

1. Graduierten-Tagung 1st Graduate Symposium

9. September 2008



1. Graduierten-Tagung der FH Aachen

9. September 2008

1st Graduate Symposium,

Aachen University of Applied Sciences
September 9th, 2008

Inhaltsverzeichnis / Index

Beiträge / Papers	3
Vorwort / Preface	
Prof. Dr. rer. nat. Doris Samm	
Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning	5
Curriculum Vitae und Auszeichnungen / Awards	
Prof. Dr. Dr. h.c. Peter A. Grünberg	6
Curriculum Vitae und Auszeichnungen / Awards	
Prof. Dr. rer. nat. Hans Meixner	8
Curriculum Vitae und Exposé M. Sc. Maryam Hadji Abouzar	10
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Matthias Bäcker	12
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Sebastian Börner	14
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Michelangelo Canzoneri	16
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Corinna Flöck	18
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Barbara Fricke	20
Curriculum Vitae und Exposé M. Sc. Muhammad Irfan Ibrahim	22
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Jürgen Kolz	24
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. René Külheim	26
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Eylem Kurulgan	28
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Peter Linder	30
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Niko Näther	32
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Phú Tinh Pham	34
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Cristoph Roosen	36
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Markus Rusack	38
Curriculum Vitae und Exposé Dr.-Ing. Arash Sadeghfam	40
Curriculum Vitae und Exposé M. Sc. J. R. Siqueira Jr.	42
Curriculum Vitae und Exposé Dr.-Ing. Thanh Ngoc Trân	44
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Monika Turek	46
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Torsten Wagner, M. Sc.	48
Curriculum Vitae und Exposé Dipl.-Ing. Andrea Winzen	50
Impressum	52

Beiträge / Papers

Autor/ <i>Author</i>	Titel/ <i>Title</i>	Seite/ <i>Page</i>
M. H. Abouzar	Detection of adsorption and binding of charged macromolecules by means of semiconductor field-effect devices	11
M. Bäcker	Modular solid-state sensor system for cell-culture process development	13
S. Börner	Low NO _x hydrogen fuelled gas turbine	15
M. Canzoneri	Development of a RQ-controlled fed-batch process für cell cultures	17
C. Flöck	A bibliography approach to structure and understand the complex research field related to the older driver	19
B. Fricke	Improvement approaches for the material and energy requirements of central receiver solar power plants	21
M. I. Ibrahim	Sigma-delta vector signal generator / transmitter	23
J. Kolz	Quality control with single-sided NMR	25
R. Külheim	Asymptotische Eigenschaften semiparametrischer Zensierungsmodelle mit Kovariaten	27
E. Kurulgan	An LPS based In-Vitro Sepsis Model: contractile tension of endothelial cells and cardiac myocytes – The potential of a new therapeutic concept using recombinant activated protein C	29
P. Linder	HPBioforce	31
N. Näther	Development of a hydrogen peroxide gas sensor for industrial processes	33
P. T. Pham	Shakedown programming for elastic-plastic bounded linearly kinematic-hardening bodies	35
C. Roosen	Continuous enzymatic reactions in hydrogel / supercritical CO ₂ biphasic systems	37
M. Rusack	Evaluation of a new concept for heat recovery of the communal sewage	39
A. Sadeghfam	On the design of multimode integrated circuits in multilayered processes	41
J. R. Siqueira Jr.	Field-effect (bio-)chemical sensors functionalized with carbon nanotubes	43
T. N. Trãn	Reliability analysis of perfectly plastic shell structures under variable loads	45
M. Turek	Detection of cyanide by means of silicon-based semiconductor sensors	47
T. Wagner	A light-addressable potentiometric sensor platform for pharmaceutical screening	49
A. Winzen	Grundlagenuntersuchungen zur Wirkweise von Riblet- Strukturen unter Druckgradienten	51



