

Antragstyp	Schwerpunktprogramm - Einzelantrag - Neuantrag
Type of Proposal	Priority Programme - Individual Proposal - New Proposal
Antragsdauer / Requested Duration	36 Monate / 36 months
Fach	Mechanik
Subject Area	Mechanics
Rahmenprojekt / Framework Project	SPP 2171
Titel	Dynamische Entnetzung: Tropfen auf akustisch aktivierten Oberflächen
Title	Dynamic De-wetting: Droplets on Sonically Switched Surfaces
Geschäftszeichen / Reference No.	AN 782/14-1
Antragsteller / Applicant	Professor Dr.-Ing. Sergiy Antonyuk Technische Universität Kaiserslautern Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik Kaiserslautern
Geschäftszeichen / Reference No.	HA 1993/19-1
Antragsteller / Applicant	Professor Dr.-Ing. Hans Hasse Technische Universität Kaiserslautern Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik Lehrstuhl für Thermodynamik Kaiserslautern
Geschäftszeichen / Reference No.	LA 3865/2-1
Antragsteller / Applicant	Dr.-Ing. Kai Langenbach Technische Universität Kaiserslautern Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik Lehrstuhl für Thermodynamik Kaiserslautern
Geschäftszeichen / Reference No.	MU 1370/19-1
Antragsteller / Applicant	Professor Dr.-Ing. Ralf Müller Technische Universität Kaiserslautern Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik Lehrstuhl für Technische Mechanik Kaiserslautern

Beantragte Mittel / Budget Request:

	Beantragt / Requested		
Dauer [Monate] / Duration [Months]	36		
AN 782/14-1			
Summe / Total [Euro]	107.600		
Professor Dr.-Ing. Sergiy Antonyuk			
	Anz. / No.	Dauer / Duration	Euro
Personalmittel / Funding for Staff			104.600
Doktorandin/Doktorand und Vergleichbare 50 % / Doctoral Researcher or Comparable 50 %	1	36	96.800
Hilfskräfte / Support Staff			7.800
Sachmittel / Direct Project Costs			3.000
Geräte bis 10.000 Euro, Software und Verbrauchsmaterial / Equipment up to EUR 10,000, Software and Consumables			1.000
Reisen / Travel			2.000
HA 1993/19-1			
Summe / Total [Euro]	53.550		
Professor Dr.-Ing. Hans Hasse			
	Anz. / No.	Dauer / Duration	Euro
Personalmittel / Funding for Staff			52.300
Doktorandin/Doktorand und Vergleichbare 25 % / Doctoral Researcher or Comparable 25 %	1	36	48.400
Hilfskräfte / Support Staff			3.900
Sachmittel / Direct Project Costs			1.250
Reisen / Travel			1.250
LA 3865/2-1			
Summe / Total [Euro]	53.550		
Dr.-Ing. Kai Langenbach			
	Anz. / No.	Dauer / Duration	Euro
Personalmittel / Funding for Staff			52.300
Doktorandin/Doktorand und Vergleichbare 25 % / Doctoral Researcher or Comparable 25 %	1	36	48.400
Hilfskräfte / Support Staff			3.900
Sachmittel / Direct Project Costs			1.250
Reisen / Travel			1.250
MU 1370/19-1			
Summe / Total [Euro]	214.600		
Professor Dr.-Ing. Ralf Müller			
	Anz. / No.	Dauer / Duration	Euro

Personalmittel / Funding for Staff			209.100
Doktorandin/Doktorand und Vergleichbare 100 % / Doctoral Researcher or Comparable 100 %	1	36	193.500
Hilfskräfte / Support Staff			15.600
Sachmittel / Direct Project Costs			5.500
Geräte bis 10.000 Euro, Software und Verbrauchsmaterial / Equipment up to EUR 10,000, Software and Consumables			1.500
Reisen / Travel			4.000
Gesamtsumme / Total			429.300

