

Wasserabgabe kristallisierender Gläser

M. Gaber, R. Müller

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

K. Heide

Institut für Geowissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Problem

Die Kristallisation von Glaspulvern kann Wasserabgabeprozesse initiieren und damit Porosität in Sinterwerkstoffen verursachen.

Ergebnis

Grobe Körner ($D > 80 \mu\text{m}$):

Oberflächenkristallisation: erhöhte Wasserfreisetzung durch Diffusion (Abb. 1a oben) oder Blasenbildung (Abb. 1b oben).

Volumenkristallisation: reduzierte Wasserabgaberate (Abb. 1c oben). Die Wasserabgabe erfolgt erst beim Schmelzen der Kristallphase durch Blasenbildung.

Kristallisierende Gläser

Von der Oberfläche:

- (a) Cordieritglas ($\text{M}_2\text{A}_2\text{S}_2$);
- (b) Diopsidglas (MCS_2)

Im Volumen:

- (c) Lithiumdisilicatglas (LS_2)

Feine Körner ($D < 80 \mu\text{m}$):

Die Reduzierung der Korngröße verringert bei allen untersuchten Gläsern den Temperaturbereich der Wasserfreisetzung (feinkörnige Ballotini, gemahlene Glaspulver). Die Wasserabgabe erfolgt nahezu vollständig durch Diffusion bereits unterhalb der Kristallisationstemperatur.

Untersuchungen

VHE: MS Analyse der Wasserabgabe von Glaspulvern ($D = 1000\text{-}20 \mu\text{m}$) mit der Vakuum-Heissextraktion

DTA: Kristallisationsverhalten

Schwindung: Vertikal-Dilatometrie

Fazit

- (1) Die Wasserspezies sind bereits bei Temperaturen nahe T_g weitgehend mobil.
- (2) Die Kristallisation beeinflusst die Mobilität der Wasserspezies:

Erhöhung: Bildung von Phasengrenzen und Blasenkeimen

Verringerung: Lösung oder geringere Diffusionskoeffizienten im Kristallgitter

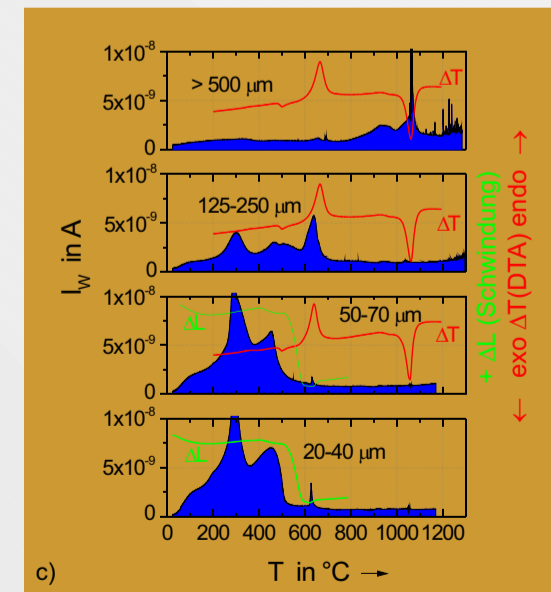
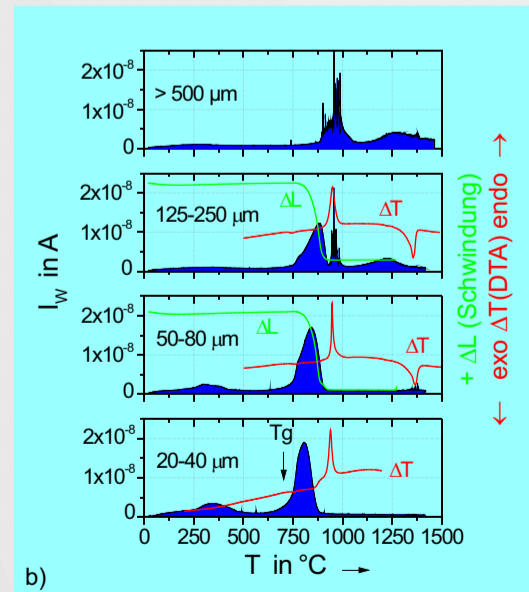
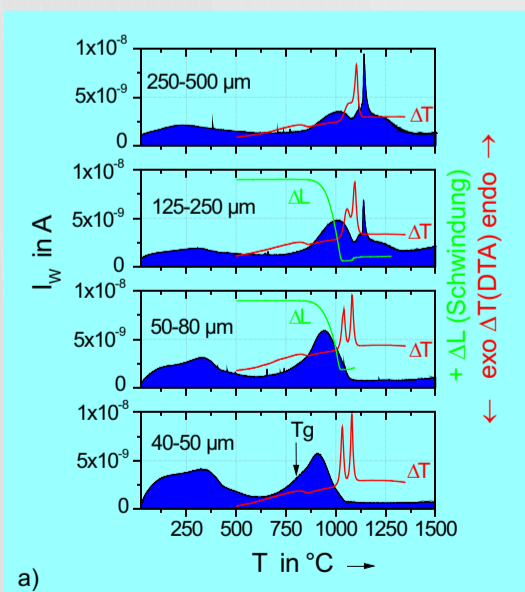


Abb. 1a-c

Wasserabgaberate (I_w), DTA-Kurve (ΔT) und Schwindung (ΔL) kristallisierender Gläser verschiedener Korngröße.

Oberflächenkristallisation: a) Cordieritglas, b) Diopsidglas; *Volumenkristallisation:* c) Lithiumdisilicatglas; Messparameter: Heizrate = 20 K/min, Probenmasse = 100 mg