Vorwort / Preface

Seit ihrer Gründung im Jahr 1970 hat die FH Aachen eine mehr als erfreuliche Entwicklung im Bereich der Forschung erreicht. Bundesweit gehört sie zu den forschungsaktivsten Fachhochschulen, und es werden immer mehr Doktorarbeiten in den Laboren der Fachhochschule durchgeführt. Da die FH Aachen kein Promotionsrecht hat, sind derzeit Promotionen nur in Kooperation mit Universitäten möglich. Dies hat – neben vielen Vorteilen – den Nachteil, dass Doktorandinnen und Doktoranden keinen offiziellen Status an der Fachhochschule haben. Schlimmer noch: Dass in den Laboren der FH Aachen exzellente Doktorarbeiten durchgeführt werden, ist meist völlig unbekannt. Dies möchten wir ändern!

Der Status unserer Doktorandinnen und Doktoranden soll verbessert, ihre Vernetzung gestärkt und Richtlinien zur Qualitätssicherung der Promotionsarbeiten geschaffen werden, um nur einige Beispiele zu nennen. Ein erster Schritt hierzu stellt die heutige feierliche Eröffnung des Graduierten-Seminars in Form einer Graduierten-Tagung dar. Die Graduierten-Tagung soll Ihnen als junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine Plattform für die Präsentation Ihrer Forschungsergebnisse und deren Diskussion aus den unterschiedlichsten Blickwinkeln – von den Ingenieurwissenschaften über die Mathematik, Physik, Chemie bis hin zur Biologie – liefern.

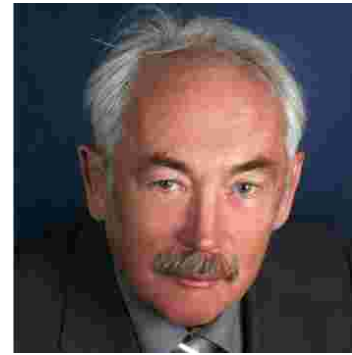
Wir sind ungemein stolz darauf, dass wir neben Ihren wissenschaftlichen Beiträgen zwei außergewöhnliche Gastredner, „unseren“ Jülicher Nobelpreisträger Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Peter A. Grünberg und den deutschen Zukunftspreisträger Prof. Dr. Hans Meixner, dafür gewinnen konnten, Sie ein kleines Stück auf Ihrem wissenschaftlichen Weg zu begleiten.

Wir freuen uns auf Ihr Kommen und sind überzeugt, dass Sie mit Ihrem Beitrag wesentlich zum Gelingen der Graduierten-Tagung beitragen werden!

August 2008

(Prof. Dr. Doris Samm)
Prorektorin für Forschung,
Entwicklung und Technologietransfer

(Prof. Dr. Michael Josef Schöning)
Institut für Nano- und
Biotechnologien (INB)



Curriculum Vitae

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Peter A. Grünberg

geboren am 18. Mai 1939 in Pilsen (jetzt Tschechien)

- | | |
|-------------|--|
| 1946 | Aussiedlung nach Lauterbach in Hessen, Einschulung |
| 1950 – 1959 | Besuch des Realgymnasiums Lauterbach |
| 1959 – 1963 | Physikstudium an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität
in Frankfurt (Main), Vordiplom 1962 |
| 1963 – 1969 | Fortsetzung des Physikstudiums
an der Technischen Hochschule Darmstadt,
Diplom 1966, Promotion 1969 |
| 1966 | Heirat mit Helma Prausa.
Drei Kinder: Andreas (1973), Sylvia (1974) und
Katharina (1981) |
| 1969 – 1972 | Postdoctoral Fellow des National Research Council of Canada
an der Carleton Universität in Ottawa, Canada |
| seit 1972 | Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts
für Festkörperforschung im Forschungszentrum Jülich |
| 1984 | Habilitation an der Universität zu Köln, Privatdozent |
| 1984 – 1985 | Forschungsaufenthalt am Argonne National Laboratory,
Illinois, USA. |
| 1986 | Arbeiten zur Antiferromagnetischen Kopplung in
Fe-Cr-Fe-Schichten |
| 1988 | Arbeiten zum GMR-Effekt in Jülich |
| 1992 | Ernennung zum Außerplanmäßigen Professor
an der Universität zu Köln |
| 1998 | Halbjähriger Forschungsaufenthalt an der Universität
von Sendai und im Forschungszentrum Tsukuba, Japan |
| 2004 | Nach 32 Jahren im Forschungszentrum
tritt Peter Grünberg in den "Unruhestand" |
| 2007 | Das Forschungszentrum Jülich
verleiht Peter Grünberg die erste Helmholtz-Professur |

