

Antragstyp Schwerpunktprogramm - Einzelantrag - Neuantrag

Type of Proposal Priority Programme - Individual Proposal - New Proposal

Antragsdauer / Requested Duration 36 Monate / 36 months

Fach Polymermaterialien

Subject Area Polymer Materials

Rahmenprojekt / Framework Project SPP 2171

Titel **AzoDüne: Licht induzierte dynamisch schaltbare Benetzung auf azobenzolhaltigen, strukturierten Polymeroberflächen**

Title **AzoDune: Light switchable dynamic wetting on azobenzene containing structured polymer surfaces**

Geschäftszeichen / Reference No. **SA 1657/16-1**

Antragstellerin / Applicant **Professorin Dr. Svetlana Santer**
Universität Potsdam
Institut für Physik und Astronomie
Potsdam

Beantragte Mittel / Budget Request:

	Beantragt / Requested		
Dauer [Monate] / Duration [Months]	36		
SA 1657/16-1			
Summe / Total [Euro]	192.950		
Professorin Dr. Svetlana Santer			
	Anz. / No.	Dauer / Duration	Euro
Personalmittel / Funding for Staff			145.100
Doktorandin/Doktorand und Vergleichbare 75 % / Doctoral Researcher or Comparable 75 %	1	36	145.100
Sachmittel / Direct Project Costs			47.850
Geräte bis 10.000 Euro, Software und Verbrauchsmaterial / Equipment up to EUR 10,000, Software and Consumables			37.000
Publikationen / Publications			2.250
Reisen / Travel			8.600

**Bewilligungen der letzten vier Jahre zu anderen Projekten (seit 15.10.2014) /
DFG Project Funding Over the Last Four Years (since 15.10.2014):**

Datum / Date Gz / Ref		Euro
	Professorin Dr. Svetlana Santer	523.190
21.04.2017 SA 1657/9-2	Schwerpunktprogramm: Einzelantrag / Priority Programmes: Individual Proposal Lichtinduzierte Diffusioosmose: von der Manipulation über Eigenantrieb zu kollektivem Verhalten von Mikrokolloiden an flüssigfest Grenzflächen / Light-driven diffusioosmosis: from active manipulation over self-propulsion to collective behaviour of small particles at solid liquid interfaces	281.500
22.12.2016 SA 1657/15-1	Internationale Zusammenarbeit: Internationale Kooperationsanbahnung / International Cooperation: Initiation of Int. Collaboration Aufbau einer internationalen Kollaboration zur Untersuchung der optomechanischen Spannungen in azobenzolhaltigen Polymerfilmen - Projekt (USA) / Establishing of a bilateral collaboration in order to study the optomechanical forces generated within azobenzene containing polymer films	15.140
21.01.2016 SA 1657/13-1	Sachbeihilfe: Einzelantrag / Research Grants Programme: Individual Proposal Überbrückung molekularer Orientierung und des Isomerisierungszustandes mit der Makroverformung photoaktiver azobenzolhaltigen Materialien / Bridging molecular orientation and isomerization state with macro-deformation in photoactive azobenzene-containing materials	18.700
06.01.2016 SA 1657/13-1	Sachbeihilfe: Einzelantrag / Research Grants Programme: Individual Proposal Überbrückung molekularer Orientierung und des Isomerisierungszustandes mit der Makroverformung photoaktiver azobenzolhaltigen Materialien / Bridging molecular orientation and isomerization state with macro-deformation in photoactive azobenzene-containing materials	207.850

Zusammenfassung

In diesem Projekt sollen die einzigartigen Eigenschaften azobenzolhaltiger, photosensitiver Polymere ausgenutzt werden, um strukturierte Oberflächen zu realisieren, mit denen Tröpfchen unter Anwendung weicher optischer Stimuli manipuliert werden können. Es ist bekannt das azobenzolhaltiger dünne Polymerfilme unter Bestrahlung mit optischen Interferenzmustern sogenannte Oberflächenreliefs ausbilden, die im einfachsten Fall das sinusförmige Interferenzmuster nachzeichnen. Die Amplitude kann dabei so groß werden wie die Dicke des ungestörten Films. Die Ausbildung des Reliefs erfolgt dabei ausschliesslich im Glaszustand. Ein speziell entwickelter experimenteller Aufbau, mit dem sich die Belichtungsbedingungen präzise steuern und gleichzeitig mit einem AFM in situ Topographieänderungen aufnehmen lassen, haben gezeigt, dass sich die topographischen Muster kontinuierlich bewegen lassen. Um etwa ein Streifenrelief ähnlich der Dünen einer Wüste wandern zu lassen, sind lediglich gezielte Polarisationsänderungen in den inteferierenden Lichtstrahlen notwendig. Diese Art dynamisch-kontinuierlicher reversibler Anpassung von Polymerstrukturen soll in diesem Projekt auf spezielle mit photosensitiven Polymeren modifizierten Oberflächen angewandt werden. Wasserabweisende Oberflächen, die aus Feldern isolierter Säulen oder Posts bestehen, sollen lokal durch optische Stimuli in ihrer Hydrophobizität verändert werden, in dem die Form der Posts über variable Bereiche der Oberfläche mit Hilfe von Interferenzmustern angepasst wird. Da dies dynamisch und auf reversible Weise realisiert werden kann, lassen sich so adsorbierte Tröpfchen auf derartig kontrollierten Flächen im Prinzip bewegen, in ihrer Form verändern, teilen oder mit anderen mischen, wobei diese Prozesse lediglich mit Hilfe nichtdestruktiver optischer Stimuli erreicht wird.

Summary

In this project we are going to realize photoswitchable functional surfaces, with which deposited droplets can be manipulated by applying gentle optical stimuli that locally, dynamically and reversibly alter the wettability of the substrate. This will be facilitated by exploiting the unique properties of

photosensitive polymers. It is well known that when azobenzene containing polymer films are irradiated with optical interference patterns the film topography changes drastically to form surface relief gratings: in the simplest case, the topography mimics the intensity distribution and deforms into a wave like, sinusoidal manner, the amplitude of the wave may be as large as the film thickness. This process takes places without softening in the glassy state. Recently we made an intriguing discovery regarding the dynamic formation of these structures under special illumination conditions. We had previously developed a novel setup combining the optical part for generating interference patterns and an AFM for in situ acquisition of topography changes. In this way we could show that these gratings can be “set in motion”, that is, be made to move like dunes in the desert by exploiting repetitive polarization changes in the two interfering beams. In the current project, we want to apply these optical stimuli to arrays of photosensitive posts in order to change the local hydrophobicity of the array in a dynamic, reconfigurable yet reversible way. Such a light-responsive, hydrophobic surface could potentially be made a conveyer or transport system to translocate, rearrange or reshape adsorbed liquid objects just by applying optical stimuli.