

# Modellmanagement - Der Schlüssel zum Erfolg

## Teil 1 – Modellherstellung aus einer Abformung

Ein Beitrag von ZTM Martin Liebel (didaktisch überarbeitet von Dr. Eva Croft, Rieke Kippelt und Markus Lensing)

Die Patientensituation im Mund besteht aus einem sehr dynamischen (beweglichen) System. Kochen, Zähne und Schleimhaut sind nicht starr. Der Unterkiefer verbiegt sich beim Öffnen des Mundes für die Abformung oder den Intraoralscan. Die Zähne sind in den Alveolen (Zahnfächern) beweglich. Die Schleimhaut ist resilient (nachgiebig). Wir Zahntechniker\*innen übertragen diese dynamische Situation bei der Abformung, der Modellherstellung und dem Einartikulieren in ein starres System. Trotzdem muss die in dem starren System angefertigte Arbeit anschließend in die dynamische

Mundsituation genau passen. Der Teil 1 der Artikelserie beschreibt mit der Herstellung des Gipsmodells aus einer klassischen analogen Abformung einen Teil des Modellmanagements. Es ermöglicht die Herstellung von passgenauen Zahnersatz.

Wer kennt die Problematik nicht? Eine aufwendig gefertigte Krone wird im Mund eingeschliffen, eine Brücke lässt sich nicht eingliedern.

Vom medizinischen Standpunkt aus ist weder eine Non-Okklusion<sup>1</sup> noch eine Bisserrhöhung akzeptabel (tauglich). Die Fertigungstoleranz<sup>2</sup> liegt im Bereich von unter 10 µm (Mikrometer, tausendstel Millimeter). Dieser Wert liegt deutlich unter dem der Dicke eines Haars (30-80 µm) und muss von uns in Handarbeit und/oder digitaler Fertigung erzeugt werden.

Wenn sich eine Brücke nicht eingliedern lässt (nicht passt), suchen wir den Fehler überwiegend im Arbeitsablauf von der Abformung bis zur Modellherstellung. Mögliche Quellen hierfür wären:

- Abformfehler
- Kontraktion der Abformmasse
- Expansion des Gipses

### Wo liegt der Fehler?

Da wir nicht im Mund des Patienten direkt arbeiten, ergibt sich folgendes Problem: das stomatognathe<sup>3</sup> System ist ein sehr flexibles System. Die Informationen, die wir über die Mundsituation durch Abformung erhalten, übertragen wir in ein extrem starres System. Das beginnt bei der Modellherstellung aus Gips. Daraus ergibt sich eine erhebliche Ungenauigkeit, die wir gezielt ausgleichen müssen.

1 Non- Okklusion: kein Kontakt zwischen den Zähnen bei Kieferschluss  
2 Fertigungstoleranz: Maximale Abweichung von den perfekten Maßen bei der Herstellung von Zahnersatz.

### Fehlerquelle Gipsexpansion

Die nach Norm erlaubte Gipsexpansion von max. 0.18 % bei Superhartgips Typ 4 ist bei der Modellherstellung bedeutsam. Ein Expansionswert von zum Beispiel 0,08 % (das mag nach wenig klingen) führt bei einer Zahnbogenlänge von 8 cm zu einer Abweichung von 0,64 mm (Abb. 1) Dieser Wert wird unseren Qualitätsanforderungen absolut nicht gerecht. Bei einer gut passenden Brücke liegen wir - wie oben bereits erwähnt - mit unserer Genauigkeit in einem Bereich von unter 10 µm. Bei einer Abweichung von 0,64 mm sind das aber nur beim Modell schon 640 µm!

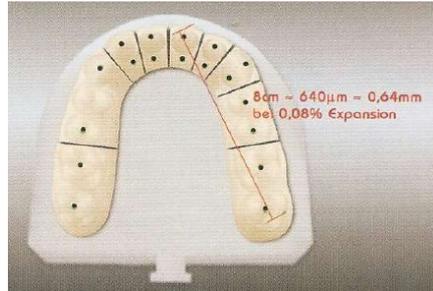


Abb. 1: Eine Gipsexpansion von 0,08% ergibt eine Verlängerung eines Quadranten von 0,64mm.

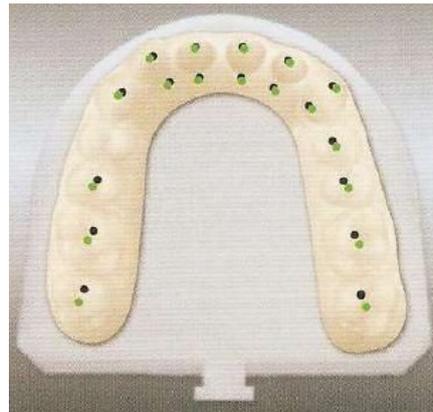


Abb. 2: Auswirkung der Expansion auf die Lage der Pins zu den Löchern nach der Entnahme des ungesägten Zahnkranzes.

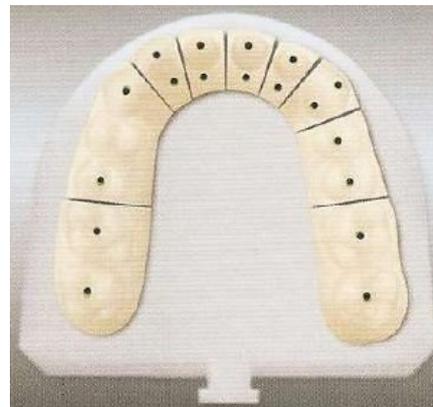


Abb. 3: Perfekte Passung der Pins zu den Löchern nach dem Sägen (Segmentieren) des Zahnkranzes.

### Modellherstellung mit dem Giroform-/Zeiser-System

Das Giroform-/Zeiser-System ermöglicht das Herstellen von Sägeschnittmodellen, bei denen die Gipsexpansion nahezu aufgehoben werden kann. Als Basis dafür dient eine verzugfreie Kunststoffplatte. Das laserunterstützte Pinbohrgerät arbeitet halbautomatisch. Dadurch sind exakt passende Bohrungen mit gleichbleibender Qualität möglich.

Versucht man allerdings den ausgegossenen Zahnkranz nach der Rehydratation des Gipses ungesägt zurück auf die Platte zu setzen, merkt man deutlich, wie schwer das Zusammenfügen ist. Die Pins haben im Vergleich zu den Bohrungen in der Kunststoffplatte ihre Position durch die Gipsexpansion geändert (Abb. 2). Erst nach dem Sägen und dem Entfernen der Kontaktpunkte zwischen vollständigen Zähnen an den Sägeschnitten passen die Segmente wieder perfekt auf die Kunststoffplatte (Abb. 3)

Der Zahnkranz wird mindestens an den Stümpfen, zwischen den 3ern und 4ern sowie zwischen den 1ern segmentiert (gesägt). Evtl störende Approximalkontakte an diesen Schnitten werden entfernt. Die Approximalkontakte zum Zahnersatz dürfen natürlich nicht entfernt werden!

Durch das Segmentieren des Zahnkranzes wird der Gesamtfehler der Expansion eliminiert (entfernt). Die Stümpfe passen wieder spannungsfrei auf die Kunststoffplatte.

3 Zusammenspiel von Zähnen, Kieferknochen, Muskulatur, Zunge und Kiefergelenken