



**Deutsche Gesellschaft für Biophysik e. V.
- Der Sekretär -**

Rundschreiben 1/2005 Juni 2005

Inhalt

1. In eigener Sache
2. Grußwort des Vorsitzenden der DGfB, Prof. Dr. Eberhard Neumann
3. Aus unserer Gesellschaft
- 3.1 Eine Arbeitsgruppe stellt sich vor
4. Tagungshinweise
5. Mitglieder

Anschrift des DGfB-Sekretariats:

Professor Dr. Hans-Joachim Galla
Westfälische Wilhelms-Universität
Institut für Biochemie
Wilhelm-Klemm-Str. 2

Fon: +49 (0251) 83 33201
Fax: +49 (0251) 83 33206
e-mail: gallah@uni-muenster.de
wiese@uni-muenster.de

48149 Münster

Konto der DGfB:

Dresdner Bank AG; (Filiale Frankfurter Strasse 4, 35332 Gießen)
Konto-Nr. 915 684 700 BLZ: 513 800 40

In eigener Sache

Liebe Biophysiker/innen,

Noch vor der gemeinsamen Tagung in Montpellier ist es uns gelungen, ein weiteres Mitteilungsblatt zu erstellen. Ich möchte mich an dieser Stelle besonders bei den Autoren für unsere Rubrik „Eine Arbeitsgruppe stellt sich vor“ bedanken. Ich freue mich sehr über die Resonanz, einen entsprechenden Beitrag zu verfassen, ohne dass der Sekretär immer wieder bitten muss. Auch die Leser unserer Mitteilungen haben sich sehr positiv über diese Artikel geäußert. Beides zeigt, dass ein großes Interesse besteht, sich gegenseitig besser über aktuelle Ergebnisse und Arbeitsrichtungen in unserer Gesellschaft zu informieren. Da wir das so weiter beibehalten wollen, bitte ich, mir auch unaufgefordert die Bereitschaft zur Abfassung einer Darstellung der eigenen Arbeiten mitzuteilen. Am liebsten wäre es mir, wenn ich quasi „auf Vorrat“ schon Beiträge angeboten bekomme. Das ist dann für die Planung des Sekretärs und auch für die der Autoren einfacher. Das nächste Mitteilungsblatt ist für September, ein weiteres für Dezember geplant.

Ich hoffe, Sie dann in großer Zahl in Montpellier zu treffen. Die Anträge auf Vergabe von Reisestipendien dorthin werden gerade begutachtet und wir planen eine stärkere Unterstützung unseres wissenschaftlichen Nachwuchses durch Vergabe einer größeren Zahl von Stipendien (ca. 5). Dies ist uns wichtig, um den wissenschaftlichen Nachwuchs auch international besser aufzustellen.

Positiv zu bemerken ist auch die größere Zahl von Neuaufnahmen in unsere Gesellschaft. Bitte sprechen Sie Ihre Doktoranden und Mitarbeiter darauf werbewirksam an, z. B. auch mit dem Hinweis auf die mögliche Einwerbung eines Reisestipendiums.

Bitte beachten Sie auch den Hinweis auf das Satellite Meeting in Grenoble.

Mit besten Grüßen für einen hochschulpolitisch hoffentlich nicht zu heißen Sommer

Hajo Galla

Sekretär

2. Grußwort des Vorsitzenden, Professor Dr. Eberhard Neumann

Liebe Mitglieder der DGfB,

diesmal beginnt meine Grußadresse mit der Mitteilung vom Ableben einiger unserer älteren DGfB Mitglieder. Am 10.11.2004 verschied Prof. Dr. Theodor Ackermann nach kurzer Krankheit in Freiburg. Unser Ehrenmitglied und geistiger Mitvater der DGfB, Prof. Herman Paul Schwan, starb am 17.03.2005 in Radnor/Philadelphia, Pennsylvania. Am 21.03.2005 verschied Prof. Dr. Wolfgang Pohlit (1. Vorsitzender der DGfB, 1990-1991) in Görlitz. Somit beinhaltet dieses Rundschreiben drei Nachrufe.

