

# Application of a New Necessary Criterion for Glass Formation of One-Component Systems

Phys. Chem. Glasses **46** (6), 570-578 (2005)

Hans Jürgen Hoffmann

Institut für Werkstoffwissenschaften und -technologien : Glaswerkstoffe

Technische Universität Berlin

Englische Strasse 20, D-10587 Berlin

Hoffmann.Glas@TU-Berlin.de

## Zusammenfassung

Notwendige Bedingungen für Glasbildung durch Kühlen von Schmelzen sind gerichtete Bindungen und ein hinreichend kleines Temperaturintervall unterhalb der Schmelztemperatur  $T_m$ , in dem sich die Atome oder Konstituenten zu Kristallen umordnen können. Dieses Temperaturintervall bezogen auf  $T_m$  wird durch  $\Delta T_{min} / T_m = \Delta S_m / (2C_{pl} - C_{ps})$  aus der Schmelzentropie  $\Delta S_m$  und den spezifischen Wärmekapazitäten im geschmolzenen und festen Zustand,  $C_{pl}$  und  $C_{ps}$ , abgeschätzt. Dieses Kriterium wurde auf über 450 Einstoff-Systeme (chemische Elemente, Oxide, Halogenide, Chalcogenide ebenso wie Hartstoffe und intermetallische Verbindungen) mit Daten aus der Literatur angewendet.

Die Ergebnisse werden im einzelnen vorgestellt und mit Kenntnissen über die Neigung zur Glasbildung verglichen. Es werden keine grundsätzlich neuen Glassysteme gefunden, die über das umfangreiche empirische Wissen aus der Literatur hinausgehen. Die Kriterien helfen aber die empirischen Ergebnisse, welche Systeme Gläser bilden und welche nicht, zu verstehen. Als wichtige Erkenntnis folgt, dass bei neuen Glasentwicklungen auf Eutektika von Komponenten mit niedrigem  $\Delta T_{min} / T_m$  Wert gelegt werden sollte. Somit hilft das Kriterium über niedriges  $\Delta T_{min} / T_m$  Fehlschläge bei der Glasentwicklung zu vermeiden. Es ist nicht zu erwarten, dass durch Kühlen der Schmelzen der Boride, Carbide, Nitride und Silicide ebenso wie der intermetallischen Verbindungen, von denen Daten ausgewertet wurden, leicht Gläser hergestellt werden können.