

BP 17: Biophysics I: Bionics and Biomaterials (joint AG jDPG, BP)

Time: Tuesday 10:30–12:10

Location: HSZ 201

Invited Talk

BP 17.1 Tue 10:30 HSZ 201

Quo vadis Bionik? Möglichkeiten und Grenzen naturinspirierter Technologie — ●CHRISTOPH NEINHUIS — Technische Universität Dresden, Institut für Botanik, Dresden, Deutschland

Die Bionik oder Biomimetik hat in den vergangenen Jahren eine erhebliche Popularität erlangt und wird, nachdem sie über Jahrzehnte ein Schattendasein geführt hat, heute mit erheblichen Mitteln gefördert. Es hat sich eine lebendige Wissenschaftsgemeinschaft der Erforschung biologischer Prinzipien zum technischen Nutzen verschrieben. Tatsächlich ist, trotz aller Anstrengungen, weltweit bis heute nur ein winziger Bruchteil der Organismen auf seine Eigenschaften hin untersucht und das wird auch auf absehbare Zeit so bleiben. Auf der anderen Seite ist trotz aller Förderung und der zunehmenden Anzahl von Forschern auf dem Gebiet die Zahl der tatsächlich realisierten Produkte relativ gering. Und es bleibt selbst bei den bekannten Beispielen immer die Frage, ob es sich tatsächlich um Bionik handelt.

Der Vortrag soll zum einen diesen Konflikt beleuchten, auf der anderen Seite aber die Möglichkeiten, die in der Suche nach Lösungen aus der Natur liegen beleuchten.

Invited Talk

BP 17.2 Tue 11:00 HSZ 201

Mikrostrukturierte Haftoberflächen - Vom Vorbild Natur zu praktischen Anwendungen — ●EDUARD ARZT, DADHICHI PARETKAR und ELMAR KRONER — INM - Leibniz-Institut für Neue Materialien und Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Deutschland

Die Evolution hat verschiedene Oberflächen hervorgebracht, die spezielle Funktionen in optischer, thermodynamischer, hydrodynamischer oder mechanischer Hinsicht erfüllen. Beispiele sind der Mottenaugen-Effekt, der Lotus-Effekt, der Haihäuteneffekt und neuerdings der Gecko-Effekt. Das gemeinsame physikalische Prinzip ist die gezielte Mikro- und Nanostrukturierung, die inzwischen auch im Labor nachgebildet werden kann. Dieser Vortrag behandelt grundlegende Prinzipien der physikalischen Haftung von fibrillären Haftoberflächen und beleuchtet die Mechanismen aus der Sicht der Kontaktmechanik. Schwerpunkt sind die Erfolge bei der Entwicklungen künstlicher Gecko-Oberflächen, die interessante Anwendungen im Haushalt, in der Biomedizin, sowie bei Hygiene- und Sportartikeln versprechen.

D. R. Paretkar, M. Kamperman, A. S. Schneider, D. Martina, C. Creton and E. Arzt, Bioinspired pressure actuated adhesive system, *Mat. Sci. Eng. C*, in press

M. Kamperman, A. del Campo, R. McMeeking and E. Arzt, Functional adhesive surfaces with Gecko effect: the concept of contact splitting, *Adv. Eng. Mats.* 12, 335-348 (2010)

G. Guidoni, D. Schillo, U. Hangen, G. Castellanos, E. Arzt, R. M. McMeeking, and R. Bennewitz, Discrete contact mechanics of a fibrillar surface with backing layer interactions, *J. Mech. Phys. Sol.*, in press (2010)

C. Greiner, R. Spolenak and E. Arzt, Adhesion design maps for fibrillar adhesives: the effect of shape, *Acta Biomater.* 56, 597-606 (2009)

A. del Campo, C. Greiner and E. Arzt, Contact shape controls adhesion of bioinspired fibrillar surfaces, *Langmuir* 23, 10235-10243 (2007).

Break (10 min)**Invited Talk**

BP 17.3 Tue 11:40 HSZ 201

Plant movements and biomimetic actuators — ●PETER FRATZL, SEBASTIEN TURCAUD, JOHN DUNLOP, MATT HARRINGTON, and INGO BURGERT — Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, Potsdam, Germany

The secondary plant cell wall is a composite of cellulose nano-fibrils and a water-swelling matrix containing hemicelluloses and lignin. Recent experiments showed that this swelling capacity helps generating growth stresses, e.g., in conifer branches or in the stem when subjected to loads. A similar mechanism also provides motility to wheat seeds. A simple mechanical model for the cell wall predicts that - depending on the detailed architecture of the cellulose fibrils - swelling may lead either to significant compressive or tensile stresses or to large movements at low stresses. The model reproduces most of the experimental observations in the wood cells and in the awns of wheat seeds. The general principle is based on the modification of the isotropic swelling of a gel by embedded oriented fibres, or on a non-symmetric distribution of swelling elements in an elastic body. More generally, actuation systems in plants provide guidelines for designing material architectures suitable to convert isotropic swelling into complex movements and forces of various kinds and directions.