Wieder in die Zukunft schauend, erinnere ich an die Jahresaktivitäten der DGfB in Hünfeld,

Wissenschaftler und einen Sein besonderes Interesse galt der Lehre, er war gefragter Ansprechpartner für Studierende. Seine vielfältigen Erfahrungen in der Lehrvermittlung der Biophysikalischen Chemie und Biophysik finden sich in seinem Lehrbuch über „Physikalische Biochemie“ wieder, das in der Absicht geschrieben wurde, nicht nur Wissen zu vermitteln sondern auch Verständnis der komplizierten Vorgänge des Lebens auf der Grundlage physikalischer und chemischer Gesetze zu wecken. Noch lange nach seiner Emeritierung sah man Theodor Ackermann interessiert bei wissenschaftlichen Veranstaltungen seines Fachgebiets. Die Universität Freiburg und die Deutsche Gesellschaft für Biophysik verlieren in ihm einen engagierten vorbildlichen akademischen Lehrer.

E. Neumann, Bielefeld

Nachruf: Herman Paul Schwan (07.08.1915 – 17.03.2005)

Herman Paul Schwan, renowned scientist and engineer, devoted husband and father, died quietly in his home in Radnor, Pennsylvania on March 17, 2005.

Herman P. Schwan was born in Aachen, Germany in 1915. He obtained the German superior school certificate with distinction in Goettingen, 1934. He studied mathematics, physics, and engineering in Goettingen and then biophysics in Frankfurt. He obtained his Ph.D. in biophysics at the University of Frankfurt in 1940 with distinction; his teaching certificate at the University and his professional doctorate (Dr. habil) in the fields of physics and biophysics in 1946. Schwan worked with Telefunken in 1936-37 and again in 1938 on high frequency and microwave measuring techniques. He became a Research Associate with the Max Planck Institute of Biophysics in Frankfurt in 1937, an Assistant Professor with the University of Frankfurt and Associate Director of the Max Planck Institute in 1946. In 1947 he changed to the United States, working at the Aeromedical Equipment Laboratory of the U.S. Naval Base in Philadelphia. He joined the University of Pennsylvania in 1950 and in 1952 he was appointed Head of the Electromedical Division of the Moore School and in 1961 Chairman of the Graduate School of Arts and Sciences Group on Biomedical Electronic Engineering. In 1972 he became Chairman of the Bioengineering Department. He retired as the Alfred Fitler Moore Professor Emeritus in 1983.

Over the course of his long career, Schwan published more than 300 scientific papers and gave countless lectures. He received numerous awards in recognition of his contributions, including the Edison Medal of the IEEE and the first d'Arsonval Award of the Bioelectromagnetics Society. membership in the National Academy of Engineering, and several honorary degrees. An extended biography of Schwan can be found at http://repository.upenn.edu/be_papers/52/

As a scientist, Schwan is well known for many biophysical studies related to electrical properties of cells and tissues, and on nonthermal mechanisms of interaction of fields with biological systems. He discovered or provided important theoretical insights into phenomena such as the large low-frequency dielectric dispersion that is found in biological material, and electrically induced forces on cells. Schwan was also deeply involved in the issue of possible health effects of nonionizing electromagnetic fields. His letter to the U.S. Navy in 1953, proposing a safe limit for human exposure to microwave energy of 100 W/m² (based on thermal analysis) became the basis for

exposure standards in the U.S. and elsewhere. Among many other committee activities in this field, he chaired the committee that established the first (1965) U.S. exposure limit for RF energy, for the American National Standards Institute. This standard evolved into the present IEEE C95.1 standard and was widely influential in the development of exposure limits around the world.

Schwan was married in 1949 to Anne Marie Del Borrello of Philadelphia. In addition to his wife, Herman is survived by five children and six grandchildren. He was a mentor to all of them, first and foremost teaching them always to think for themselves and never to just follow the crowd. A man of integrity, Schwan influenced the lives of many, including his wife and children, and his many students and colleagues.

K. R. Foster, Pennsylvania

Nachruf: Wolfgang Pohlit (26.01.1928 - 21.03.2005)

Der Fachbereich Physik der Johann Wolfgang Goethe-Universität trauert um seinen ehemaligen Kollegen Prof. Dr. Wolfgang Pohlit, der ihm von 1974 bis 1994 angehörte und die „Physik für Mediziner“ vertrat.

