

Antragstyp Schwerpunktprogramm - Einzelantrag - Neuantrag

Type of Proposal Priority Programme - Individual Proposal - New Proposal

Antragsdauer / Requested Duration 36 Monate / 36 months

Fach Herstellung und Eigenschaften von Funktionsmaterialien

Subject Area Synthesis and Properties of Functional Materials

Rahmenprojekt / Framework Project SPP 2171

Titel **Dynamisches Verhalten von Wassertropfen auf flexiblen, adaptiven und schaltbaren Oberflächen aus oberflächengebundenen Polymernetzwerken und Bürsten**

Title **Dynamic behavior of water droplets on flexible, adaptive and switchable surfaces generated using surface attached polymer networks and brushes**

Geschäftszeichen / Reference No. **RU 489/37-1**

Antragsteller / Applicant **Professor Dr. Jürgen Rühle**
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK)
Lehrstuhl Chemie und Physik der Grenzflächen
Freiburg

Mitverantwortlicher / Co-Applicant Dr. Oswald Prucker
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK)
Freiburg

Beantragte Mittel / Budget Request:

	Beantragt / Requested		
Dauer [Monate] / Duration [Months]	36		
RU 489/37-1			
Summe / Total [Euro]	325.950		
Professor Dr. Jürgen Rühle			
	Anz. / No.	Dauer / Duration	Euro
Personalmittel / Funding for Staff			259.200
Doktorandin/Doktorand und Vergleichbare 67 % / Doctoral Researcher or Comparable 67 %	2	36	259.200
Sachmittel / Direct Project Costs			66.750

Geräte bis 10.000 Euro, Software und Verbrauchsmaterial / Equipment up to EUR 10,000, Software and Consumables			60.000
Publikationen / Publications			2.250
Reisen / Travel			4.500

**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
	Professor Dr. Jürgen Rühle	1.079.900
18.07.2018 RU 489/34-1	Sachbeihilfe: Einzelantrag / Research Grants Programme: Individual Proposal Polymer-modifizierte Papiere - Vermeidung von Sensitivitätsverlusten in papierbasierten analytischen Verfahren. / Polymer modified paper - reducing sensitivity losses in paper-based analytical devices	211.400
16.05.2018 RU 489/33-1	Paketantrag: Einzelantrag / Package Proposals: Individual Proposal Thermische und photochemische Vernetzung von Papierfasern zur Erzeugung von nassfesten und multifunktionalen Papieren / Thermal and Photochemical Crosslinking of Paper Fibers for Generation of Paper Substrates Providing a High Wet Strength and Multiple Chemical Functions	202.300
29.11.2016 INST 187/543-2	SFB/Transregio: Serviceprojekt / CRC/Transregio: Service Project Polymersynthesen / Polymer synthesis	81.400
29.11.2016 INST 187/526-2	SFB/Transregio: Einzelantrag / CRC/Transregio: Individual Proposal Neuartige Polymermaterialien zur Herstellung von mikrooptischen Strukturen auf Folien / Novel polymer materials for the generation of micro-optical structures on foils	62.300
29.11.2016 INST 187/536-2	SFB/Transregio: Einzelantrag / CRC/Transregio: Individual Proposal Entwicklung eines neuartigen Reaktivlaminierprozesses zur Herstellung von funktionalisierten und strukturierten Folienverbunden für polymeroptische Anwendungen / Development of a novel reactive lamination process for the generation of functional and micro structured multilayer foils for polymer optical applications	139.700
11.05.2016 RU 489/31-1	Sachbeihilfe: Einzelantrag / Research Grants Programme: Individual Proposal Entwicklung einer miniaturisierten Analyseplattform zur quantitativen, zeitaufgelösten Hochdurchsatz-Analyse von AKT-mTOR-Signalnetzwerk- Kinetiken in Krebszellen / Development of a miniaturized analysis platform for quantitative and time-resolved high throughput-analysis of AKT-mTOR signaling kinetics in cancer cells	188.000
09.01.2015 RU 489/29-1	Sachbeihilfe: Einzelantrag / Research Grants Programme: Individual Proposal Molekulare Analyse mechanobiologischer Reaktionen von humanen mesenchymalen Stammzellen auf biomechanische Umgebungsreize induziert durch magnetisch aktuierebare Mikrostrukturen - μ MSC / Molecular analysis of mechanobiological reactions of human mesenchymal stem cells on biomechanical extracellular cues induced by magnetically actuated microstructures - μ MSC	194.800

