



## Profil vom Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme

### Ansprechpartner:

Prof. Dr. Joachim P. Spatz  
Direktor Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme  
Professor Biophysikalische Chemie, Universität Heidelberg

Heisenbergstr. 3, 70569 Stuttgart  
Tel. +49-711-689-3610, Fax +49-711-689-3612  
E-Mail: [spatz@is.mpg.de](mailto:spatz@is.mpg.de)  
<http://www.is.mpg.de/spatz>

Dr. Jan-Henning Dirks  
nano.AR Research Group  
Tel. +49-711-689-3680, Fax +49-711-689-3612  
E-Mail: [dirks@is.mpg.de](mailto:dirks@is.mpg.de)  
<http://www.is.mpg.de/dirks>

### Kompetenzen:

Das Ziel des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme ist es, die Prinzipien von **Wahrnehmen, Lernen und Handeln in autonomen Systemen** zu verstehen. Das Verständnis wollen wir nutzen, um zukünftige **biologisch inspirierte Systeme** zu entwickeln.

Wir untersuchen diese Prinzipien in **biologischen, hybriden und Computer-Systemen sowie in Materialien**, vom Nano- bis zum Makrobereich.

Mit unserer stark **interdisziplinären Herangehensweise** kombinieren wir an zwei Standorten in acht Abteilungen und elf unabhängigen Forschungsgruppen mathematische Modelle, Computer- und Materialwissenschaft sowie Biologie miteinander.

Die Abteilung „Neue Materialien und Biosysteme“ von Prof. Spatz beschäftigt sich mit der Erforschung grundlegender und angewandter Themen im Bereich der **Biomaterialien, Biophysik und Biomedizin**. Hierbei stehen neue Funktionen und Phänomene im Vordergrund, die auf der Selbstorganisation von Molekülen, Proteinen, Nanopartikeln, Bakterien und Zellen sowie deren chemische und physikalische Manipulation basieren.

In diesem Kontext entwickeln wir neue Messtechniken und Biomaterialsysteme (z.B. fotoschaltbare Moleküle und Proteine, strukturierte Grenzflächen für **Bio- und optisch aktive Grenzflächen** und Fasersysteme für Zellmatrices) und lösen Fragen zum grundlegenden Verständnis zur individuellen und **kollektiven Zellmigration** zur **Wechselwirkung von Zellen mit ihrer Umgebung** (Zelle-Zelle und Zelle-Matrix Adhäsion) und deren Einfluss auf höhere biologische Funktionen, wie Immunreaktionen, Gewebeentwicklung und -regeneration, Wundheilung und Tumorentwicklung.

Weiterhin beschäftigt sich die Abteilung mit Fragen der **synthetischen Biologie**, wie einzelne Zellfunktionen, z. B. die Zelladhäsion und Zellmigration, synthetisch und in minimalen Ansätzen



(minimale Zelle) aufgebaut werden können. Letzteres Thema wird u. a. durch einen ERC Advanced Grant der EU gefördert.

In der vom BMBF V.I.P Programm finanzierten „**nano.AR**“ Arbeitsgruppe von Dr. Jan-Henning Dirks werden neue Methoden zur **bionischen nanostrukturierten Entspiegelung** von Oberflächen entwickelt. Auf der Oberfläche von **Mottenaugen** sorgen kleinste, kegelförmige Nanostrukturen für eine nahezu perfekte Entspiegelung. Bisher war die Herstellung solcher Nanostrukturen sehr teuer und aufwändig. Mit dem neu entwickelten nano.AR Prozess ist nun jedoch erstmals eine sehr günstige Herstellung in großem Maßstab möglich geworden. Dieser Ansatz erlaubt erstmalig eine wirtschaftliche und somit **kommerziell interessante Anwendung** von optisch-aktiven **bio-inspirierten Nanostrukturen**.

#### **Projekte / Fachthemen:**

- Biophysik zellulärer Interaktionen (Dr. Heike Böhm, Dr. Ada Cavalcanti-Adam),
- Synthetische Zellen für adhäsionsbasierte Zellbewegung und -signale (SynAd) (Dr. Dorothea Brüggemann)
- Technische Anwendungen biomimetischer Nanostrukturierungen – nano.AR (Dr. Jan-Henning Dirks)
- Tabakmosaikvirus als Strukturierungswerkzeug (Dr. Fania Geiger)
- Supramolecular structures and micromechanics (Dr. Tamas Haraszti),
- Mechanisms of force-induced dynamic cell reorganizations (Prof. Dr. Ralf Kemkemer),
- Single Molecule TIRF Microscopy on Nanostructured Surfaces (PD Dr. Günter Majer),
- Sensing and response of mammalian cells to mechanical microenvironments (Dr. Dimitris Missirlis)
- Mikrofluidik für Synthetische Biologie (Dr. Illia Platzmann),
- Nanowissenschaften in der Zellbiologie (Dr. Amin Rustom),
- Photoswitches to reversibly control cell-matrix and cell-cell interactions (Dr. Seraphine Wegner)

#### **Kooperationsangebot:**

- gemeinsame Forschung und Entwicklung
  - Verbundförderprojekte
  - Auftragsforschung / Drittmittelprojekte
- fachliche /wissenschaftliche Beratung
- Praktikumsplätze
- Studierendenprojekte in Form von
  - Bachelorarbeiten
  - Masterarbeiten