Wolfgang Pohlit studierte Physik an der Goethe-Universität und gelangte durch seine Diplom- und Doktorarbeit, die er bei Prof. Boris Rajewsky am Max-Planck-Institut für Biophysik anfertigte, zur medizinischen Physik und Biophysik. Nach seiner Promotion im Jahr 1954 widmete er sich der Dosimetrie hochenergetischer Photonen- und Elektronenstrahlen und war maßgeblich an der wissenschaftlichen Begleitung der Strahlentherapie am 35 MeV Betatron beteiligt. Im Jahr 1961 habilitierte er sich an der Goethe-Universität für das Fach Biophysik mit einer Reihe von anerkannten Arbeiten zur Dosimetrie und Strahlentherapie.

Wolfgang Pohlit übernahm im Jahr 1968 die Leitung der Frankfurter Abteilung „Biophysikalische Strahlenforschung“ der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung Neuherberg (GSF), die nach der Emeritierung Rajewskys aus einem Teil des Max-Planck-Instituts für Biophysik entstand. Bis 1989 wurden unter seiner Leitung erfolgreiche Arbeiten zur Dosimetrie, zur strahlenbiologischen Forschung auf molekularer Ebene, zur Entwicklung von Röntgenquellen und zum Strahlenschutz durchgeführt.

Im Jahr 1974 wurde Wolfgang Pohlit auf die Professur „Physik für Mediziner“ des Fachbereichs Physik berufen. Unter seiner Leitung wurde das „Institut für Biophysik/Physik für Mediziner“ im Bereich der Universitätsklinik aufgebaut. Wolfgang Pohlit hat ein vorbildliches Physikpraktikum für Mediziner aufgebaut, das die speziellen Belange des Medizinstudiums berücksichtigt und bis heute die Grundlage der erfolgreichen Ausbildung der Frankfurter Medizinstudenten im Fach Physik bildet.

Neben seiner Forschung und Lehre arbeitete Wolfgang Pohlit intensiv in Strahlenschutzkommissionen sowie in Kommissionen für die Strahlungsmessung und -Bewertung. Sein Engagement wurde mit dem Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet.

Mit Wolfgang Pohlit verlieren wir einen Kollegen, der wichtige Grundlagenarbeit auf dem Gebiet der Strahlenbiophysik und der medizinischen Physik geleistet hat und der in der Lehre mit großem Erfolg Brücken zwischen der Physik und der Medizin schlug. Der Fachbereich Physik wird ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

W. Mäntele, Frankfurt

3. Aus unserer Gesellschaft

3.1 Eine Arbeitsgruppe stellt sich vor

Biophysik an der Universität Augsburg - AG Dr. Matthias F. Schneider

Die Arbeitsgruppe Schneider am Lehrstuhl von Prof. Wixforth (Experimentalphysik I) beschäftigt sich seit Anfang 2004 unter anderem mit der Untersuchung statischer und dynamischer Vorgänge wie sie in den Blutgefäßen stattfinden. Dazu gehören das Strecken wichtiger Gerinnungsproteine, die Aktivierung von Ionenkanälen unter mechanischer Belastung, das Nachahmen der Zelladhäsion unter Scherfluss sowie die Dynamik des Proteineinbaus in die Membran.

Nanopumpen

Das „fließende Blut“ ist das zentrale Transportsystem unseres Körpers und spielt unter anderem die Hauptrolle beim Sauerstofftransport, der Wundenheilung bzw. Entzündungsreaktionen sowie auch bei der Ausbreitung von Krebszellen im Körper, der so genannten Metastasierung. Trotz der enormen Fortschritte, die im mikroskopischen und biochemischen Bereich über die letzten Jahre gemacht wurden, gibt es nur vereinzelte Untersuchungen die sich mit den Abläufen an der Endothel/Blut Grenzschicht auf mesoskopischer Skala befassen haben. Der Grund hierfür ist zum einen der schlechte optische Zugang des Blutfußes sowie die stark variierenden Geschwindigkeitsfelder innerhalb der Gefäße.

