

Ringvorlesung Wintersemester 2012/2013

## Nanotechnologie in Bewegung

Mittwoch, 12.12.2012, 17.00-18.00 Uhr

Hörsaal III der physikalischen Institute, Jungiusstraße 9, II. Stock rechts

### Bionanotechnologie: Die Herstellung von festkörpergestützten Biomembranen und deren Funktion

Prof. Dr. Joachim Heberle

*Freie Universität Berlin, Experimentelle Molekulare Biophysik,  
Arnimallee 14, 14195 Berlin  
e-mail: joachim.heberle@fu-berlin.de*



Membranproteine sind das Ziel von mehr als 50% aller Medikamente. Außerdem kodieren ca. 30% des menschlichen Genoms für Membranproteine. Mit der Hilfe von elektrophysiologischen Techniken, wie patch-clamp, konnten bisher funktionelle Aspekte von Membranproteinen mit hoher Sensitivität aufgeklärt werden. Doch leider liefern diese Techniken keine Strukturinformation. Wir haben zu diesem Zweck die oberflächenverstärkte Infrarot-Differenz-Absorptions-Spektroskopie (Surface Enhanced Infrared Difference Absorption Spectroscopy, SEIDAS) entwickelt, um spannungsinduzierte Strukturänderungen eines Proteins auf der Ebene einer Monoschicht zu verfolgen<sup>1,2</sup>. Ein neuartiges Konzept wurde etabliert, um Membranproteine gerichtet in festkörpergestützte Lipidschichten einzubauen. Dazu wird ein sog. His-tag in ein rekombinantes Protein eingeführt, worüber letzteres spezifisch an eine Ni-NTA-modifizierte Goldoberfläche gebunden werden kann<sup>3</sup>. Die generelle Anwendbarkeit dieser Methode konnte gezeigt werden, in dem das pflanzliche Photosystem an eine Goldelektrode gebunden wurde<sup>4</sup>. In Verbindung mit einer Hydrogenase konnte damit ein biomimetisches System zur photobiologischen Wasserstoffproduktion dargestellt werden<sup>5</sup>. Vor kurzem gelang es uns, IR-Differenzspektroskopie an einer Monoschicht des bakteriellen sensory rhodopsin II bei gleichzeitig angelegtem Membranpotential aufzunehmen<sup>6</sup>. Dieser experimentelle Ansatz wird es uns in Zukunft erlauben, mechanistische Untersuchungen von spannungsgesteuerten Ionenkanälen mit enormer raumzeitlicher Auflösung durchzuführen.

#### Literatur:

1. Ataka, K., & Heberle, J. (2003), **J. Am. Chem. Soc.** 125, 4986-4987
2. Ataka, K., Kottke, T., & Heberle, J. (2007), **Angew. Chem. Int. Ed.** 122, 5544 - 5553
3. Ataka, K., Giess, F., Knoll, et al. (2004), **J. Am. Chem. Soc.** 126, 16199-16206
4. Badura, A., Esper, B., Ataka, K., et al.. (2006), **Photochem. Photobiol.** 82, 1385-1390
5. Krassen, H., Schwarze, A., Friedrich, B., et al. (2009), **ACS Nano** 3, 4055-4061
6. Jiang, X., Zaitseva, E., Schmidt, M., et al. (2008), **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 105, 12113-12117
7. Radu, I., Bamann, C., Nack, M., et al. (2009), **J. Am. Chem. Soc.** 131, 7313-7319

