

Entwicklung und Qualitätssicherung stabiler Diamant-beschichteter Elektroden für neuartige elektrochemische Prozesse

85 ZN / 1 + 2

Das Interesse an Bor-dotierten, leitfähigen Diamantschichten als Elektrodenmaterial für technische Elektrolysen unter extremen Bedingungen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Diese Elektroden zeichnen sich durch eine besondere chemische Stabilität und hohe Überspannungen für die Sauerstoff- und Wasserstoffentwicklung in wässrigen Elektrolyten aus. Dadurch sind sie für elektrochemische Synthesen bei hohen Redoxpotentialen (z.B. die Peroxodisulfatsynthese) besonders geeignet.

Das CVD-Verfahren zur Herstellung der diamantbeschichteten Elektroden wurde am Fraunhofer Institut für Schicht und Oberflächentechnik (IST) Braunschweig entwickelt. Bei anwendungsnahen Tests in aggressiven Medien traten jedoch Schadensfälle auf, die sich in einem korrosiven Angriff des Elektrodenmaterials bis hin zum Abplatzen der Diamantbeschichtung vom Niob-Substrat äußerten.

Dieses Forschungsvorhaben diente der Aufklärung der Schadensursachen und der Erarbeitung einer Methode zur Qualitätssicherung und Weiterentwicklung der Elektroden in enger Kooperation mit dem IST Braunschweig. Unter praxisnahen Bedingungen wurden verschiedene Untersuchungsmethoden angewandt (zyklische Voltammetrie, elektrochemische Impedanz-spektroskopie, Kelvinsonde, Kontaktwinkelmessungen, Rasterelektronenmikroskopie, EDX, SIMS und XRD). Es konnten zwei Schadensmechanismen identifiziert werden: Abplatzen größerer Bereiche der Beschichtung und korrosiver Angriff der Diamantoberfläche. Zur Qualitätssicherung wurde eine Methode auf Basis der elektrochemischen Impedanzspektroskopie entwickelt, mit deren Hilfe Defekte und Vorschädigungen der frisch hergestellten Diamantschichten frühzeitig erkannt werden können. Außerdem wurde eine Methode gefunden, mit der auch Alterungsprozesse und die Schadensentwicklungen in situ verfolgt werden können. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens lieferten wertvolle Informationen für die Weiterentwicklung und Optimierung des Beschichtungsprozesses.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 1/03 bis 3/05 am **Karl-Winnacker-Institut der DECHEMA e.V.** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel. (0 69) 75 64-0) unter der Leitung von Prof. Dr. K. Jüttner, (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Kreysa, Prof. Dr. K. Jüttner) und am **Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik** (Bienroder Weg 54E, 38108 Braunschweig, Tel. (05 31) 21 55-0) unter der Leitung von Dr. L. Schäfer (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Bräuer).

--> [TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 85 ZN / 1 + 2 der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.