Die Verwendung von akustisch getriebenen „Nanopumpen“ ist eine in den letzten Jahren von Prof. Wixforth etablierte und in der von ihm mitgegründeten Advalytix AG kommerzialisierte Technik. Durch die Kombination der akustisch getriebenen „planaren Fluidik“ mit einer geschickten Oberflächenchemie ist es uns gelungen, eine Mikroliter-Flusskammer auf einer planaren Oberfläche ohne bewegliche Bauteile (Schläuche, Ventile etc.) zu integrieren („flat fluidics“, Abbildung 1). Das Prinzip unserer

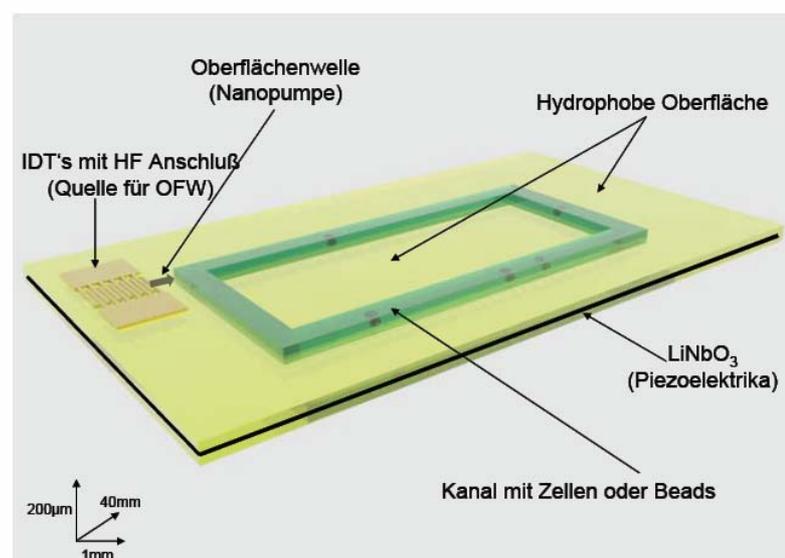


Abbildung 1: Die Mikroliter-Flusskammer (Probenvolumen ca. 8 µl). Die Flüssigkeit wird durch Oberflächenchemie in ihrem Kanal festgehalten und durch eine Oberflächenwelle angetrieben.

Nanopumpe erklärt Abbildung 2. Trifft die an der Luft/Festkörper laufende Oberflächenwelle auf Wasser, so kommt es an der Grenzfläche, ähnlich wie bei der Brechung von Licht, zur Reflexion bzw. Transmission der Schallwelle.

