

## Methoden moderner Röntgenphysik: Streuung und Abbildung

G. Grübel, O. Seeck, L. Müller, L. Frenzel, F. Lehmkuhler

---

## 1. DIFFUSION VON NANOPARTIKELN

- a) Bestimmen Sie die Relaxationszeit von kolloidalen Teilchen bei Raumtemperatur ( $T=295$  K) mit Radius  $r = 100$  nm für ein relevantes  $q$  (welches und warum?), die Brown'scher Bewegung folgen (Diffusion) in
  - i. Wasser
  - ii. Glyzerin
- b) Wie groß darf ein Nanopartikel sein, damit man seine Diffusion am European XFEL mit sequentiellen Röntgenpulsen messen kann ( $\tau_0 \approx t_{rep}$ )?
- c) Wie verändert sich die gemessene  $g_2$  Funktion wenn die Teilchen nicht monodispers sind?

## 2. X-RAY SPECKLE VISIBILITY SPECTROSCOPY

Lösen Sie das XSVS Integral  $\beta^2(q, t_e) = \frac{2\beta_0^2}{t_e} \int_0^{t_e} \left(1 - \frac{\tau}{t_e}\right) |f(q, \tau)|^2 d\tau$  für den Fall von Diffusion, d.h.  $f(q, \tau) = \exp(-Dq^2\tau)$  und skizzieren Sie den Verlauf im Vergleich zu der entsprechenden  $g_2$  Funktion.