Zusammenfassung

Übergeordnetes Ziel des Forschungsprojektes im Rahmen des SPP2171 ist es, Substratoberflächen mit einer maßgeschneiderten Chemie und Topographie zu erzeugen, die dynamisch auf Veränderungen in der Umgebung reagieren können, und das Benetzungsverhalten einfacher Flüssigkeiten auf solchen rekonfigurierbaren Oberflächen zu untersuchen. Ziel ist es, ein tieferes Verständnis in die Dynamik der Be- und Entnetzung solcher Flüssigkeiten auf schaltbaren Substraten zu erhalten. Wir werden uns vor allem auf experimentelle Methoden konzentrieren, aber auch die Ergebnisse mit theoretischen Analysen in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Schwerpunktprogramms kombinieren. Wir wollen im

Wesentlichen zwei Konzeptlinien verfolgen, die im Laufe des Projekts zusammengeführt werden: 1. Wir werden Substrate erzeugen, bei denen eine spezifische Oberflächentopographie gewählt und die Oberflächenchemie so angepasst wird, dass dynamische Veränderungen durch z.B. Isomerisierungsreaktionen möglich sind. Diese Isomerisierungen ändern die Oberflächenenergie und führen dann zu einer dynamischen Änderung des Benetzungsverhaltens. 2. Wir erzeugen Substrate, bei denen eine bestimmte Oberflächenchemie gewählt und die Oberfläche durch mikrotechnische Methoden rekonfigurierbar gemacht wird. Dabei kann die Oberflächentopographie entweder durch einen externen Stimulus von glatt auf rau geschaltet werden oder die Oberfläche verformt sich bei Flüssigkeitskontakt. In einigen Fällen wird der Schaltvorgang durch die Benetzungsflüssigkeit selbst ausgelöst, so dass ansprechbare/adaptive Oberflächen entstehen. Gegen Ende der Förderperiode werden die beiden Linien entweder durch die Erzeugung einer auf mehrere Reize ansprechenden Oberfläche zusammengeführt, wobei ein Reiz auf die Oberflächenchemie bzw. die Oberflächenpolarität und einer auf die Topographie wirkt. In anderen Fällen ist vorgesehen, die entwickelten Technologien als Werkzeugkasten zu nutzen, bei dem die Eigenschaften der Oberflächen in den beiden Projektlinien (stimulierte Oberflächenchemie und stimulierte Topographie) zu dynamisch rekonfigurierbaren Oberflächen kombiniert werden, wobei die dynamischen Veränderungen einen sehr starken Einfluss auf das Benetzungsverhalten haben.

Summary

The overarching goal of the research project within the SPP2171 is to generate substrate surfaces with a tailor-made chemistry and topography which can respond dynamically to changes in the environment and to study the wetting behavior of simple liquids on such reconfigurable surfaces. We will aim to obtain a deeper insight into dynamics of wetting as well as dewetting of such liquids on switchable/ substrates. We will focus primarily on experimental methods but will also combine results with theoretical analyses in collaboration within the priority program. We will follow essentially two concept lines: 1. We will generate substrates where a specific surface topography is chosen and the surface chemistry is adjusted to allow dynamic changes through e.g. isomerization reactions which allow to change the surface energy and thus the wetting behavior in a dynamic way. 2. We will generate substrates, where a certain surface chemistry is chosen and the surface is made reconfigurable through microengineering tools, eg. the surface topography is systematically switched from smooth to rough through an external stimulus or where the surface is becoming deformed in the course of liquid contact. In some cases the switching process will be induced by the wetting liquid itself so that responsive/adaptive surfaces are obtained. Towards the end of the funding period the two lines will be brought together either by generating multiple-stimulus responsive surface, where one stimulus acts on the surface chemistry/ surface polarity and one on the topography. In other cases it is envisioned to use the developed technologies as a toolbox, where features of the surfaces in the two project lines (stimulus responsive surface chemistry and stimulus responsive topography) are combined to generate dynamically reconfigurable surfaces, where the dynamic changes have a very strong impact on the wetting behavior.