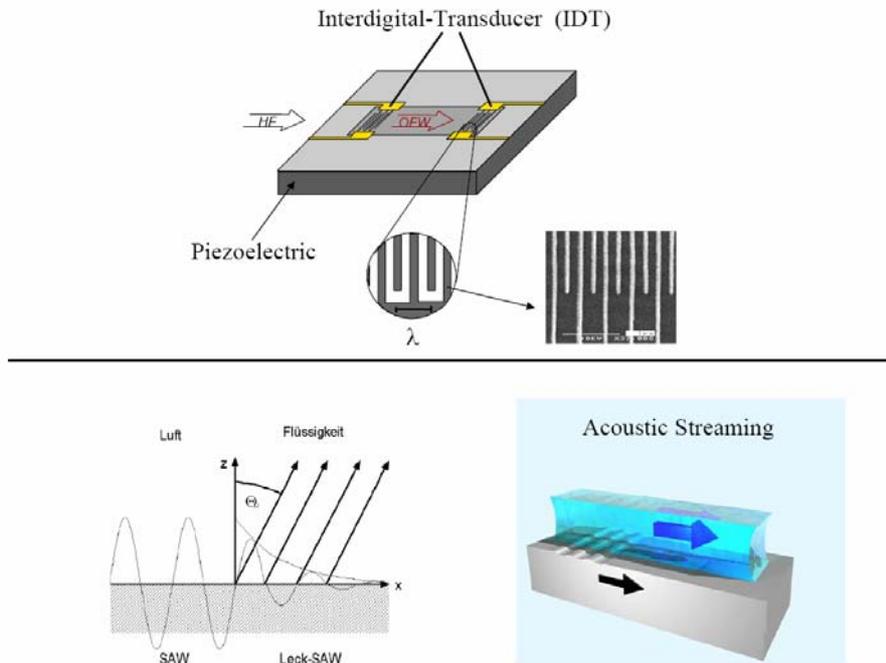


Abbildung 2:(Oben) Entstehung einer akustischen Oberflächenwelle (OFW) mittels des piezoelektrischen Effekts. (Unten) Ausbreitung einer akustischen OFW an der Luft bzw. Wasser/Festkörper Grenzfläche. Als Folge der Einkopplung der akustischen Energie in die Flüssigkeit entsteht eine akustische Strömung (rechts).

Durch die dadurch entstehenden Dämpfung der OFW entsteht ein akustischer Druckgradient der die Flüssigkeit antreibt (Abb. 2 unten links). Auf Grund des planaren Aufbaus können durch geeignete hydrophob/hydrophile Strukturierung der Oberfläche beliebige Geometrien, wie etwa das Verzweigen zweier Gefäße an denen es zu besonders hohen Scherflüssen kommt, leicht konstruiert werden. Dazu wird die Oberfläche zunächst komplett hydrophobisiert, dann belackt und mit einer geeigneten Maske belichtet. Im Sauerstoffplasma werden die jetzt exponierten Strukturen „abgebrannt“. Es bleibt eine hydrophile Struktur, umgeben von einer sonst hydrophoben Oberfläche (Abb.1). Durch die hohe Oberflächenspannung wird die angetriebene Lösung in der Bahn gehalten. Physikalische Wände sind somit nicht erforderlich.

Mechanisch aktivierte Proteine

Bei Entzündungsreaktionen sowie bei der Blutgerinnung kommt es zur Freisetzung verschiedener Bindungsrezeptoren an der Endotheloberfläche an denen im folgenden Blutplättchen sowie Leukozyten adhären. Diese Rezeptoren können vor ihrer Freisetzung in verschiedenen Konformation vorliegen. Nach der Freisetzung kann sich die Konformation jedoch ändern (z.B. kompakt – elongiert). Wir untersuchen gegenwärtig ein Protein welches in seiner kompakten Form keine Blutplättchen zu binden vermag, d.h. es ist inaktiv. Befindet es sich jedoch in seiner elongierten Form, so adhären vorbeischwimmende Blutplättchen (Abb. 3).

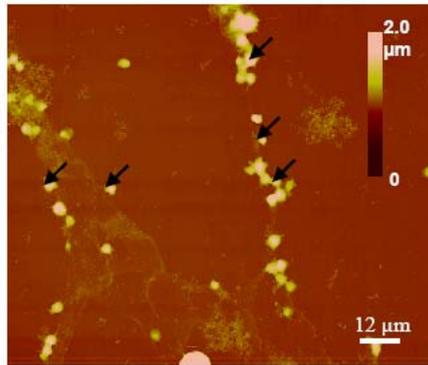


Abbildung 3: AFM Aufnahme der Blutplättchenadhäsion an vWF Netzwerk auf Festkörperoberfläche (S.W. Schneider, H. Oberleithner, Uni-Münster).

Da der Vorgang in Gegenwart des Blutflusses stattfindet, wurde des öfteren die Vermutung geäußert, dass die durch das Blut erzeugten Scherkräfte eine Rolle spielen könnten. Um dies zu testen, brachten wir in enger Zusammenarbeit mit unseren Kollegen der Universitätsklinik Münster (Arbeitsgruppe Dr. S.W. Schneider, Hautklinik UKM), verschiedene Bindungsrezeptoren auf unsere Chipoberflächen.

Wir fanden heraus, dass manche Bindungsrezeptoren nur unter den Einfluss von Scherkräften ihre Aktivität entfalten können in dem sie z.B. wie in Abb. 4 gezeigt ein Netzwerk von Proteinen bilden welches sehr effizient Blutplättchen bindet.