**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.-Ing. Sergiy Antonyuk	2.028.072
09.10.2018 AN 782/12-1	Sachbeihilfe: Einzelantrag / Research Grants Programme: Individual Proposal Analyse der Fluidisations- und Scherbedingungen in Rotor-Wirbelschichten im trockenen und feuchten Zustand / Analysis of fluidization and shear conditions in rotary-fluidized beds under dry and wet conditions	277.300
11.09.2018 AN 782/13-1	Internationale Zusammenarbeit: Internationale Kooperationsanbahnung / International Cooperation: Initiation of Int. Collaboration Aufbau einer Forschungsk Kooperation zur nachhaltigen Reduzierung der Nachernteverluste von Lebens- und Futtermitteln in Äthiopien durch geeignete Lager- und Transportmethoden / Establishment of a research cooperation for the sustainable reduction of the post-harvest losses of food and feed in Ethiopia through suitable silo and transport methods	11.150
23.06.2017 AN 782/9-1	Schwerpunktprogramm: Einzelantrag / Priority Programmes: Individual Proposal Mehrdimensionale Fraktionierung feindisperser Partikeln unter Nutzung der Querstromfiltration mit überlagertem elektrischem Feld / Multidimensional fractionation of finely dispersed particles using cross-flow filtration with superimposed electric field	342.854
09.02.2016 AN 782/6-2	Paketantrag: Einzelantrag / Package Proposals: Individual Proposal Charakterisierung der Form und des Agglomeratzustandes disperser Systeme mit einem 3D-Streulichtpartikelsensor / Characterization of shape and state of agglomeration of disperse systems by a 3D Light Scattering Sensor	378.350
01.12.2015 AN 782/4-1	Sachbeihilfe: Einzelantrag / Research Grants Programme: Individual Proposal Experimentelle und numerische Untersuchung des Strömungsprozesses von Hochdruckwasserstrahlen und ihrer Interaktion mit Bauteiloberflächen / Experimental and numerical investigation of the flow process of high-pressure water jets and their interaction with technical component surfaces	93.518
29.05.2015 INST 248/131-2	Sonderforschungsbereich: Einzelantrag / Collaborative Research Centres: Individual Proposal Strukturierung von Bauteiloberflächen durch Aufbringung feindisperser Partikeln / Surface Structuring by Cold-sprayed Fine Particles	506.400
29.05.2015 INST 248/188-1	Sonderforschungsbereich: Einzelantrag / Collaborative Research Centres: Individual Proposal Dynamische Wechselwirkungen von Partikeln und Tropfen mit strukturierten Bauteiloberflächen / Dynamic Interactions of Particles and Droplets with Structured Component Surfaces	418.500
	Professor Dr.-Ing. Hans Hasse	4.301.517
14.06.2017	Schwerpunktprogramm: Einzelantrag / Priority Programmes: Individual Proposal	399.117

Datum / Date Gz / Ref		Euro
HA 1993/18-1	Fluidzerstäubung und Verdampfung bei der Nanopartikelsynthese in Sprayflammen / Atomization and Evaporation in Flame Spray Pyrolysis	
23.11.2015 INST 248/214-1	SFB/Transregio: Einzelantrag / CRC/Transregio: Individual Proposal Spin+Chemische Sensorik: Übertragung der Elektronen-Spinpolarisation auf Kernspins zur Steigerung der Sensitivität von NMR Experimenten / Spin+Chemical Sensing: Transfer of angular momentum between electron and nuclear spins for NMR signal enhancement	867.400
01.06.2015 INST 248/193-1	Satellit: Transferprojekt / Satellites: Transfer Project Kryogene Kühlschmierstoffe für die spanende Bearbeitung auf der Basis von Mono-Ethylenglykol / Mono Ethylene Glycol based Cryogenic Lubricants for Cutting Processes	434.300
29.05.2015 INST 248/141-2	Sonderforschungsbereich: Einzelantrag / Collaborative Research Centres: Individual Proposal Zentrale Aufgaben / Central Tasks	1.904.400
29.05.2015 INST 248/123-2	Sonderforschungsbereich: Einzelantrag / Collaborative Research Centres: Individual Proposal Modellierung und Simulation der Benetzung von Bauteiloberflächen / Modeling and Simulation of Wetting of Component Surfaces	696.300
	Dr.-Ing. Kai Langenbach	38.592
01.06.2016 LA 3865/1-1	Forschungsstipendium: Einzelantrag / Research Fellowship: Individual Proposal Dichtefunktional für Moleküle mit nicht-zentralem Dipol auf Basis einer anisotropen Störungstheorie / Density functional theory for molecules with non-central dipole on the basis of an anisotropic perturbation theory	38.592
	Professor Dr.-Ing. Ralf Müller	2.474.725
09.07.2018 MU 1370/18-1	Schwerpunktprogramm: Einzelantrag / Priority Programmes: Individual Proposal solidFIDEMO – Ein Firnverdichtungsmodell für die volumetrische Massenbilanz / solidFIDEMO – a firn densification model for volumetric mass balances	275.150
30.10.2017 MU 1370/11-2	Schwerpunktprogramm: Einzelantrag / Priority Programmes: Individual Proposal Innovative Finite Elemente Modellierung von 3D Rissausbreitung mit einem Phasenfeldansatz / Advanced Finite Element Modelling of 3D Crack Propagation by a Phase Field Approach	139.675
17.08.2015 MU 1370/8-2	Forschergruppe: Einzelantrag / Research Units: Individual Proposal Untersuchung von Größeneffekten in ferroischen Materialien mittels Phasenfeldsimulationen / Investigation of size effects in ferroic materials using phase field simulations	274.100
29.05.2015 INST 248/130-2	Sonderforschungsbereich: Einzelantrag / Collaborative Research Centres: Individual Proposal Gezielte Temperatursteuerung beim Drehen metastabiler Austenite / Systematic Temperature Control when Turning Metastable Austenitic Steels	756.700
29.05.2015 INST 248/127-2	Sonderforschungsbereich: Einzelantrag / Collaborative Research Centres: Individual Proposal Phasenfeldmodellierung von oberflächennahen Umwandlungs- und Versagensmechanismen / Phase Field Modeling of Transformation and Failure Mechanisms in the Vicinity of Surface	332.800
29.05.2015 INST 248/123-2	Sonderforschungsbereich: Einzelantrag / Collaborative Research Centres: Individual Proposal Modellierung und Simulation der Benetzung von Bauteiloberflächen / Modeling and Simulation of Wetting of Component Surfaces	696.300

