für die Akzeptanz von Fehlern in der Modellherstellung fest?**



Abbildung des Erstausgusses einer Dublierform aus A-Silikon-brazil, dentona. Das Modell ist auf der gesamten Oberfläche bis zum Modellsockel hin fehlerhaft.

Der Fehler, der hier so überdeutlich dargestellt wird, kann in seinem Ausmaß als hausgemacht gelten, da die Oberfläche der Abformung nicht richtig behandelt worden ist. Ein Zweitausguss nach Reinigung der Form lieferte ein fehlerfreies Modell.

Der Leser soll weiterhin durch nachfolgende Raster-Bilder darauf hingewiesen werden, daß neben einer **makroskopisch narbigen Oberfläche** sich in ausgezeichneten Fällen auch eine **mikroskopisch unvollständige Oberfläche** ausbilden kann.

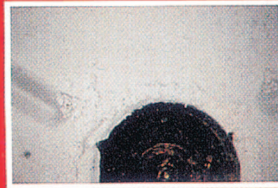


Foto eines Splitcast-Sockels. Zu sehen sind großflächige Ausblühungen in der Umgebung der Metallplatte. Die Oberfläche des Sockels ist dadurch nicht mehr glatt.



Bild des ausgegossenen Modells mit Ausblühungen auf der Oberfläche zwischen Modellbasis und Zahnränne. Ein Spalt ist deutlich sichtbar auszumachen (siehe Pfeil).

## Beispiel 3

Die Deutung der Resultate wirft Fragen nach der Ursache für solche Fehlerbefunde auf. Die auf dem Foto sichtbaren weißen Beläge legen Gründe für die Anhaftung an der Abformung fest. In den meisten Fällen sind Eigenschaften des Kristallgefüges, das mit dem Abformmaterial wechselwirkt, von Ausschlag.

**Paarung: Gips und Abformmaterial!**

Der Nutzer muß dazu der Handhabung der verschiedenen Materialien bei ihrer Verarbeitung die notwendige Beachtung schenken.



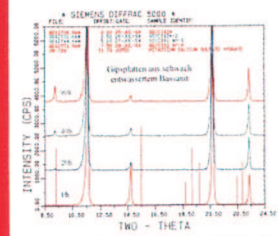
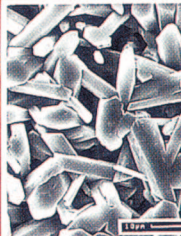
Abformung zu obigem Modell, Material: Impregum, Polyäther, ESPE. Ein weißer Belag ist sichtbar. In den Zahnabdrücken sind die oben erwähnten Gipsreste zu erkennen.



REM-Aufnahmen zweier verschieden ausgebildeter Oberflächen eines Gipsmodells, das auf einer Glasplatte abgeformt worden ist.

Die zwei sich unterscheidenden Stellen der Form, welche den Fotos zugrunde liegen (links u. rechts), sind unterschiedlich gereinigt worden:

**unmerklich unterschiedlich!**



Die Ausblühungen an den oben gezeigten Stellen können zu gravierenden Fehlern, wie **Wackeln von Splitcast und Verschiebungen** bei der Ausgestaltung des Zahnersatzes führen. -Ist den Herstellern und Nutzern bekannt, wozu

**Ausblühungen von Gips und von Fremdstoffen auf Gips** mit allen Folgen führen können und müssen?

## Beispiel 1

### Danksagung:

Die Autoren danken allen den Kollegen, die bei der freundlichen Bereitstellung der Abbildungen behilflich waren. Sie bedanken sich weiterhin für die Erläuterung und Darlegung der Befunde und Sachverhalte.

Besonderen Dank gilt den Mitgliedern der Arbeitsgruppe um Herrn Dr. Sondermann, Philipps-Universität Marburg, für die umfangreichen Diskussionen zu diesem Thema und die Durchführung der notwendigen Kontrolluntersuchungen und Experimente. Den Studenten der Arbeitsgruppe sei für die tatkräftige Mithilfe bei der Erstellung des Posters gedankt.

Herrn Dr. Schaper vom Institut für Geologie, Marburg, danken wir gleichfalls für die Untersuchungen am Raster-Elektronenmikroskop.

Das Wechselspiel zwischen Abformmaterial und Gips entfaltet sich in den meisten Fällen über die Oberflächen der beiden Materialien. Sie müssen in einem solchen Zustand sein, daß die dem Paar zugeschriebenen Eigenschaften des Modells sich einstellen können. Die in Fotos vorangehend dargestellten **Besonderheiten des Kristallgefüges** an seiner Oberfläche unterscheiden sich.

Sie resultieren aus unterschiedlicher Anhaftung und verschiedenem Wassertransport in der Grenzschicht zwischen den beiden Materialien, Gips und Abformmaterial. Daß die Materialpaarung bei derartigen Unterschieden -im Reinigungszustand- verschiedene Kristallgefüge liefert, ist **materialimmanent**. **Hausgemacht** ist die verschieden wirksame Grenzschicht.

Diffraktogramme (X-ray, CuK $\alpha$ ) von zwei in gleicher Weise gegen Glasoberflächen abgeformten Modellen, oben und rechts. Die beiden Oberflächen zeigen bei feuchter Lagerung unterschiedliches Ausblühverhalten von Syngenit, K<sub>2</sub>Ca(SO<sub>4</sub>) $\cdot$ H<sub>2</sub>O, siehe rotes Stabdiagramm. Man beachte die Intensitätsunterschiede der Bassanit-Peaks bei vergleichbaren Trocknungszeiten und die zum Stabdiagramm verschiedene Textur des Kristallgefüges an der Modelloberfläche. Die Kristallgefüge der beiden Modelle haben sich im Abbindeprozess nur dadurch verschiedenartig ausgebildet, daß zum Anrühren des Gipsbreis unterschiedliche Ausgangssubstanzen verwendet worden sind. Die beiden Subhydrate unterscheiden sich nur durch ihren Kristallwassergehalt in den Kanälen der Bassanitstruktur.