Auszeichnungen

- 1994 APS International Prize for New Materials
(mit A. Fert und S.S.P. Parkin)
- 1994 IUPAP Magnetism Award (mit A. Fert)
- 1996 Technologie-Preis des "Vereins der Freunde und Förderer
des Forschungszentrums Jülich"
- 1997 Hewlett-Packard Europhysics Prize (mit A. Fert und S.S.P. Parkin)
- 1998 Deutscher Zukunftspreis des Bundespräsidenten
- 2002 Ehrendoktorwürde
der Fakultät für Physik und Astronomie
der Ruhr-Universität Bochum
- 2003 Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied
der Max-Planck-Gesellschaft
- 2004 Manfred von Ardenne-Preis für Angewandte Physik der
Europäischen Forschungsgemeinschaft Dünne Schichten (EFDS)
- 2006 Auszeichnung als "Europäischer Erfinder des Jahres"
durch die Europäische Kommission und das Europäische Patentamt
- 2007 Stern-Gerlach-Medaille der
Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG)
- 2007 Japan-Prize der Science and Technology Foundation of Japan (JSTF)
(mit A. Fert)
- 2007 Wolf-Foundation-Prize in Physik (mit A.Fert)
- 2007 Nobelpreis für Physik (mit A.Fert)
- 2008 Großes Verdienstkreuz mit Stern
des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland
- 2008 Ehrendoktorwürde
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität zu Köln
- 2008 Ehrendoktorwürde
der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät II (Physik
und Mechatronik) der Universität des Saarlandes
- 2008 Ehrenbürgerwürde der Stadt Jülich
- 2008 Verdienstorden des Landes Nordrhein-Westfalen



Curriculum Vitae

Prof. Dr. rer. nat. Hans Meixner

06.10.1939	geboren in Marl / NRW
1961 –1970	Studium der Chemie, Mathematik und Physik an der Universität Hamburg und der Technischen Universität München
1970	Doktorand am Physik Department der Technischen Universität München
1970 - 1972	Tutor am Mathematischen Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München
1972	Promotion
1972 – 1973	Wissenschaftlicher Assistent am Physik Department der Technischen Universität München
1973 – 1980	Angestellter in der Zentralen Forschung und Entwicklung bei der Siemens AG, München
1980 – 1985	Laborleiter für Anwendungstechniken, Bereich ZT, Forschung bei der Siemens AG, München
1985 – 1991	Gruppenbevollmächtigter Bereich ZT, Forschung bei der Siemens AG, München
1991 – 1992	Unterschriftsberechtigung i.V. Bereich ZT, Forschung bei der Siemens AG, München
1992	Leiter der Kerntechnologie: Sensorik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik Bereich ZT, Forschung bei der Siemens AG, München
1992	Abteilungsbevollmächtigter für Sensor- und Aktuatortechnik Bereich ZT, Forschung bei der Siemens AG, München
seit 1996	Department-Head der Sensor- und Aktuatortechnik Bereich ZT, Forschung bei der Siemens AG, München
2004	Pensionierung
seit 2006	Clustersprecher für Sensorik und Leistungsleketornik bei der Bayerischen Staatsregierung

Auszeichnungen

- | | |
|------|--|
| 2001 | Automotive Wolrd Award 2001
Sponsored by Accenture
"Most Promising Technology" |
| 2002 | PACE-Award der US Automotive Industry,
19. November 2002
"The PACE Award - Premier Automotive Suppliers'
and OEMs Contribution to Excellence" |
| 2003 | Top Award Siemens |
| 2005 | Preis des deutschen Bundespräsidenten
für Technik und Innovation 2005 für
"Piezo-Injektoren: Neue Technik
für saubere Diesel- und Bezinmotoren" |
| 2005 | Deutscher Zukunftspreis |

Curriculum Vitae



Nachname / Name: Hadji Abouzar
Vorname / First Name: Maryam
Titel / Title: M. Sc.
Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich
Institut für Nano- und Biotechnologien (INB)
Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53215
Fax: 0241/6009-53235
Email: m.hadji.abouzar@fz-juelich.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H311
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: Feldeffektbasierte Elektrolyt-Isolator-
Halbleitersensoren für die Detektion
molekularer Wechselwirkungen
Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning
Partneruniversität /
Partner University: Humboldt-Universität zu Berlin
Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: PD Dr. Werner Moritz
Projektpartner /
Project Partners: Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Bio- und Nanosysteme 2
Institute for Materials Research
Hasselt University, Belgium
Institute of Chemistry
The Hebrew University of Jerusalem, Israel

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

- Theorie und Praxis sind eng miteinander verknüpft, was die Arbeit besonders spannend macht.
- Die Anzahl der Professoren im Verhältnis zu den Studierenden ist hoch, wodurch eine bessere Unterstützung gegeben ist.
- Die FH Aachen hat einen sehr guten Ruf im Bereich der Forschung, insbesondere die Arbeiten in der Chemo- und Biosensorik sind weltweit anerkannt.

Detection of adsorption and binding of charged macromolecules by means of semiconductor field-effect devices

M.H. Abouzar^{1,2,3*}, A. Poghossian^{1,2}, W. Moritz³, M.J. Schöning^{1,2}

¹ Institute of Nano- and Biotechnologies (INB), Aachen University of Applied Sciences, 52428 Jülich, Germany

² Institute of Bio- and Nanosystems-2, Research Centre Jülich GmbH, 52425 Jülich, Germany
³ Humboldt University Berlin, Brook-Taylor-Str. 2, 12489, Berlin, Germany

* m.hadji.abouzar@fz-juelich.de

The use of a semiconductor field-effect device (FED) platform for a label-free detection of molecular interactions at solid-liquid interfaces could offer a new approach for the development of genosensors, DNA (deoxyribonucleic acid) arrays and protein chips with a fast and direct electrical readout. However, there are still some open questions regarding the detection mechanism of FEDs functionalised with charged macromolecules.

In this work, field-effect-based capacitive EIS (electrolyte-insulator-semiconductor) sensors functionalized with charged macromolecules, like DNA and polyelectrolytes, as well as nanoparticle/recognition molecule hybrids have been developed and investigated. Beside a simple layout, absence of a complicated encapsulation procedure and thus, easier and cost-effective fabrication, with the EIS transducer structure, it is possible to study both the impedance and charge effects induced by the charged macromolecules. Further work will be focused on the development of physical models explaining functioning of these devices.

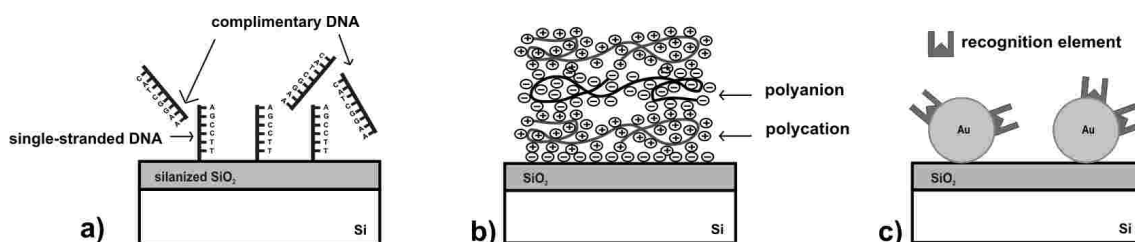


Fig. 1: a) Schematic of the DNA sensor based on a capacitive EIS structure, b) PE multilayer deposited on an EIS structure by layer-by-layer technique and c) EIS structure functionalized with gold nanoparticle/recognition molecule hybrids system.

[1] M.J. Schöning, M.H. Abouzar, A. Poghossian, Y. Han, A. Offenhäusser, S. Ingebrandt, *Technisches Messen* 9 (2007) 466.



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Bäcker
Vorname / First Name: Matthias
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich
Institut für Nano- und Biotechnologien (INB)

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53215
Fax: 0241/6009-53235
Email: baecker@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H311
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: Modulares Sensorsystem für die
Zellkultur-Prozessentwicklung

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning

Partneruniversität /
Partner University: Transnationale Universität Limburg
School for Life Sciences

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. Patrick Wagner

Projektpartner /
Project Partners: HiTec Zang GmbH, 52134 Herzogenrath
Universität Hasselt, BE-3590 Diepenbeek
Philipps-Universität Marburg, 35037 Marburg
Fraunhoferinstitut für Molekularbiologie und
Angewandte Ökologie, 52074 Aachen
Forschungszentrum Jülich GmbH,
Institut für Bio- und Nanosysteme 2

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:
Das Nicht-Vorhandensein des akademischen Mittelbaus an Fachhochschulen erfordert die stärkere Einbeziehung in administrative Tätigkeiten und Lehr-tätigkeiten. Dadurch erlaubt die Promotion an einer Fachhochschule das Aufbauen eines größeren Erfahrungsschatzes im Bereich der Soft- und Transferable-Skills als dies an einem Forschungsinstitut oder einer Universität möglich ist. Gleichzeitig eröffnet die gezielt anwendungsbezogene Forschungsarbeit in Kooperation mit einem industriellen Partner Einblicke in aktuelle Problemstellungen der Industrie.

Modular solid-state sensor system for cell-culture process development

M. Bäcker^{1,2*}, M. Biselli¹, A. Poghossian^{1,2}, W. Zang³, P. Wagner⁴,
M.J. Schöning^{1,2}

¹ Institute of Nano- and Biotechnologies (INB), Aachen University of Applied Sciences, 52428 Jülich, Germany

² Institute of Bio- and Nanosystems-2, Research Centre Jülich GmbH, 52425 Jülich, Germany

³ HiTec Zang GmbH, 52134 Herzogenrath, Germany

⁴ Institute for Materials Research, Hasselt University, 3590 Diepenbeek, Belgium

*baecker@fh-aachen.de

The aim of the research project is the development of a sensor system for the optimization of cell-culture fermentation processes with respect to an increased productivity and quality of biopharmaceuticals. Detailed knowledge about the cell's current metabolism and culture parameters in the fermenter is necessary in order to positively influence the process by adding nutrients or pH regulators. *Online* measurements and controlling of temperature, pH value, and dissolved oxygen is state-of-the-art for industrial applications. However, these measurements are conducted with 'macroscopic' electrodes, which are not useful in small-sized fermenters. Furthermore, the repeated sterilization of those electrodes makes a frequent change unavoidable. Hence, a fast *inline* acquisition of the essential culture parameters is fundamental for optimizing culture processes.

A multifunctional, modular solid-state sensor system as depicted in Figure 1 is currently developed for the simultaneous *inline* data acquisition of culture parameters. The system consists of a biosensor module for quantifying the glucose and glutamine concentrations and a chemical sensor module for the measurement of the temperature and the electrical conductivity in the culture medium. The sensor modules are prepared by means of conventional silicon technology. This sensor represents a platform that can be implemented into a commercially available fermenter system. In cooperation with the Cell-Culture Laboratory at the Aachen University of Applied Sciences, a new feeding strategy based on the data collected will be developed and compared to current strategies.

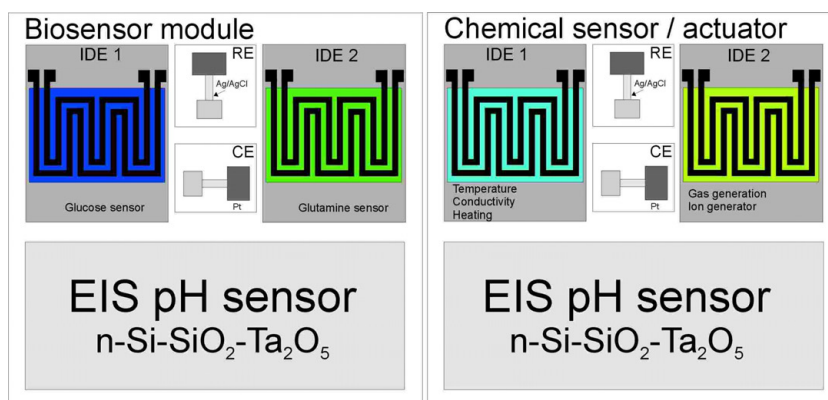
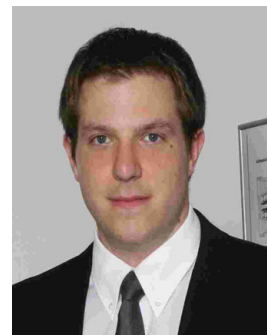


Fig. 1: Layout of the proposed sensor module

Curriculum Vitae



Nachname / Name: Börner
Vorname / First Name: Sebastian
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Fachbereich Luft- und Raumfahrttechnik

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Hohenstaufenallee 6, 52064 Aachen
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-52808
Fax: 0241/6009-52680
Email: boerner@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory):

Name des Projektes/
Name of the project: Wasserstoff-Gasturbine

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr.-Ing. Harald Funke

Partneruniversität /
Partner University: Université Libre de Bruxelles
Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Patrick Hendrick

Projektpartner /
Project Partners: Royal Military Academy, RMA (Belgien)
Laser Bearbeitungs- und
Beratungszentrum GmbH
Diehl Aerospace GmbH
Honeywell Aerospace GmbH

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

An der FH Aachen wird den Studenten ein praxisorientiertes und fundiertes Wissen während ihrer Ausbildung vermittelt, welches sie befähigt, die an sie im anschließenden Berufsleben gestellten Aufgaben effizient und zielgerecht zu bewältigen. Gleiches gilt auch für meine Forschung an der Hochschule. Diese sollte zielgerichtet sein, so dass sich schon während der eigentlichen Forschungstätigkeit erkennen lässt, für welchen industriellen Einsatz die Forschungsergebnisse verwendet werden können. So wird durch diese Art der Forschung der direkte Zusammenhang zwischen wissenschaftlichen Arbeiten und realer Anwendung geschaffen. Darüber hinaus wird es mir durch meine Forschungsarbeiten hier an der FH Aachen auch ermöglicht, meine sozialen Kompetenzen, in Form von Projektmanagement und Mitarbeiterführung, auszubauen.

Low NO_x hydrogen fuelled gas turbine

Dipl.-Ing. Sebastian Börner, MBA

Aachen University of Applied Sciences, Department of Aerospace Technology

boerner@fh-aachen.de

The global warming and the worldwide rising energy demand are one of the major challenges of the next years. In order to solve these problems the world, especially the leading industrial nations, is in search of alternative and renewable energy sources. Hydrogen could be such a solution. In addition hydrogenous gases emerge from the decarbonisation of conventional fuels.

Outline of the research project:

The target of the research project is to develop a scalable low NO_x hydrogen fuelled combustion chamber concept, based on the principle of the micro-mix-combustion being used in a conventional gas turbine.

The micro-mix-burning-principle is used as combustion process for the engine's combustion chamber. This principle is based on the jet-in-a-cross-flow-principle. I.e. the hydrogen is injected vertical in the airstream. After mixing by cross flow interaction the hydrogen burns instantly with a diffusive flame. Two identical gas turbines [APU GTCP 36-300] are available for the project. One turbine is modified for the hydrogen application. The other kerosene fuelled is just for the benchmark with the hydrogen. This research project is divided in three major topics and its innovations:

1. A prototype test burner based on the design concept of the future combustion chamber conduces for the deep analysis of the micro-mix-combustion-principle and its influencing parameters for an efficient and low-No_x combustion of the hydrogen.
2. The results of the test burner investigation and the ambition to develop a scalable and economic combustion chamber for an industrial fullscale gas turbine have an impact on the future design and the manufacturing process of the combustion chamber.
3. The hydrogen operated gas turbine and its safety is controlled during operation by the Full Authority Engine Control System (FADEC). For the operation with hydrogen as a fuel a new closed loop control system with the related software applications and modifications that considers the burning characteristics of the combustion chamber is to be developed.



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Canzoneri
Vorname / First Name: Michelangelo
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich
Institut für Nano- und Biotechnologien (INB)

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53141
Fax: 0241/6009-53199
Email: canzoneri@fh-aachen.de

Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H502
Fachbereich: Chemie und Biotechnologie

Name des Projektes/
Entwicklung einer RQ-geregelten
Fed-Batch-Strategie für Zellkulturen

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr. rer. nat. Manfred Biselli

Partneruniversität /
Partner University: RWTH Aachen

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. R. Fischer

Projektpartner /
Project Partners: HiTec Zang GmbH, Herzogenrath

Development of a RQ-controlled fed-batch process for cell cultures

M. Canzoneri^{*,1}, R. Krueger², S. Kowolik¹, Th. Schnitzler¹,
W. Zang², R. Fischer³, M. Biselli¹

¹ Institute of Nano- and Biotechnologies (INB), Aachen University of Applied Sciences,
Campus Jülich, 52428 Jülich, GERMANY

² Hitec Zang GmbH, 52134 Herzogenrath, GERMANY

³ Fraunhofer Institute for Molecular Biology and Applied Ecology, 52074 Aachen, GERMANY

* Canzoneri@fh-aachen.de

The development of highly productive, scalable processes has become very important in large-scale production of recombinant proteins. The prevalence of fed-batch fermentations is due to many practical factors including reliability, ease of scalability and operational simplicity. Adding nutrients to a batch culture in mid-run can increase the quantity of product harvested.

However, controlling the nutrient feed in a bioreactor is a big challenge. Improper feed can result in lower yields. For example, if excess of glucose is fed, the cellular metabolic activity increases and results in an accumulation of lactic acid in the bioreactor, which in turn limits cell production. Traditionally, feed-algorithms have been based on models whose input parameters include oxygen uptake rates, off-line cell density measurements and off-line nutrient measurements. Controlling nutrient feed only with these parameters, the production yield can lead to sub-optimal results. Organisms in aerobic fermentations consume oxygen and produce carbon dioxide. The measurement of these gases also gives the opportunity to determine the respiratory quotient (RQ), the key metabolic parameter that is independent of the cell number. It shows the different physiological states of cells during cultivation and varies inevitably with the nature and the concentration of substrates and products. However, in mammalian cell culture the RQ has never been used to understand or to control cell metabolism due to problems in measuring the evolution of cell specific carbon dioxide (CER).

In this work the effects of overflow-metabolism and substrate limitations on cell metabolism have been demonstrated by using different media in Batch-Fermentations and by observing the RQ. Moreover, it has been shown that the RQ has a strong correlation with the residual concentration of glutamine and glucose and with the cell-specific productivity. A RQ-level could be determined where the productivity is significantly increased (approx. 4x) and the production of lactate and ammonium is markedly reduced compared to other RQ-values. In order to confirm the correlations between substrate concentration, productivity and RQ-value, different steady state conditions with concrete substrate concentrations were analyzed during Chemostat Culture. Based on these findings a closed-loop feeding-strategy has been developed, which allows to control online the cell metabolism and thus to keep different physiological states and product yields constant without any off-line measurement.

