

Berichte aus der Chemie

Christoph Regula

**Schichtbildung von Plasmapolymere
bei Atmosphärendruck am Beispiel von
Hexamethyldisiloxan (HMDSO) als Monomer**

D 46 (Diss. Universität Bremen)

Shaker Verlag
Aachen 2012

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Bremen, Univ., Diss., 2011

Copyright Shaker Verlag 2012

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0769-5

ISSN 0945-070X

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Diese Arbeit dient der Erforschung der Abscheidung plasmapolymere Schutzschichten auf Kupferoberflächen mit einem AD-Plasmajet Düsensystem.

Dazu wurde zunächst der Einfluss von reduzierenden und oxidierenden Gasgemischen bei der AD-Plasmabehandlung von Kupferoberflächen untersucht. Die adhäsive Anbindung von plasmapolymere Schichten an eine Kupferoberfläche konnte dabei für reduzierende Gasgemische bei der Plasmavorbehandlung signifikant gegenüber oxidierenden Prozessgasen verbessert werden.

Um die Oberflächeneigenschaften einer Beschichtung gezielt einstellen zu können, ist eine detaillierte Kenntnis über die ablaufenden Prozesse bei der Schichtabscheidung erforderlich. So sind das Wissen über die Eigenschaften der Substratmaterialien, des Plasmas, der Vorgänge bei der Beschichtung im Plasma, sowie der Interaktion zwischen den schichtbildenden Spezies und der Oberfläche unerlässlich. Ein Schwerpunkt lag auf der Untersuchung der relevanten Einflussgrößen in Abhängigkeit der unterschiedlichen Prozessparameter auf die Schichtbildung von Plasmapolymere bei Atmosphärendruck mit Hexamethyldisiloxan. Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse zur räumlichen und zeitlichen Variation bei der Deposition von plasmapolymere Schichten wurde ein Modell zur Schichtbildung von Einzelspuren erstellt.

Für dieses Modell konnte bei den parameter- bzw. einflussgrößenabhängigen Untersuchungen von plasmapolymere Einzelspuren mittels IR-Mikroskopie und ortsaufgelösten XPS-Analysen eine radialsymmetrische Variationen der Einzelspurzusammensetzung nachgewiesen werden. Diese Veränderung kommt verstärkt durch eine unterschiedlich intensive Abreaktion der angeregten Spezies durch Stöße im Plasma und Verwirbelungen mit der Umgebungsatmosphäre zustande. Das Modell bezieht dabei Einflüsse, wie den Energieeintrag des Plasmas auf den Precursor bei der Beschichtung, sowie die Interaktion des Plasmas mit den bereits abgeschiedenen Schichtanteilen mit ein. Diese Beschreibung geht aus von einer geometrischen Darstellung aus, welche qualitativ die resultierende Schichtabscheidung hinsichtlich der Schichtchemie, die Schichtabscheidungsgeschwindigkeiten, sowie der Bildung von Schichtdefekten, welche ebenfalls im Rahmen der Arbeit parameterabhängig untersucht wurde, einbezieht.

Das Modell beschreibt durch seine Unterteilung des Plasmas in drei Bereiche auch die Oberflächenchemie einer Einzelspur. Eine Erweiterung durch die Superposition von mehreren Einzelspuren kann sowohl die resultierende Schichtdicke als auch die Oberflächenchemie einer flächigen Beschichtung erklären.

Darüber hinaus ergibt sich daraus die Möglichkeit die Einflussgrößen auf die Oberflächeneigenschaften flächig abgeschiedener Schichten qualitativ zu beschreiben. So konnte der für die Adhäsion auf der Substratoberfläche verantwortliche Anteil der Schicht mit einem speziellen Bereich des Plasmas im Modell korreliert werden.

Ziel der Arbeit ist, durch die Beschreibung der verschiedenen Einflüsse in dem Modell, das Verständnis für die bei der Schichtbildung im AD-Plasma auftretenden energetischen Einflüsse zu verbessern.