

Untersuchung des Schichtbildungsmechanismus bei der Aerosol-Deposition

Dipl.-Ing. Manuel Hahn

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde der Schichtbildungsmechanismus bei der Aerosol-Depositionsmethode untersucht. Hierbei wurden vier Substrate unterschiedlicher Härte und Rauheit mit Al_2O_3 beschichtet, wobei sich zeigte, dass die Abscheiderate je nach Substrat unterschiedlich war. Dies ließ einen Einfluss der Härte und der Rauheit vermuten. Der Einfluss der Substrathärte wurde untersucht, indem polierte Substrate mit vermeintlich gleicher Rauheit beschichtet wurden. Auch hier waren die Abscheideraten unterschiedlich, was auf abweichende Rauheiten der Substrate (trotz Polieren) zurückzuführen war. Zur Untersuchung des Einflusses der Rauheit wurden die Substrate vor der Schichtabscheidung verschiedenen Schleifschritten unterzogen. Dabei zeigen abgeschiedene Schichten mit ansteigender Substratrauheit ein Ansteigen der Abscheiderate auf ein Maximum und nachfolgend ein Abfallen zu einem abschließenden Plateaubereich.

Um den Haftungsmechanismus zu untersuchen, wurde für ein Pulver mit schlechter Anbindung zum Substrat eine Ankerschicht aus einem anderem Pulver auf einem Al_2O_3 -Dünnschicht-Substrat gebildet. Dabei wurde festgestellt, dass sowohl TiO_2 als auch Al_2O_3 durch den Schichtaufbau wieder entfernt werden und somit nicht als Ankerschicht geeignet sind. Dieses Delaminieren konnte entweder an Schichtspannungen durch den Schichtaufbau oder an einem Sandstrahleffekt durch die harten Al_2O_3 -Partikel liegen.

Zur Untersuchung des Abscheideverhaltens von Pulvermischungen, wurden sowohl zwei verschiedene Systeme von Pulvermischungen, mit unterschiedlicher Härte der Komponenten, als auch daraus kalzinierte Pulver abgeschieden. Die Codepositions-Schichten wurden nachfolgend *in situ* kalziniert. Es wurde festgestellt, dass sich während der Abscheidung die Zusammensetzung der Mischung $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ ändert, was auf unterschiedliche Abscheidbarkeit der Pulver schließen ließ. Die anschließend *in situ* kalzinierte Schicht ergab nicht das gewünschte Al_2TiO_5 . Dagegen bildete reines Al_2TiO_5 gute Schichten. Bei der zweiten Pulvermischung $\text{K}_2\text{CO}_3/\text{TiO}_2$ wurden Schichten mit hohen Abscheideraten erzeugt, wobei jedoch tendenziell eher kreideartige Schichten gebildet wurden. Diese lagerten sowohl vor (wegen hygroskopischem K_2CO_3) als auch nach der Kalzinierung Wasser ein. Des Weiteren bildete das vor der Abscheidung kalzinierte Pulver K_2TiO_5 nur sehr dünne Schichten aus, während $\text{K}_2\text{Ti}_4\text{O}_9$ zu kreideartigen Schichten führt.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7400

E-Mail: Ralf.Moos@Uni-Bayreuth.de

www.funktionsmaterialien.de