Zusammenfassung

Ziel des Projektes ist es ein fundamentales Verständnis der komplexen Phänomene, die während des Ablösens von Tropfen von einer vibrierenden

Oberfläche auftreten, zu erlangen. Mit dieser Zielsetzung ist das Projekt sehr gut in das SPP 2171 eingebunden. Die Tropfenablösung ist ein wichtiger Entnetzungsprozess. Die schaltbare Aktivierung der Oberfläche wird durch eine gesteuerte Oberflächenbewegung durch z.B. Ultraschallanregung erreicht. Das Ablösen der Tropfen von der Oberfläche kann auf unterschiedliche Arten geschehen, z. B. können sich ein oder mehrere Tropfen ablösen oder, ein Rest des Tropfens verbleibt auf der Oberfläche. Der Prozess wird von eng miteinander wechselwirkenden Faktoren beeinflusst. Diese Faktoren beinhalten u.a. Geometrie, Trägheit, Viskosität und Oberflächenspannung. Weitere Einflussfaktoren sind die Tropfengröße, die Art der Anregung und die Eigenschaften des Fluides und Festkörpersubstrats. In Vorarbeiten haben die Antragsteller eine skalenübergreifende Modellierung, in der molekulardynamische Simulationen und Phasenfeldmethoden thermodynamisch konsistent mittels der Dichtegradiententheorie verknüpft werden, entwickelt. Diese Modellierung wird hier zur systematischen Untersuchung der Tropfenablösung verwendet. Die experimentellen Arbeiten werden mit existierender Laborausstattung durchgeführt, welche durch Hochgeschwindigkeitskameras die Beobachtung der Tropfenablösung von piezoelektrisch angeregten Oberflächen erlaubt. Die Kombination der Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen wird verwendet, um ein umfassendes Bild der Tropfenablösung zu erhalten, um die bestimmenden dimensionslosen Zahlen zu identifizieren und um eine quantitative Beschreibung zu entwickeln.

Summary

The aim of this project is to gain a fundamental physical understanding of the complex phenomena that occur during the detachment of droplets from vibrating surfaces. With this focus, the project is well embedded in SPP 2171: the droplet detachment is an important de- wetting process, the switching of the surface is established here by the control of its movements, e.g. by ultrasonic waves. The project's goal is tackled by a combination of different simulation and experimental methods. The detachment of a droplet from a surface can take place in different ways, e.g. one or more droplets may be ejected, a part of the droplet may remain on the surface or not. The process is governed by different closely interacting effects such as inertia, viscosity, and the surface tensions and influenced by many parameters including geometric ones like the droplet size, the modes of the movement of the surface, and the properties of the fluid and the solid. In a previous collaboration, the applicants have developed a scale-bridging approach, in which molecular dynamic simulations and continuum simulations with the phase field method are consistently coupled using thermodynamic density gradient theory. It will be applied here for systematic studies of the droplet detachment. The experimental work will be carried out with existing equipment in which the detachment of droplets from piezo-electrically excited surfaces is examined using high-speed cameras. The combined knowledge from these studies will be used for establishing a comprehensive picture of the droplet detachment process, identifying the dimensionless numbers that govern it, and for developing quantitative descriptions.

Bemerkung der Geschäftsstelle / Comment by the DFG Head Office

Es liegt ein befristeter Arbeitsvertrag vor, der am 02.07.2020 ausläuft.
The applicant's fixed-term contract will expire on 02.07.2020 .