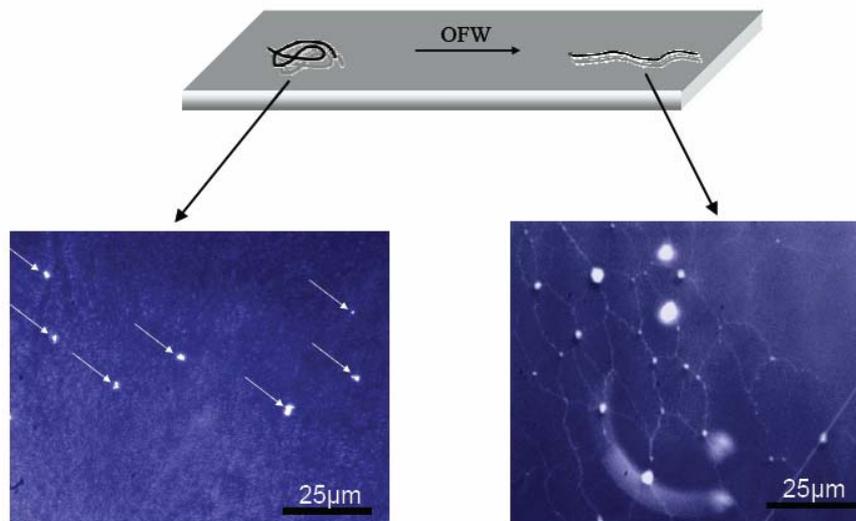


Abbildung 4: (Links) „kompakten“ Form eines Bindungsproteins (inaktiv). (Rechts) Ausbildung eines Proteinnetzwerks unter Scherfluss (in dieser Konformation ist das Protein aktiv).

Proteine im Scherfluss – Dynamik des Aufrollens

Um das Endrollen des vWF und die damit verbundene Netzwerkbildung besser zu verstehen untersuchten wir im Folgenden das Verhalten einzelner Proteine im Scherfluss. Anhand der wirkenden Scherkräfte und der beobachteten Relaxation können wir die Elastizität des Proteins abschätzen. Gegenwärtig werden durch das Design verschiedener mikrofluidischer Kanäle die zur Streckung

nötigen Kräfte genauer analysiert. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit der Theorie (R. Netz, TUM und P. Hänggi, Universität Augsburg).

Zellen im Scherfluss – Zelladhäsion

Mit dem gleichen Aufbau wie im Abbildung 1 untersuchen wir ebenfalls die Rolle verschiedener Bindungsrezeptoren bei der Adhäsion von Melanomzellen an das Endothel. Hier zählt sich neben der freien Wahl der Flussgeometrie vor allem das gegenüber herkömmlichen Flusskammern 100 bis 1000fach kleinere Probenvolumen aus. In Inhibitionsexperimenten nämlich werden mittels teurer Antikörper sämtliche Bindungsstellen eines Proteins spezifisch abgesättigt. Zusätzlich zu der enormen Miniaturisierung tritt hier der Effekt der OFW als Mischer und Pumpe gleichzeitig in Kraft. Lässt man die OFW während der Inkubationszeit angeschaltet so überlistet man die eigentlich diffusionslimitierte Reaktion und verringert dadurch die Inkubationszeit von mehreren Stunden auf wenige Minuten.

Durch die optische Transparenz unseres Chips kann die Adhäsion, sowie das von den Leukozyten bekannte Rollen der einzelnen Zellen leicht analysiert werden. Die Scherkräfte werden mit Hilfe der eingestrahlten Leistung der OFW kontrolliert und können mit Hilfe des theoretisch berechneten Geschwindigkeitsprofils angegeben werden.

Um unser Modell zur Nachahmung von Zelladhäsionsvorgängen zu verbessern haben wir unseren Chip so erweitert, dass direkt auf ihm Zellkultur vollzogen werden kann.

