

Differenzkalorimetrische Bestimmung des Abbindeverhaltens von Dentalgipsen



S. Ruffing¹, K. Trettin², R. Trettin¹

¹Johannes Gutenberg-Universität, Angewandte und Technische Mineralogie, Becherweg 21, 55099 Mainz,

²Technische Fachhochschule Berlin, Pharma- und Chemietechnik, Luxemburger Str. 10, 13353 Berlin



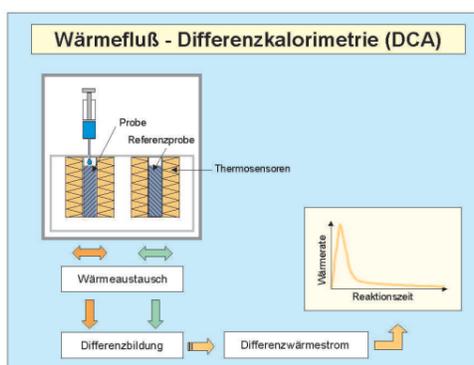
Problemstellung

Beim Abbinden von Dentalgipsen wird metastabiles Calciumsulfat-Halbhydrat zu Calciumsulfat-Dihydrat umgewandelt. Diese Reaktion ist mit der Freisetzung von Wärme verbunden (exotherme Reaktion).



Aus der zeitlichen Veränderung der Wärmeentwicklung lassen sich Rückschlüsse auf den Reaktionsverlauf ziehen. Eine exakte Bestimmung der Wärmeentwicklung ist mittels Differenzkalorimetrie (DCA) möglich. Mit Hilfe der Untersuchungen sollte geprüft werden, welchen Einfluß verschiedene Parameter, wie Rührdauer, Wasser/Gips-Verhältnis und Vibration, auf den Verlauf des Abbindens ausüben und welche Rückschlüsse sich im Hinblick auf eine Qualitätskontrolle der Dentalgipse aus den DCA-Messungen ableiten lassen.

Methode

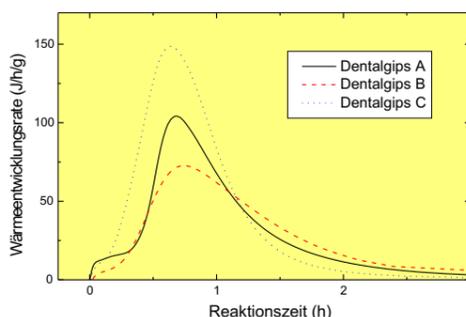
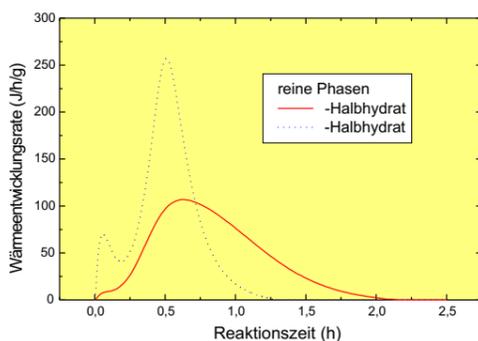


Experimentelles

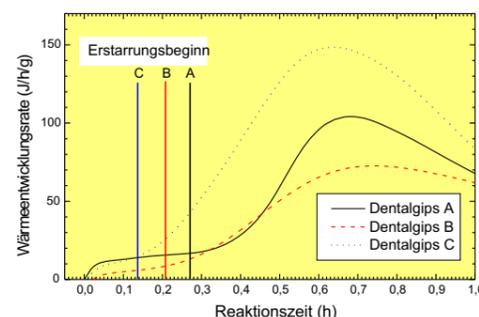
Die Bestimmung der Hydratationswärme erfolgte mit einem verifizierten Wärmeflußkalorimeter (Tonical, Tonitechnik). Die Messungen wurden bei 25°C und den Wasser/Gips-Verhältnissen entsprechend den Herstellerangaben vorgenommen. Bei den beispielhaft dargestellten handelsüblichen Dentalgipsen unterschiedlicher Hersteller handelt es sich um folgende Typen:

Probenbezeichnung	Gipsorten
A	Typ 4: Hartgips, extrahart
B	Typ 4: Hartgips, extrahart
C	Typ 3: Hartgips

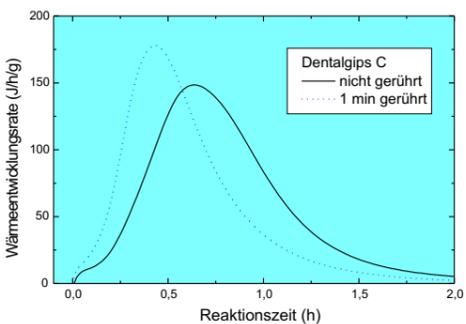
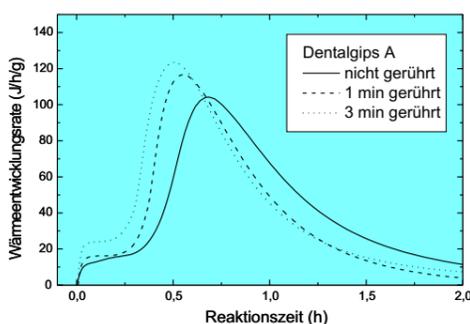
Reaktionsverlauf



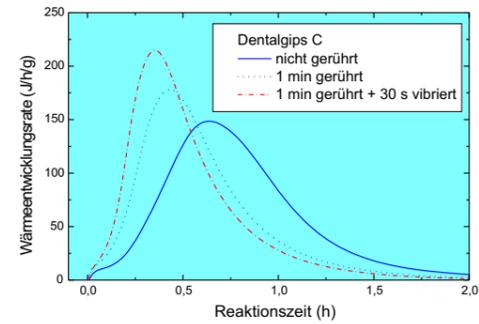
Erstarrungsbeginn



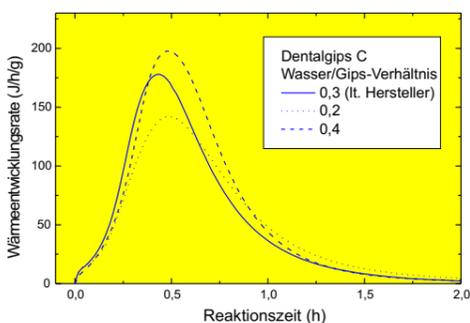
Einfluß der Rührdauer



Einfluß der Vibration



Einfluß des Wasser/Gips-Verhältnisses



Zusammenfassung

Ergebnisse der Untersuchungen

- und -Halbhydrat besitzen jeweils einen charakteristischen Hydratationsverlauf. Der Hydratationsverlauf von Dentalgipsen ist durch Perioden unterschiedlicher Reaktivität gekennzeichnet (Primärreaktion, Induktionsperiode, Hauptreaktion, Abklingperiode). Der Erstarrungsbeginn (Vicat) von Dentalgipsen setzt kurz nach dem Ende der Induktionsperiode ein. Rührdauer und Vibration haben im Gegensatz zum Wasser/Gips-Verhältnis einen starken Einfluß auf den Hydratationsverlauf von Dentalgipsen.

Allgemeine Aussagen aus dem Verlauf der Wärmeentwicklung

Schnelle und zuverlässige Ermittlung des Reaktionsverlaufs

Qualitätskontrolle (Reaktivität, Alterung)

Optimierung des Einsatzes chemischer Zusatzmittel zur Steuerung des Reaktionsverlaufs

Prüfung des Einflusses von Verarbeitungsparametern (Rührdauer, Vibration, Wasser/Gips-Verhältnis)