

# Diplomprüfung Bill

Mai 2011

- Was für ein Thema hatten sie im Seminar?

Sauerstoffaktivitätssensor für Metallschmelzen. Prinzip kurz erläutert, ohne Formel oder große Tiefe.

- Warum verwendet man mit  $Y_2O_3$  dotiertes Zirkoniumdioxid?

strukturelle Leerstellen und Hochtemperaturphase wird bis Raumtemperatur stabilisiert.

- Welche Modifikationen gibt es, welche Struktur hat die kubische Phase (Fluorit), wie sieht die Energetik der Umwandlung tetragonal zu monoklin aus, welche Korngröße würden sie wählen, um die tetragonale Phase zu stabilisieren?

chemischer Beitrag als treibende Kraft und zwei hemmende Größen. Einmal ein Beitrag aufgrund von auftretenden Spannungen (Volumenvergrößerung bei der Umwandlung) und ein Grenzflächenterm. Die beiden ersten skalieren mit dem Volumen, der Grenzflächenbeitrag mit der Grenzfläche; deshalb kleine Korngröße, um die tetragonale Phase zu stabilisieren.

- Nun zu einer anderen prominenten Oxidkeramik: Aluminiumoxid. Wo wird diese eingesetzt?

Hochtemperaturanwendungen, Tiegel, Ofenauskleidungen, als transluzente Keramik in Natriumdampflampen.

- Wie bekommen sie die Keramik dichtgesintert und damit transluzent?

Zugabe von MgO damit dichtgesintert bevor diskontinuierliches Kornwachstum eintritt. In diesem Zusammenhang dann Poren- und Korngrenzenbeweglichkeit mit zugehörigem Schaubild erklärt. Wichtig ist die Trennung von Korngrenze und Pore zu verhindern, da sonst die Pore im Korninnern liegt und nicht mehr geschlossen werden kann. wollte auch die Wanderungsrichtung einer Pore wissen und welche Mechanismen da auftreten, sowie warum die Porengröße beim Sintern wachsen kann (Porenkoaleszenz durch Kornwachstum) und wie die mittlere Anzahl an Nachbarn bei wachsenden und schrumpfenden Körnern ist (viele Nachbarn Korn wächst; wenig Nachbarn Korn schrumpft)

- Was gibt es für Formgebungsverfahren?

trocken (pressen), plastisch (Spritzguss, Extrusion), nass (Schlickerguss)

- Was passiert mit einer Oxidkeramik in wässriger, bzw. einer Elektrolytlösung?

Oberflächenladung je nach pH-Wert (Zeta-Potential...). Dann Potentialverlauf für zwei Teilchen aufgemalt. Ableitung ist zwischen den Teilchen gleich Null, und damit auch die Kraft. Deshalb abstoßende Kraft aufgrund von osmotischem Druck. Dabei auch sterische Abstoßung genannt, wobei hier noch ein Entropiebeitrag aufgrund der geringeren Anzahl an Anordnungsmöglichkeiten der Polymerkette hinzukommt.

- Wie stellen sie Keramikfasern her?

Carbonfasern über Polyacrylnitril und sonst über Precursor-Keramiken

- Was sind das für Verbindungen?

z.B. Polysilazane Strukturformel: Si und N in der Kette, mit H abgesättigt, wobei am Si noch ein "Ethen" zur Vernetzung sitzt. Grundsätzliche Schritte bei der Herstellung: Spinnen der Faser, Vernetzung, Thermolyse und damit amorphe Keramik, Kristallisation der Keramik. Vernetzung der Faser ist wichtig, da sonst bei der Thermolyse die Faser ja wieder aufschmelzen würde (Schmelzspinnverfahren).

- Warum ist die Keramik erst amorph? Was für eine Struktur hat sie? (als Hilfsfrage: Was ist der Grundbestandteil von Fensterglas?)

Grundbestandteil sind  $SiN_4$  Tetraeder (wie beim Glas, aber mit N statt O)

- Wie ist die CHEMISCHE Stabilität einer Precursorkeramik?

mechanische Stabilität besser, da ohne Additive hergestellt. Chemische Stabilität ist geringer, da bei höheren Temperaturen SiC gebildet werden kann.

- Bei welcher Temperatur zersetzt sich Siliziumnitrid (1800 °C)? Unter welchen Bedingungen? (1 bar Stickstoffpartialdruck)

Berger: Wie würden sie  $Si_3N_4$  sintern?

Flüssigphasensintern mit  $Al_2O_3$  damit flüssige Phase entsteht und so Lösung und Wiederausscheidung möglich ist und so ein dichter Bauteil erhalten wird.

Das ist nur ein verkürztes Protokoll. Meine Antworten auf die Standardfragen fielen zum Teil ausführlicher aus, aber gingen nicht über den Skriptumfang hinaus. Es ist möglich auf sehr kurze Fragen sehr ausführlich zu antworten und so viel von seinem Wissen zu zeigen. Der Teil über die Precursorkeramiken lief nicht gerade flüssig. Ich musste oft lange nachdenken. Im Nachhinein meinte er noch es war ganz erfrischend sich darüber zu unterhalten, da es nicht der Standard wäre. Ergo kein Problem, sollte man dort, wie ich, nicht alles wissen. Als Tipp zur Vorbereitung: Die Notizen die man während der Vorlesung gemacht hat sowie das Skript zur Pulvertechnologie nochmal gut anschauen.

Viel Erfolg bei deiner Prüfung!