Kopplung mechanischer und elektrischer Eigenschaften in Lipid und Zellmembranen

Da sich entgegen der meisten bisherigen Untersuchungen praktisch alle Epithelzellen mechanischen Störungen durch Flüsse ausgeliefert sehen, soll mit Hilfe eines Hybrid Chips aus planarer Patch Clamp Technik und OFW der Einfluss mechanischer Störungen auf die elektrische Leitfähigkeit von Lipidmembranen und Zellen untersucht werden. Der „gepatchte“ Vesikel (bzw. Zelle) wird dabei Flüssen unterschiedlicher Stärke ausgesetzt und die Veränderungen der Leitfähigkeit aufgezeichnet. Dabei soll vor allem auf den Zusammenhang zur Elastizität eingegangen werden. Diese wird in einem separaten Experiment mittels einer Schermode akustischer OFW gemessen. Die auf dem Chip adsorbierte Membran oder Zellschicht verändert je nach ihrer Elastizität die Ausbreitungsgeschwindigkeit der OFW. Diese Veränderung kann mittels Hochfrequenztechnik sehr präzise bestimmt werden, was die Bestimmung der Masse sowie der Elastizität der adsorbierten Schicht erlaubt. Die Genauigkeit der Bestimmung ist der bekannten Quarz Crystal Microbalance (QCM) dabei deutlich überlegen (3 – 4 Größenordnungen), da unsere Messungen im Bereich mehrerer hundert MHz (QCM Messungen im MHz) durchgeführt werden und die Empfindlichkeit etwa proportional zum Quadrat der Frequenz ist. Unsere Messungen konnten auf diese Weise eindeutig zeigen, dass die Adsorption fluider Vesikel qualitativ zwar äquivalent zur gelförmigen abläuft, dass der zeitliche Verlauf aber um 1 – 2 Größenordnungen aus-

einander liegt (fluid schneller als gel). Dies könnte für die Kinetik der Membranfusion von großer Bedeutung sein.

Die Grenzen der Auflösung unserer Technik liegen im Bereich von ca. 1 – 10 pg/cm² (zeitlich ca. ns), die wir hoffen bald erreichen zu können. In naher Zukunft soll zusätzlich ein Pipettenaspirationsmessplatz zur Elastizitäts- und Adhäsionsmessung einzelner Vesikel und Zellen aufgebaut werden.

In der Arbeitsgruppe verwendete Techniken:

Mehrere Rayleigh und Scherwellen Messplätze für Fluidik und Sensorik, Hochfrequenztechnik Labor, Fluoreszenzmikroskopie, Fluoreszenzfilmwaage mit Langmuir-Blodgett-Transfer, Planar-Patch Clamp Aufbau, Reinräume für die Chipherstellung.

Dr. Matthias F. Schneider
Biophysics Group
Lehrstuhl für Experimentalphysik I
Institut für Physik
Universität Augsburg
86135 Augsburg, Germany

Phone : +49-821-598-3311
Fax: +49-821-598-3225

3.2 Reisestipendien

Es wurden 6 Reisestipendien in Höhe von je 300 Euro vergeben an:

Matthias Janke

Institut für Physikalische Chemie der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Alexander Spaar

Center for Bioinformatics Prof. Dr. Helms, Universität Saarbrücken

Stephan Schäfer

BiInnovationsZentrum, Experimental Biophysics Group, TU Dresden

Lars Meinhold

Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen, Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg

Frank Sommerhage

Institut für Schichten und Grenzflächen, Forschungszentrum Jülich

Kerstin Wagner,

Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam

4. Tagungshinweise



Montpellier, August 27th - September 1st, **2005**
15th IUPAB, 5th EBSA international
biOphysics
congres**S**

Dear EBSA members,

The Organizing Committee kindly requests you to forward this reminder to all members of your respective National Society.

We all wish this Congress to be a successful one for European Biophysics.

Guidelines for Registration and online Abstract Submission are available on the Congress'

site : <http://worldbiophysics2005.sfbioophys.org/>

4. 4. – 7. September, Grenoble, France

„Neutrons in Biology – A Satellite Meeting of the IUPAB/EBSA World Biophysics Congress“

Further details and web registration are available at: <http://ww.ill.fr/neutbio2005>

Enquiries can be addressed to neutbio@ill.fr or Karin Sultan (suldtan@ill.fr).

Im Anschluss daran findet in Berlin die Herbst-Jahrestagung der GBM statt:



Informationen unter: www.gbm-online.de