

Antragstyp	Schwerpunktprogramm - Einzelantrag - Neuantrag
Type of Proposal	Priority Programme - Individual Proposal - New Proposal
Antragsdauer / Requested Duration	36 Monate / 36 months
Fach	Mathematik
Subject Area	Mathematics
Rahmenprojekt / Framework Project	SPP 2171
Titel	Effiziente Simulationen der Benetzungsdynamik flexibler Substrate
Title	Efficient simulations of dynamic wetting of flexible substrates
Geschäftszeichen / Reference No.	AL 1705/5-1
Antragsteller / Applicant	Professor Dr. Sebastian Aland Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH) Fakultät Informatik/Mathematik Dresden

Beantragte Mittel / Budget Request:

	Beantragt / Requested		
Dauer [Monate] / Duration [Months]	36		
AL 1705/5-1			
Summe / Total [Euro]	181.850		
Professor Dr. Sebastian Aland			
	Anz. / No.	Dauer / Duration	Euro
Personalmittel / Funding for Staff			163.100
Doktorandin/Doktorand und Vergleichbare 75 % / Doctoral Researcher or Comparable 75 %	1	36	145.100
Hilfskräfte / Support Staff			18.000
Sachmittel / Direct Project Costs			18.750
Publikationen / Publications			2.250
Reisen / Travel			16.500

**Bewilligungen der letzten vier Jahre zu anderen Projekten (seit 14.10.2014) /
DFG Project Funding Over the Last Four Years (since 14.10.2014):**

Datum / Date Gz / Ref		Euro
	Professor Dr. Sebastian Aland	192.200
02.11.2016 AL 1705/3-1	Sachbeihilfe: Einzelantrag / Research Grants Programme: Individual Proposal Phasenfeldmodelle für biologische Zellen in Strömung / Phase-Field Models for Biological Cells in Flow	192.200

Zusammenfassung

Die Benetzung elastischer Substrate spielt eine bedeutende Rolle in der Natur und in technologischen Anwendungen. Dennoch ist die Modellierung und Simulation solche Prozesse nach Grundsätzen der Kontinuumsmechanik kaum erforscht. In diesem Projekt entwickeln wir numerische Methoden für die Kopplung von Zweiphasenströmung mit elastischen Substraten. Dazu kombinieren wir das Phasenfeldmodell für bewegte Kontaktlinien mit Methoden der Fluid-Struktur Interaktion auf eine effiziente und robuste Weise.

Mit den entstandenen numerischen Methoden untersuchen wir spannende Phänomene die in Experimenten entdeckt wurden: (i) die stick-slip Bewegung eines flüssigen Tropfens auf einem viskoelastischen Substrat, (ii) die komplizierte Benetzungsdynamik auf strukturierten, elastischen Oberflächen und (iii) die langreichweitige Interaktion flüssiger Tropfen durch ein weiches Substrat (cheerios effect). All diese Punkte werden in Kooperation mit experimentellen und theoretischen Projekten des SPP durchgeführt, um schließlich ein tieferes Verständnis für die grundlegende Physik hinter der Benetzungsdynamik auf elastischen Substraten zu schaffen.

Summary

Wetting of elastic substrates (i.e. soft wetting) plays a major role in a broad variety of phenomena in nature and technology. Yet, the continuum modeling and simulation of soft wetting has remained essentially unexplored. In this project we develop numerical methods for the coupling of two-phase flow to elastic bodies and substrates. Thereby, we combine phase-field modeling of moving contact lines with efficient methods for fluid-structure interaction to develop an efficient numerical framework to simulate various aspects of soft wetting.

The numerical models are applied to investigate three exciting phenomena that have been discovered in experiments: (i) the stick-slip motion arising from interaction of a liquid drop with a viscoelastic substrate, (ii) the complicated wetting dynamics of elastic structured surfaces, and (iii) the substrate-mediated long range interaction of liquid drops (cheerios effect). All these points are addressed in collaboration with experimental and theoretical projects within the SPP to finally establish a deeper understanding of the fundamental physics behind the dynamic wetting of elastic substrates.