

Galvanische und stromlose Mikro- bzw. Nanostrukturierung von Oberflächen mit dem elektrochemischen Rastermikroskop

13316 N

Beim elektrochemischen Rastermikroskop wird an einer Tipielektrode, die über eine Oberfläche gerastert wird, ein Faradayscher Strom erzeugt, der je nach geplanter Anwendung zur Charakterisierung oder Modifizierung von Oberflächen eingesetzt werden kann. Der aktuelle Einsatzbereich reicht von der medizinischen Diagnostik bis zur Materialforschung einschließlich der Mikro- und Nanostrukturierung von Oberflächen. Ziel des abgeschlossenen Projekts war es, neue bzw. verbesserte Verfahren zur strukturierten Abscheidung von Metallen auf leitenden und nichtleitenden Oberflächen zu entwickeln, wobei laterale Strukturbreiten im Mikro- bzw. Nanometerbereich erzielt werden sollten.

Es gelang prinzipiell, Nano-Elektroden, kurz Nanoden, mit Durchmessern bis hinab zu 40 nm herzustellen. Allerdings muß die Reproduzierbarkeit des Verfahrens weiter verbessert werden, weil sich derzeit keine Nanostrukturen mit genau vorgegebener lateraler Breite herstellen lassen.

Entgegen bisheriger Praxis bei der Durchführung galvanischer Abscheideprozesse auf Metalloberflächen, konnte gezeigt werden, daß allein die Tipreaktion und die damit einhergehende Freisetzung von Metallionen ausreicht, um eine Abscheidung metallischer Mikro- oder Nanostrukturen beispielsweise auf einer Goldfolie herbeizuführen. Eine eingehende Analyse der ablaufenden Vorgänge ergab, daß mit dieser Arbeitstechnik eine sogenannte mikrogalvanische Zelle induziert wurde.

Ein weiterer Schwerpunkt der Forschungen lag in der Erweiterung der Materialbandbreite. Es konnten sowohl galvanische als auch stromlose Verfahren entwickelt werden, um Kupfer oder Kobalt abzuscheiden - beides Metalle, die aus industrieller Sicht besonders interessant sind. Die mikrostrukturierte Abscheidung von Kupfer und Silber eröffnet neue Wege bei der Erzeugung und der Reparatur von elektronischen Bauteilen, die von Kobalt wird mittelfristig für Längenmeßsysteme und elektronische Bauteile einsetzbar sein.

Außerdem konnte eine Methode zur stromlosen Abscheidung von Platin und Palladium auf verschiedenen Substraten entwickelt werden, was im Falle des Platins wegen seiner großen katalytischen Aktivität besonders wichtig ist. Des weiteren konnten beliebig geformte Stempелеlektroden aus Platin hergestellt werden, die beim elektrochemischen Stempeln Anwendung finden sollen. Als Anwendungen der großflächigen wie auch der mikrostrukturierten Glanzabscheidung von Platin auf leitende und nichtleitende Oberflächen zeichnen sich die Erzeugung und die Reparatur elektronischer Bauteile und thermisch schonende Verfahren zur Erzeugung von Oberflächenbeschichtungen mit Platin beispielsweise für die Beschichtung von Polymermembranen für Brennstoffzellen ab.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 6/2002 bis 5/2005 am **Institut für Physikalische Chemie der Universität Freiburg** (Albertstr. 21, 79104 Freiburg, Tel. (07 61) 203-62 02) unter der Leitung von Prof. Dr. J. Heinze (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Kothe).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Das IGF-Vorhaben Nr. 13316 N 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.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages