

Working Group "Young DPG" Arbeitsgruppe junge DPG (AGjDPG)

Anna Bakenecker
stellv. Vorsitzende AG jDPG
Einsteinstraße 16
48149 Münster
bakenecker@jdpdg.de

Die junge DPG lädt alle jungen und jung gebliebenen PhysikerInnen ganz herzlich ein zum Programm auf der Frühjahrstagung 2011! Ein interdisziplinärer Mix aus verschiedenen Gebieten der Physik wird in unseren Sessions sowohl einführend wie auch tiefgründig beleuchtet.

Unser Programm startet bereits am Sonntagnachmittag mit einem Tutorial zu ganz unterschiedlichen Energiekonzepten: Lithium-Ionen Batterien, Brennstoffzellen, Photobioreaktoren und DESERTEC. Zwei Sessions zur Biophysik (gemeinsam mit BP) berichten über Bionik, Biomaterialien und Mikroschwimmer, eine Session zur Umweltphysik (gemeinsam mit UP) präsentiert spannende Zusammenhänge zwischen Klima und den Weltmeeren.

Gemeinsam mit der AG Information zeigen wir neue Lehr- und Lernmöglichkeiten für Studierende und Dozenten in einem virtuellen Raum auf.

Die Themen der Physik sind unglaublich vielseitig. So stellt sich oftmals die Frage "Und nach dem Physikstudium?" Eine gemeinsame Session mit dem AKC gibt ein paar interessante Berufseinsblicke: Patentanwalt, Wissenschaftsjournalist, Arbeit im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und ein möglicher Werdegang bei der Deutschen Bahn.

Am Montagabend wird der/die beste SlammerIn gesucht. Beim Vortragswettbewerb "EinsteinSlam" gibt es Physik in 10 Minuten geboten!

Overview of Invited Talks and Sessions

(Hörsäle: Tutorials - HSZ 03, (Invited) Talks - HSZ 201, Topical Talks - HSZ 101, EinsteinSlam - TRE Ma)

Invited Talks

AGjDPG 3.1	Tue	10:30–11:00	HSZ 201	Quo vadis Bionik? Möglichkeiten und Grenzen naturinspirierter Technologie — ●CHRISTOPH NEINHUIS
AGjDPG 3.2	Tue	11:00–11:30	HSZ 201	Mikrostrukturierte Haftoberflächen - Vom Vorbild Natur zu praktischen Anwendungen — ●EDUARD ARZT, DADHICHI PARETKAR, ELMAR KRONER
AGjDPG 3.3	Tue	11:40–12:10	HSZ 201	Plant movements and biomimetic actuators — ●PETER FRATZL, SEBASTIEN TURCAUD, JOHN DUNLOP, MATT HARRINGTON, INGO BURGERT
AGjDPG 5.1	Wed	14:00–14:30	HSZ 201	The role of clouds in climate forcing and feedbacks — ●JOHANNES QUAAS
AGjDPG 5.2	Wed	14:30–15:00	HSZ 201	Measuring cloud droplets: one step towards a better understanding of clouds — ●JOHANNA KATHARINA SPIEGEL, THOMAS PETER, NINA BUCHMANN, WERNER EUGSTER
AGjDPG 5.6	Wed	16:00–16:30	HSZ 201	Subglacial lakes in Antarctica: Origin, Fate and Relevance — ●MALTE THOMA, SEBASTIAN GÖLLER, KLAUS GROSFELD, CHRISTOPH MAYER
AGjDPG 6.1	Thu	10:30–11:00	HSZ 201	The Hydrodynamics of Microswimmers — ●GERHARD GOMPPER
AGjDPG 6.2	Thu	11:00–11:30	HSZ 201	What sperm head wiggling can tell us about flagellar hydrodynamics — ●B.M. FRIEDRICH, I.H. RIEDEL-KRUSE, J. HOWARD, F. JULICHER
AGjDPG 7.1	Thu	14:00–14:30	HSZ 201	An der Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung und Wissenschaft — ●FRIEDERIKE WERITZ

AGjDPG 7.2	Thu	14:30–15:00	HSZ 201	Arbeiten im Patentbereich: rechtsnah, aber nicht physikfern — •DOROTHÉE WEBER-BRULS
AGjDPG 7.3	Thu	15:15–15:45	HSZ 201	Physiker im Berufsleben: Wissenschaftsjournalismus — •DIRK H. LORENZEN
AGjDPG 7.4	Thu	15:45–16:15	HSZ 201	Arbeiten bei der Deutschen Bahn: Physiker leitet das Projekt "ICE-London" — •STEFFEN GEERS

Sessions

AGjDPG 1.1–1.4	Sun	16:00–18:30	HSZ 03	Tutorial - Energy Concepts of the Future (with AKE)
AGjDPG 2	Mon	18:00–19:30	TRE Ma	EinsteinSlam
AGjDPG 3.1–3.3	Tue	10:30–12:10	HSZ 201	Biophysics I: Bionics and Biomaterials (with BP)
AGjDPG 4.1–4.2	Wed	10:15–11:30	HSZ 101	Lehren und Lernen im virtuellen Raum (mit AGI)
AGjDPG 5.1–5.6	Wed	14:00–16:30	HSZ 201	Current Issues in Climate Research (with UP)
AGjDPG 6.1–6.2	Thu	10:30–11:30	HSZ 201	Biophysics II: Mechanics and Flow in Biological Systems (with BP)
AGjDPG 7.1–7.4	Thu	14:00–16:15	HSZ 201	Und nach dem Physikstudium? - Interessante Berufsein- blicke (mit AKC)

EinsteinSlam

Montag 18:00–19:30 TRE Ma

Am Montagabend wird der/die beste SlammerIn gesucht.

Beim Vortragswettbewerb "EinsteinSlam" gibt es Physik in 10 Minuten geboten!

AGjDPG 1: Tutorial - Energy Concepts of the Future (with AKE)

Time: Sunday 16:00–18:30

Location: HSZ 03

Tutorial AGjDPG 1.1 Sun 16:00 HSZ 03
Electrolytes in lithium-ion batteries: state of the art and future trend — ●ANDREA BALDUCCI — Institute of Physical Chemistry, University of Muenster, Muenster, Germany

Lithium ion batteries dominate the consumer portable electronic and telecommunications market and they are also indicated as the most promising option for the next generation of hybrid and electric vehicles (HV, EV). However, when the present lithium ion technology is considered, the safety of batteries appears to be one of the main drawbacks holding the introduction of this technology in HV and EV. The commercial systems nowadays available use electrolytes commonly based on organic carbonates (e.g. Propylene Carbonate, PC, Ethylene Carbonate, EC) but since these electrolytes are flammable their use poses a serious safety risk and strongly reduces the battery operative temperature range. For such reasons, alternative electrolytes have been proposed and tested in the last decade. Between them, ionic liquids (ILs) instead of organic carbonates appear to be promising.

Tutorial AGjDPG 1.2 Sun 16:35 HSZ 03
Fuel cells — ●UWE REIMER — Institute of Energy and Climate Research / IEK-3: Fuel Cells, High-temperature Polymer Electrolyte Fuel Cells, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany

Fuel cells are efficient energy converters that are believed to play an important role in the future concept of energy production and storage. The tutorial explains the basic principles of fuel cells and provides an overview over the present available types. The advantages and disadvantages of fuel cells compared to other energy converters are briefly discussed. Today's application of fuel cells include space crafts and submarines, hence it can be said that the technology is ready and reliable. The question 'Why is it not already widely used?' may be answered at the end. Nevertheless, more questions will be raised, which should inspire the audience to think about the role of energy supply of the future. The topic 'fuel cells' is highly interdisciplinary, since it combines the areas of physics, chemistry, material science and engineering.

Break (10 min)

Tutorial AGjDPG 1.3 Sun 17:20 HSZ 03
Physical aspects of photobioreactors for growing biomass — ●HILMAR FRANKE — Applied. physics, Univ. Duisburg-Essen, Duisburg, Germany

Using photosynthesis CO₂ can be converted in the presence of water and light into biomass and O₂. On hot summer days one may observe the blossoming of algae on seashores or lakes. Often this phenomenon occurs in the presence of high concentrations of nutrients. The function

of photobioreactors is to transfer this blossoming or high growth rate of biomass into the laboratory or a large scale industrial plant.

The climate gas CO₂ is produced during the oxidation of carbon or hydrocarbon compounds.

On earth there are many natural and industrial sources for CO₂, but only few sinks. The process of photobiological fixation of carbon dioxide in photobioreactors may contribute to the installation of a recycling technology for CO₂!

In this talk we will focus on the different physical aspects of photobioreactors (PBR) which may lead to efficient large scale plants:

A major problem is the **light exposure**. The exposure has to be optimized with respect to the *wavelengths* and the *intensity*. Using sunlight or LED's as an efficient system for *collecting, guiding* and *distribution* of light has to be developed.

Microalgae in PBR's form a suspension in an aqueous environment with various ions of dissociated water and nutrient components. There are algae with an electric charge distribution. Depending on their shape even in an aqueous ionic environment this may cause an *electric dipole moment*. The **electrical properties** of a microalgae suspension may be used for characterization of important process parameters or the control of the system.

Photosynthesis requires CO₂, while O₂ is formed. Therefore an additional gas phase is present in the PBR. Especially in high columns **gravitation** controls any sedimentation profile. On the other hand clouds of gas bubbles form the reactive interface and the rising speed of gas bubbles depends on the bubble size which again depends on the local **pressure**.

Examples for potential applications of these physical aspects will be discussed.

Tutorial AGjDPG 1.4 Sun 17:55 HSZ 03
DESERTEC - an international approach to use renewable energies at large scale — ●MICHAEL DÜREN — II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Germany

The DESERTEC concept combines solar power, wind power and other sources of renewable energy in a large and efficient electrical super grid that spans distances of several thousand kilometres. Fluctuations of the individual sources and loads are averaged out to a large extent. A special emphasis in this concept is given to a large network of solar thermal power stations that are located in deserts of the sun belt of the earth to maximize the yearly solar energy yield at a minimum of costs. The solar thermal power plants are equipped with large thermal storage capacity so that they can provide solar power day and night in accordance with the actual demand. The lecture will give an introduction into the basics of the physical and technological concepts and of the political and socio-economic implications of DESERTEC.

AGjDPG 2: EinsteinSlam

Time: Monday 18:00–19:30

Location: TRE Ma

Einstein slam is the competitive art of making complex science accessible to a broad audience. There are just 10 minutes for each of the attendees to present their self-made performances. The event will finish with a public poll in order to evaluate if a particular contribution was either instructive and amusing or rather never should have been performed.

AGjDPG 3: Biophysics I: Bionics and Biomaterials (with BP)

Time: Tuesday 10:30–12:10

Location: HSZ 201

Invited Talk AGjDPG 3.1 Tue 10:30 HSZ 201
Quo vadis Bionik? Möglichkeiten und Grenzen naturinspirierter Technologie — ●CHRISTOPH NEINHUIS — Technische Universität Dresden, Institut für Botanik, Dresden, Deutschland

Die Bionik oder Biomimetik hat in den vergangenen Jahren eine erhebliche Popularität erlangt und wird, nachdem sie über Jahrzehnte ein Schattendasein geführt hat, heute mit erheblichen Mitteln gefördert. Es hat sich eine lebendige Wissenschaftsgemeinschaft der Erforschung

biologischer Prinzipien zum technischen Nutzen verschrieben. Tatsächlich ist, trotz aller Anstrengungen, weltweit bis heute nur ein winziger Bruchteil der Organismen auf seine Eigenschaften hin untersucht und das wird auch auf absehbare Zeit so bleiben. Auf der anderen Seite ist trotz aller Förderung und der zunehmenden Anzahl von Forschern auf dem Gebiet die Zahl der tatsächlich realisierten Produkte relativ gering. Und es bleibt selbst bei den bekannten Beispielen immer die Frage, ob es sich tatsächlich um Bionik handelt.

Der Vortrag soll zum einen diesen Konflikt beleuchten, auf der anderen Seite aber die Möglichkeiten, die in der Suche nach Lösungen aus der Natur liegen beleuchten.

Invited Talk AGjDPG 3.2 Tue 11:00 HSZ 201
Mikrostrukturierte Haftoberflächen - Vom Vorbild Natur zu praktischen Anwendungen — ●EDUARD ARZT, DADHICHI PARETKAR und ELMAR KRONER — INM - Leibniz-Institut für Neue Materialien und Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Deutschland

Die Evolution hat verschiedene Oberflächen hervorgebracht, die spezielle Funktionen in optischer, thermodynamischer, hydrodynamischer oder mechanischer Hinsicht erfüllen. Beispiele sind der Mottenaugen-Effekt, der Lotus-Effekt, der Haifischhauteffekt und neuerdings der Gecko-Effekt. Das gemeinsame physikalische Prinzip ist die gezielte Mikro- und Nanostrukturierung, die inzwischen auch im Labor nachgebildet werden kann. Dieser Vortrag behandelt grundlegende Prinzipien der physikalischen Haftung von fibrillären Haftoberflächen und beleuchtet die Mechanismen aus der Sicht der Kontaktmechanik. Schwerpunkt sind die Erfolge bei der Entwicklungen künstlicher Gecko-Oberflächen, die interessante Anwendungen im Haushalt, in der Biomedizin, sowie bei Hygiene- und Sportartikeln versprechen.

D. R. Paretkar, M. Kamperman, A. S. Schneider, D. Martina, C. Creton and E. Arzt, Bioinspired pressure actuated adhesive system, *Mat. Sci. Eng. C*, in press

M. Kamperman, A. del Campo, R. McMeeking and E. Arzt, Functional adhesive surfaces with Gecko effect: the concept of contact splitting, *Adv. Eng. Mats.* 12, 335-348 (2010)

G. Guidoni, D. Schillo, U. Hangen, G. Castellanos, E. Arzt, R. M. McMeeking, and R. Bennewitz, Discrete contact mechanics of a fibrillar

surface with backing layer interactions, *J. Mech. Phys. Sol.*, in press (2010)

C. Greiner, R. Spolenak and E. Arzt, Adhesion design maps for fibrillar adhesives: the effect of shape, *Acta Biomater.* 56, 597-606 (2009)

A. del Campo, C. Greiner and E. Arzt, Contact shape controls adhesion of bioinspired fibrillar surfaces, *Langmuir* 23, 10235-10243 (2007).

Break (10 min)

Invited Talk AGjDPG 3.3 Tue 11:40 HSZ 201
Plant movements and biomimetic actuators — ●PETER FRATZL, SEBASTIEN TURCAUD, JOHN DUNLOP, MATT HARRINGTON, and INGO BURGERT — Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, Potsdam, Germany

The secondary plant cell wall is a composite of cellulose nano-fibrils and a water-swelling matrix containing hemicelluloses and lignin. Recent experiments showed that this swelling capacity helps generating growth stresses, e.g., in conifer branches or in the stem when subjected to loads. A similar mechanism also provides motility to wheat seeds. A simple mechanical model for the cell wall predicts that - depending on the detailed architecture of the cellulose fibrils - swelling may lead either to significant compressive or tensile stresses or to large movements at low stresses. The model reproduces most of the experimental observations in the wood cells and in the awns of wheat seeds. The general principle is based on the modification of the isotropic swelling of a gel by embedded oriented fibres, or on a non-symmetric distribution of swelling elements in an elastic body. More generally, actuation systems in plants provide guidelines for designing material architectures suitable to convert isotropic swelling into complex movements and forces of various kinds and directions.

AGjDPG 4: Lehren und Lernen im virtuellen Raum (mit AGI)

Time: Wednesday 10:15–11:30

Location: HSZ 101

Topical Talk AGjDPG 4.1 Wed 10:15 HSZ 101
Streaming im Kontext von E-Learning — ●OLAF GÖTZ — Friedrich-Schiller-Universität Jena, Universitätsrechenzentrum / Multimediazentrum, Ernst-Abbe-Platz 42, D-07743 Jena

Wie wird Video-Streaming innerhalb von E-Learning eingeordnet. Oft werden die beiden Begriffe im direkten Zusammenhang gesehen. Vorlesungs- und Tagungsaufzeichnungen werden als E-Learning bezeichnet. Ist das eigentlich exakt? Diese Frage sollte geklärt sein, wenn man Aufzeichnungen als E-Learning bezeichnet.

Im Vortrag soll aufgezeigt werden, was ist und was kann die Video-Streaming Technologie für die Lehre und Forschung leisten. Wo sind die Chancen und wo sind die Grenzen. Was muss beachtet werden, wenn diese Technologie eingesetzt wird. Dabei müssen beide Seiten beachtet werden. Für den Konsumenten und auch den Produzenten/Autor ergeben sich spezielle neue Herausforderungen.

An der FSU Jena wird die Streaming Technologie seit 2002 genutzt. In einer zusammenfassenden Darstellung wird diese Entwicklung aufgezeigt. Die Probleme und Erfolge werden dargestellt.

Wie geht es weiter? Mobilität und HD sind die neuen Tendenzen, was erwarten wir davon und ist dies alles sinnvoll. Sollte man jeden Trend mit machen? Wie lautet das große Ziel, welches man immer im Blick behalten sollte.

Topical Talk AGjDPG 4.2 Wed 10:45 HSZ 101
Ferngesteuerte und virtuelle Experimente im universitär-

en Physikunterricht — ●DAVID BOEHRINGER¹, MICHAEL JETTER² und THOMAS PLOCKE³ — ¹Universität Stuttgart, Rechenzentrum — ²Universität Stuttgart, Institut für Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen — ³Technische Universität Berlin, Institut für Festkörperphysik

In dieser Präsentation stellen die Referenten das neue Netzwerk LiLa (Library of Labs) vor, das Zugang zu einer großen Anzahl ferngesteuerter und virtueller Experimente ermöglicht. Diese online durchgeführten Experimente ergänzen reale Laborarbeit, bereiten darauf vor und ersetzen sie zum Teil, wenn auf Grund großer Studentenzahlen nicht genügend Laborplätze zur Verfügung stehen. Nach einer allgemeinen Einführung runden Praxisbeispiele von der TU Berlin und der Universität Stuttgart die Präsentation ab.

In den letzten Jahren haben Universitäten europaweit mit erheblichen Mitteln virtuelle Experimentierumgebungen (seien es ferngesteuerte Experimente oder Simulationen), die über das Internet zugänglich sind, zur Verbesserung der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Lehre entwickelt. Teilweise zwangen Verfügbarkeits- und Kapazitätsprobleme dazu, teilweise liegen die Gründe in der Didaktik. Die meisten dieser Anwendungen sind nur gering ausgelastet, da sie nur in bestimmten Wochen in der Vorlesungszeit gebraucht werden. Das von der EU geförderte Projekt LiLa hat es sich zum Ziel gesetzt, ein Netzwerk zu schaffen, innerhalb dessen diese Anwendungen anderen Hochschulen zugänglich werden.

AGjDPG 5: Current Issues in Climate Research (with UP)

Time: Wednesday 14:00–16:30

Location: HSZ 201

Invited Talk AGjDPG 5.1 Wed 14:00 HSZ 201
The role of clouds in climate forcing and feedbacks — ●JOHANNES QUAAS — Max Planck Institute for Meteorology, Hamburg

Global climate change is forced by anthropogenic activities, and dampened and/or amplified by feedbacks within the climate system. Second to the greenhouse gases, anthropogenic aerosols are a main forc-

ing agent, and an important pathway of this forcing is the "indirect" one, via the capability of aerosols to serve as cloud condensation nuclei. This aerosol indirect forcing, in which clouds are involved, is the most uncertain one among the most important climate forcings. The presentation demonstrates how satellite observations can be used to reduce this uncertainty. In the purely physical climate system (as opposed to the Earth system where biogeochemical feedbacks also play a

role), five feedback mechanisms are known, which are the fundamental dampening "Planck feedback", the dampening "lapse rate" feedback, and the amplifying feedbacks due to water vapour, snow/ice albedo, and clouds. The presentation will explain these feedbacks, demonstrate how these can be quantified, and show how their uncertainty - especially due to the cloud feedback - leads to substantial uncertainties in projected future climate change. Approaches to improve the climate change projects are discussed.

Invited Talk AGjDPG 5.2 Wed 14:30 HSZ 201
Measuring cloud droplets: one step towards a better understanding of clouds — ●JOHANNA KATHARINA SPIEGEL¹, THOMAS PETER², NINA BUCHMANN¹, and WERNER EUGSTER¹ — ¹Institute for Agricultural Sciences, ETH Zurich, Zurich, Switzerland — ²Institute for Atmospheric and Climate Science, ETH Zurich, Zurich, Switzerland

The bulk properties of clouds and therefore their behaviour in the global climate system are determined by microphysical properties. For example, optical properties of warm and mixed-phase clouds strongly depend on droplet size and number distribution. For the validation of climate models as well as to generally improve the understanding of the physical properties of clouds, measurements of cloud droplet size and number in combination with meteorological variables and aerosol properties are important. In this study we present preliminary results from several cloud and fog characterization campaigns, where droplets were measured using a forward scattering spectrometer probe (DMT Fog Monitor FM-100, Droplet Measurement Technologies, Boulder, CO, USA). We highlight the challenges of our measurement technique, focusing on the uncertainty associated with the determination of droplet sizes and hence liquid water content of clouds and fog, and will make an attempt to link cloud properties to other measured variables such as aerosol properties.

Break (15 min)

AGjDPG 5.3 Wed 15:15 HSZ 201
Initiation of a Marinoan Snowball Earth in a state-of-the-art atmosphere-ocean general circulation model — ●AIKO VOIGT^{1,2}, DORIAN S. ABBOT³, RAYMOND T. PIERREHUMBERT³, and JOCHEM MAROTZKE¹ — ¹Max Planck Institute for Meteorology, Hamburg, Germany — ²International Max Planck Research School on Earth System Modelling, Hamburg, Germany — ³Department of Geophysical Sciences, University of Chicago, Chicago, Illinois, USA

The apparent existence of low-latitude land glaciers at sea level during the Marinoan (~635 Ma) has led to the proposal that these glaciations were accompanied by completely ice-covered oceans. These states have become popular under the term "Snowball Earth." In this contribution, we study the initiation of a Marinoan Snowball Earth with the most sophisticated model ever used for this purpose, the atmosphere-ocean general circulation model ECHAM5/MPI-OM. In particular, we focus on the total solar irradiance and atmospheric concentration of carbon dioxide needed to trigger a Marinoan Snowball Earth. We find that Snowball initiation in this model is much easier than found in various previous modelling studies. A zero-dimensional energy balance model is used to predict the Snowball Earth bifurcation point from only the equilibrium global mean ocean potential temperature for present-day TSI. We do not find stable states with sea-ice cover above 55%, and land conditions are such that glaciers could not grow with sea-ice cover of 55%. Therefore, none of our simulations qualifies as a "slushball" solution, with the caveat that mountains are not included in our study.

AGjDPG 5.4 Wed 15:30 HSZ 201

Das warme Klima des Mittleren Miozäns — ●MARIO KRAPP^{1,2} und JOHANN JUNGCLAUS¹ — ¹Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg, Deutschland — ²IMPRS on Earth System Modelling, Hamburg, Deutschland

Untersuchungen mariner Sedimentkerne zeigen, dass der Ozean während des Mittleren Miozäns (vor 15 Millionen Jahren) um bis zu 3-6 Grad wärmer gewesen ist als heute, was auch pflanzliche Fossilreste bestätigen. Boreale Wälder erstreckten sich jenseits des Polarkreises. Der atmosphärische CO₂-Gehalt war im Gegensatz zu früheren Warmzeiten geringer, CO₂-Rekonstruktionen ergeben Werte von 190 bis 300 ppm, einige auch bis zu 700 ppm.

Anhand eines voll gekoppelten Zirkulationsmodells für die Atmosphäre und den Ozean zeigen wir, dass sich das warme Klima unter Bedingungen des Mittleren Miozäns nur durch erhöhte CO₂-Konzentrationen einstellen kann. Das steht der Annahme entgegen, dass die Ozeanzirkulation aufgrund tektonischer Veränderungen einen verstärkten polwärtigen Wärmetransport bewirkt. Stattdessen zeigen wir, dass der Treibhauseffekt ein wichtiger Faktor für die warme Periode des Mittleren Miozäns ist.

AGjDPG 5.5 Wed 15:45 HSZ 201
Ocean, ice and climate in high latitudes: Example Laptev Sea — ●FLORIAN GREIL — Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany

Interactions between land surfaces, ocean, ice and atmosphere determine the Earth's climate. The variability of the planet's radiation balance is largely determined by the snow and ice-coverage in the high latitudes.

Since the beginning of remotely sensed sea ice observations in 1979, the sea ice extent of the Northern hemisphere retreats on average with $4.7 \pm 1.1\%$ per decade. The sea areas over the Arctic continental shelves harbour key oceanic and atmospheric processes and are therefore monitored by long-term observations.

The Laptev Sea is a key region for sea ice formation, advection and export. During winter, wind-ice dynamics repeatedly produce open water areas (polynyas) with extensive heat fluxes, sea ice formation and water mass modification. In summer, the oceanic processes are strongly influenced by the enormous freshwater discharge of Siberian rivers.

The talk will include an introduction to observational oceanography, illustrated by the experiences of a four week expedition on the hydrographic survey vessel NIKOLAI JEVGENOV, but also preliminary results.

Invited Talk AGjDPG 5.6 Wed 16:00 HSZ 201
Subglacial lakes in Antarctica: Origin, Fate and Relevance — ●MALTE THOMA¹, SEBASTIAN GÖLLER², KLAUS GROSFELD², and CHRISTOPH MAYER¹ — ¹Bavarian Academy of Sciences, Commission for Glaciology, München, Germany — ²Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany

One of the most remote and undiscovered regions on Earth are subglacial lakes in Antarctica. More than 300 of these lakes have been identified so far. The probably largest of these lakes is Lake Vostok, which is about 250 km long, 50 km wide, and up to 1 km deep, covering an area of 16000 km² (30x Lake Constance) and a volume of 5000 km³ (100x Lake Constance). According to the pressure-dependent freezing point of water and the semi-empirical Equation of State, the water circulates within these lakes. This flow is geo-thermally and buoyancy (by melt and freeze processes) driven. We present an overview of mapped and modelled lakes within Antarctica, their impact on the ice flow/motion, hypothesis about a hydrological network, as well as their contribution to the total Antarctic fresh water budget.

AGjDPG 6: Biophysics II: Mechanics and Flow in Biological Systems (with BP)

Time: Thursday 10:30–11:30

Location: HSZ 201

Invited Talk AGjDPG 6.1 Thu 10:30 HSZ 201
The Hydrodynamics of Microswimmers — ●GERHARD GOMPPER — Institut für Festkörperforschung und Institute of Advanced Simulations, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany

Both in soft matter and in biology, there are numerous examples of swimmers and self-propelled particles. With a typical size in the range of a several micro-meters, both low-Reynolds-number hydrodynam-

ics and thermal fluctuations are essential to determine their dynamics [1,2]. Prominent examples are sperm cells which are propelled by a snake-like motion of their tail, bacteria like *E. coli* which move forward by a rotational motion of their spiral-shaped flagella, and synthetic bimetallic nanorods.

We have studied the behavior of sperm cell and self-propelled rods by performing multi-particle collision dynamics (MPC) simulations,

a particle-based mesoscale hydrodynamics technique which captures the hydrodynamic behavior of a wide range of complex fluids very well [3,4]. We focus here on the cooperative behavior of swimming sperm [5], and on the dynamic properties of individual sperm cells and nanorods near surfaces [6,7]. Both sperm cells and self-propelled rods display a strong surface excess in confined geometries. For rods, scaling laws for the dependence of the surface excess on the rod length and the propulsive force are derived [6].

- [1] E.M. Purcell, *Am. J. Phys.* **45**, 3 (1977).
 [2] E. Lauga and T.R. Powers, *Rep. Prog. Phys.* **72**, 096601 (2009).
 [3] R. Kapral, *Adv. Chem. Phys.* **140**, 89 (2008).
 [4] G. Gompper, T. Ihle, D.M. Kroll, and R.G. Winkler, *Adv. Polymer Sci.* **221**, 1 (2009).
 [5] Y. Yang, J. Elgeti, and G. Gompper, *Phys. Rev. E* **78**, 061903 (2008).
 [6] J. Elgeti and G. Gompper, *EPL* **85**, 38002 (2009).
 [7] J. Elgeti, U.B. Kaupp, and G. Gompper, *Biophys. J.* **99**, 1018 (2010).

Invited Talk AGjDPG 6.2 Thu 11:00 HSZ 201
What sperm head wiggling can tell us about flagellar hydrodynamics — ●B.M. FRIEDRICH¹, I.H. RIEDEL-KRUSE³, J. HOWARD⁴, and F. JULICHER² — ¹Weizmann Institute of Science - Department of Materials and Interfaces, Rehovot, Israel — ²Max-Planck-Institute for the Physics of Complex Systems, Dresden, Germany — ³Stanford University, Stanford, USA — ⁴Max Planck Insti-

tute of Molecular Cell Biology and Genetics, Dresden, Germany

Sperm cells propel themselves in a liquid by generating regular bending waves of their whip-like flagellum. At the relevant length and time scales of sperm swimming, inertia is negligible and self-propulsion is achieved purely by viscous forces. The shape of the flagellar beat determines the path along which a sperm cells swims.

To test a simple hydrodynamic theory of flagellar propulsion known as resistive force theory, we conducted high-precision measurements of the head and flagellum motions during circular swimming of bull spermatozoa near a surface. On short time-scales, the sperm head "wiggled" around an averaged path with the frequency of the flagellar beat. We found that the fine-structure of sperm swimming represented by this rapid wiggling is, to high accuracy, accounted for by resistive force theory and results from balancing forces and torques generated by the beating flagellum. By comparing experiment and theory, we could determine the hydrodynamic friction coefficients of the flagellum.

On time-scales longer than the flagellar beat cycle, sperm cells followed circular paths of non-zero curvature due to an asymmetry of their flagellar bending waves, in agreement with quantitative predictions of resistive force theory.

Finally, I will discuss how sperm cells can actively regulate the non-zero curvature of their swimming paths and address the relation to sperm navigation in a concentration gradient of a chemoattractant.

References J. Gray, G. T. Hancock, *J. exp. Biol.* **32** (1955). B.M. Friedrich, I.H. Riedel-Kruse, J. Howard, F. Julicher, *J. exp. Biol.* **213** (2010).

AGjDPG 7: Und nach dem Physikstudium? - Interessante Berufseinblicke (mit AKC)

Time: Thursday 14:00–16:15

Location: HSZ 201

Invited Talk AGjDPG 7.1 Thu 14:00 HSZ 201
An der Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung und Wissenschaft — ●FRIEDERIKE WERITZ — Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin

Vorgestellt wird die Tätigkeit als NaturwissenschaftlerIn in einem Bundesministerium. Aufgaben für NaturwissenschaftlerInnen in der öffentlichen Verwaltung existieren da, wo sich fachliche Bezüge ergeben, oder durch die Zuständigkeit für Forschungsförderprogramme oder wissenschaftliche Einrichtungen. Häufig kommt es oft darauf an, die richtigen Personen miteinander ins Gespräch zu bringen und wissenschaftliche Erkenntnisse für die Politik aufzubereiten. Die Arbeit hat vielfältige Aspekte auch durch die Bezüge zu den Gremien der Europäischen Union, des deutschen Bundestages und Bundesrates, zu Verbänden der Wirtschaft und zum Wissenschaftssystem. Konkret vorgestellt wird die Arbeit anhand der Tätigkeit in der Fachaufsicht über wissenschaftlich-technische Einrichtungen.

Invited Talk AGjDPG 7.2 Thu 14:30 HSZ 201
Arbeiten im Patentbereich: rechtsnah, aber nicht physikfern — ●DOROTHÉE WEBER-BRULS — Jones Day, Frankfurt am Main

Patentanwälte sind von Hause aus Naturwissenschaftler. Ihre Tätigkeit ist äußerst facettenreich und je nach ausgewählter Facette unterschiedlich nahe an der jeweils betroffenen Naturwissenschaft. Das breit angelegte Physikstudium eignet sich besonders als Grundlage für diesen Beruf. Beispielsweise die Bewertung von Erfindungsmeldungen fordert die intensive Auseinandersetzung mit einem bestimmten Technikbereich. Die Juristerei spielt dann bei der Ausarbeitung von Anmeldeunterlagen eine große Rolle, da zumindest die Schutzrechtsvoraussetzungen (Technizität, Ausführbarkeit, Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit) zur Überprüfung stehen. Dabei wird der Patentanwalt häufig als Übersetzer eines physikalischen Sachverhalts in eine juristische Sprache betrachtet. Auch vor Gericht erfüllt der Patentanwalt diese Rolle, nämlich bei der Erklärung von patentierten Vorrichtungen, Verfahren oder Verwendungen. Noch recht näher wird die Tätigkeit beispielsweise im Zusammenhang mit Gerichtsverfahren, wie bei Patentverletzungen, oder bei einer Vertragsberatung. Besonders reizvoll ist die Tätigkeit eines Patentanwalts, da wirtschaftliche Überlegungen nie außer acht bleiben dürfen.

Vor fast 19 Jahren, während einer Post-Doc-Forschungstätigkeit, bin ich in das Gespräch mit einem Patentanwalt gekommen, der seinen Beruf derart faszinierend geschildert hat, dass mein Interesse geweckt wurde. Daraufhin habe ich ein Angebot zur Patentanwaltsausbildung angenommen und dies bis heute nicht bereut. Im Gegenteil, die Arbeit

macht mir noch stets viel Freude, wobei sich lediglich der Schwerpunkt meiner Tätigkeit über die Jahre verlagert hat, vom Anmeldegeschäft zu Streitverfahren.

15 min. Pause

Invited Talk AGjDPG 7.3 Thu 15:15 HSZ 201
Physiker im Berufsleben: Wissenschaftsjournalismus — ●DIRK H. LORENZEN — Freier Journalist (ARD-Hörfunk) und Buchautor, Hamburg, Germany

Wie steht es um den Quantencomputer? Wird der LHC wirklich das Higgs-Teilchen entdecken? Kann man Schwarze Löcher sehen? Wie arbeitet ein Kernreaktor? Fragen dieser Art beschäftigen Journalisten, die sich auf physikalische Themen spezialisiert haben. Science sells: Ob es um Berichterstattung aktueller Entdeckungen geht, um wissenschaftliche Hintergründe oder um physikalische Phänomene im Alltag. Das Spektrum dessen, was Online-Medien, Zeitungen, Radiostationen und TV-Sender nachfragen, ist sehr breit.

Doch wer als Physiker/in die Medien zu seinem Beruf machen möchte, sollte nicht glauben, es sei vor allem die Aufgabe der Journalisten, Wissenschaft für die breite Öffentlichkeit zu "übersetzen". In der Berichterstattung über Wissenschaft gilt wie in allen anderen Sparten: Journalisten müssen stets kritische Distanz wahren und wissen, dass sie nicht mehr zu dem Umfeld gehören, über das sie nun berichten.

Es gibt viele Wege, den Journalismus zum Beruf zu machen. In diesem Vortrag/Gespräch geht es um einen sehr persönlichen Werdegang vom Hörsaal zum Hörfunk.

Invited Talk AGjDPG 7.4 Thu 15:45 HSZ 201
Arbeiten bei der Deutschen Bahn: Physiker leitet das Projekt "ICE-London" — ●STEFFEN GEERS — DB Fernverkehr AG, Internationaler Fernverkehr Westeuropa, Frankfurt a. Main, Deutschland

Das Physikstudium schloss Steffen Geers 2001 an der WWU Münster ab. Zuvor verbrachte er ein Studienjahr am King's College London, wo er neben Physik auch in Philosophie und Informatik hinein schnuppern konnte. Schnell war allerdings klar, dass die Entwicklung von Bleiverdampfungsöfen zur Verwendung in Strahllexperimenten (Diplomarbeitsthema) nicht seine berufliche Leidenschaft werden würde. Bei der anschließenden Berufssuche fiel seine Wahl auf den Personenverkehr der Deutschen Bahn. Diese Wahl fiel nicht schwer, da hier wie bei kaum einem anderen Unternehmen die Möglichkeit bestand, in einem Trainee-Jahr verschiedene Tochterunternehmen und Tätigkeiten

kennenzulernen. Besonders für einen Berufsanfänger mit nur rudimentären Vorstellungen vom Job in einem Großkonzern kann ein solcher Realitäts-Check sehr nützlich sein. Steffen Geers entschied anschließend für die Mitarbeit in der Fahrplan-Optimierung. Qualifizierend für den Job war die für Physiker typische Fähigkeit zur Komplexitätsreduzierung das hohe Maß an Strukturierungsvermögen. Nach zwei Jahren ging es weiter in die Geschäftsentwicklung, wo es galt, den Fernverkehr in einem Turn-around Programm über alle Unternehmenseinheiten hinweg

wieder in die schwarzen Zahlen zu lenken. Als dieses Ziel geschafft war, wurde ein altes Steckenpferd - die internationale Umgebung - zur neuen beruflichen Heimat. Neben der Bestellung einer neuen ICE-Generation für den internationalen Einsatz, konnte Steffen Geers nun die Internationalisierungsstrategie des Fernverkehrs aufbauen. Und nach einem zweijährigen Auslandsaufenthalt bei Thalys-International in Brüssel bekam er die heutige Aufgabe übertragen: Vorbereitung des direkten ICE-Verkehrs durch den Kanaltunnel nach London.