

2. BIOSENSOR SYMPOSIUM

TÜBINGEN 2001

<http://barolo.ipc.uni-tuebingen.de/biosensor2001>

Untersuchungen zur Ankopplung von gentechnisch modifizierten HEK 293 Zellen an siliziumbasierte Transducer-Materialien

H. Ecken¹, A. Baumann², T. Yoshinobu³, R. Seifert², U. B. Kaupp², M. J. Schöning^{1,4}, H. Lüth¹

¹ Institut für Schichten- und Grenzflächen, Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich

² Institut für Biologische Informationsverarbeitung, Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich

³ Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University, 8-1 Mihogaoka, Ibaraki, Osaka 567-0047, Japan

⁴ Fachhochschule Aachen, Ginsterweg 1, 52428 Jülich

Tel. 02461-614078

h.ecken@fz-juelich.de <http://www.fz-juelich.de/isi/sensorik>

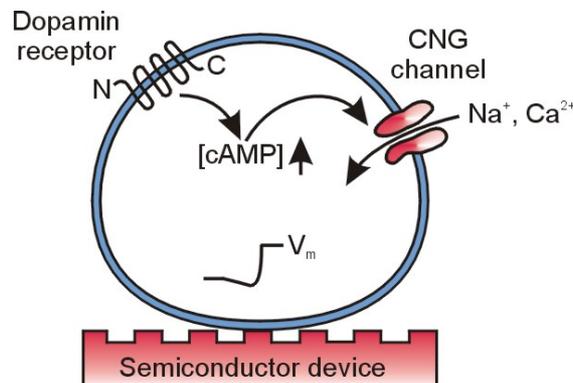
Registriernummer der Online- Anmeldung: 204

Poster

Um die elektrische Signalübertragung zwischen biologischen Systemen und Halbleitermaterialien zu untersuchen, beschäftigt sich die aktuelle Forschung in jüngster Zeit mit der direkten Ankopplung von Nervenzellen an Siliziumchips und Metallelektroden. Die Generierung elektrischer Impulse hängt dabei von Ionenkanälen in der Plasmamembran dieser Zellen ab.

Mittels molekularbiologischer Verfahren fertigen wir gentechnisch modifizierte HEK 293 Zellen an. Es werden Zelllinien hergestellt, die sowohl Dopamin-Rezeptoren, als auch zyklisch nukleotid-gesteuerte Ionenkanäle (CNG Kanäle) konstitutiv exprimieren.

Die Dopamin-spezifische Botenstoffe lösen und erzeugen biochemisches Signal der intrazellulären Botenstoffes cAMP (Fig.



Rezeptoren erkennen (Dopamin) in einer intrazelluläres Es kommt zum Anstieg Konzentration des 1).

Fig. 1: Funktionsprinzip modifizierten HEK 293 Zellen an einen Siliziumchip (schematisch)

einer gentechnisch Zelle angekoppelt an

Die CNG-Kanäle werden durch dieses zyklische Nukleotid direkt geöffnet. Mono- und divalente Kationen fließen durch den geöffneten Kanal in die Zelle. Die Zelle wird dabei elektrisch erregt und das Membranpotential ändert sich. Die Änderung des Membranpotentials soll als Meßgröße mit Hilfe eines Halbleiterchips gemessen werden.

Gegenwärtig wird die bioelektronische Schnittstelle zwischen Zelle und Halbleiterstruktur im einzelnen charakterisiert. Dabei werden unterschiedliche Übertragungsmechanismen - an Hand von Mikroelektroden und kapazitiven Feldeffektstrukturen - auf der Basis von planarem, strukturiertem und porösem Silizium untersucht.

Für diesen Zweck wurden zunächst die verschiedenen Transducerstrukturen hergestellt, wie z.B. planares, sowie mikrostrukturiertes Silizium (Kanäle, V- und U-förmige Gräben), makroporöses Silizium und Mikroelektroden (Fig. 2).

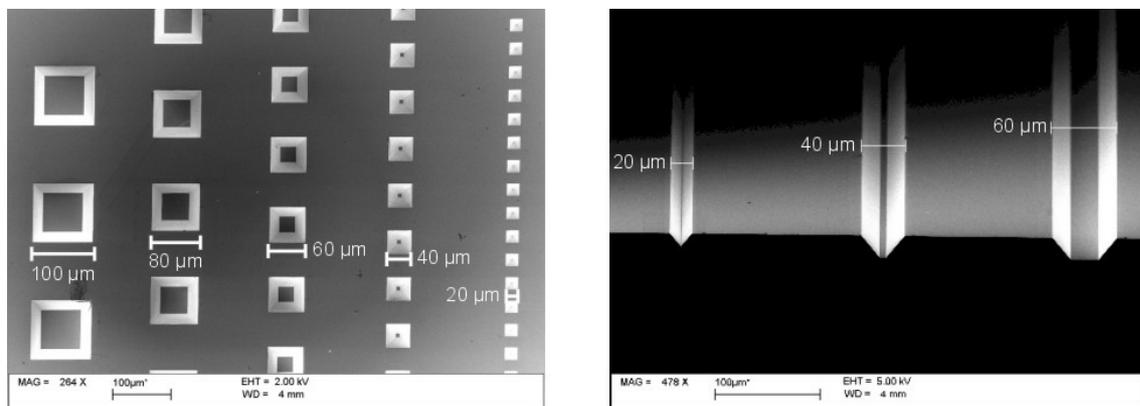


Fig. 2: Mikrostrukturiertes Silizium hergestellt mittels anisotropen Ätzprozeß

Dabei wurden unterschiedliche Kontaktschichten und -materialien eingesetzt. Der Einfluss der Größe, der Geometrie und die Modifikation der Strukturen auf das Wachstum der Zellen wurde charakterisiert (Fig. 3).

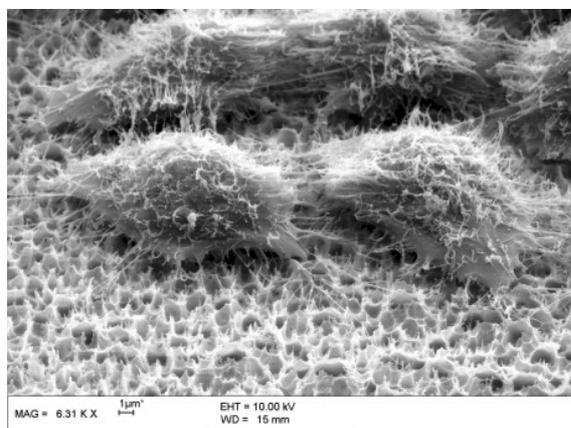


Fig. 3: Wachstum von HEK 293 Zellen auf makroporösem Silizium

Um die Haftung der Zellen auf den Siliziumchips zu verbessern, wurden die Chipoberflächen mittels verschiedener Methoden aktiviert (Sauerstoffplasmabehandlung, Poly-L-lysin, Laminin).

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, sowie einleitende Ergebnisse, die die Signalübertragung an der Zell/Silizium-Schnittstelle betreffen, werden präsentiert und diskutiert.