Curriculum Vitae



Nachname / Name: Flöck
Vorname / First Name: Corinna
Titel / Title: Dipl.-Ing.
Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Automotive Labor

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Boxgraben 98, 52064 Aachen
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-52936
Fax: 0241/6009-52936
Email: floeck@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): Automotive Labor
Fachbereich: Luft- und Raumfahrttechnik

Name des Projektes/
Name of the project: noch offen

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr.-Ing. Thilo Röth

Partneruniversität /
Partner University: Ecole Centrale Paris

Betreuende Professoren
an der Universität/
Professors attending to the
University: Dr. Mounib Mekhilef, Dr. Julie Le Cardinal

Projektpartner /
Project Partners: noch offen

A bibliography approach to structure and understand the complex research field related to the older driver

Corinna Flöck

1 Industrial Engineering Department, Ecole Centrale Paris
2 Aerospace Engineering Department, FH Aachen

floeck@fh-aachen.de

The proportion of older driving licence holders is increasing rapidly [1], [2]. Owning and driving a car can play an important role in providing senior citizens access to social facilities and offer the possibility to live an active and independent life. At the same time, safety research regarding private cars is more and more a focus for industry and governments. The research field regarding the older driver is very wide and treated by various domains such as Engineering, Psychology, Ergonomics etc. Due to this development a change in thinking and behaviour in industry, on governmental level and in research can be observed, making the big proportion of older driving license holders become key players. As age related impairments have an impact on road safety and as older persons in general are much more vulnerable, there is a common understanding in the need to develop assistive tools, training and technologies to enable seniors to continue driving and remaining mobile and independent.

Each domain in itself has started doing research and market analysis and is now aware of the actual situation and some possible reactions to the demographic development. Nevertheless, coherent requirements of what is really needed by an older driver are still not being addressed. We suggest conducting a multidisciplinary study, to capture the knowledge and experience from this wide range of experts to come up with new solutions for the car industry. Research objectives can be defined as follows:

- Develop a methodology to gather older drivers needs from a multi-disciplinary perspective and to transform multi-disciplinary knowledge about older drivers into coherent requirements
- Deliver an integrated and coherent set of applicable requirements for older drivers

[1] OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development: Ageing and Transport: Mobility Needs and Safety Issues, Paris, 2001

[2] Hakamies-Blomqvist L. and Henriksson P. Cohort effects in older drivers' accident type distribution: are older drivers as old as they used to be? Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 1999, 2(3) 131-138



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Fricke
Vorname / First Name: Barbara
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Campus Jülich
Standort / Location: Solar-Institut Jülich

Adresse der Hochschule/
Adress of the University: Heinrich-Mußmann-Straße 5, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53550
Fax: 0241/6009-53570
Email: fricke@sij.fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): N117
Fachbereich: Solar-Institut Jülich

Name des Projektes/
Name of the project: noch offen

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr.-Ing. Bermhard Hoffschmidt
Partneruniversität /
Partner University: Staatliche Universität Kasachstan
Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: noch offen

Projektpartner /
Project Partners: noch offen

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

Die drei Projektbereiche des SIJ der FH Aachen erforschen verschiedene Aspekte einer nachhaltigen Umstrukturierung der Energieversorgung. Forschungsarbeit im SIJ bedeutet in einem hoch kompetenten Umfeld an dieser zukunftsweisenden Aufgabe mitzuwirken.

Improvement approaches for the material and energy requirements of central receiver solar power plants

Dipl.-Ing. (FH) Barbara Fricke*

Solar-Institut Jülich

*fricke@sj.fh-aachen

Within the framework of the “Virtual Institute of Central Receiver Power Plants” (vICERP) of DLR, the RWTH Aachen University, the Aachen University of Applied Science’s Solar Institute in Jülich and the K.U. Leuven Optimization in Engineering Centre, the provision is made for two PhD researches at the Solar Institute in Jülich. Both projects are still in the early stages of their planning. Below, the PhD idea related to the longer term focus of the vICERP will be sketched.

Solar Thermal Power Plants are an emerging technology that provides dispatchable bulk electricity for the growing energy markets of the World’s Sunbelt with a very low environmental footprint. The longer term focus of the vICERP is to conduct research with industrial partners in order to develop, qualify and demonstrate components, subsystems and systems of concentrating solar technologies to ensure rapid and continuous market penetration.

The PhD research aims to develop improvement approaches for actual existing central receiver technology concepts under the aspect of material and energy requirements in design and construction phase.

The construction period of the life cycle of a Solar Thermal Power Plant is a deciding factor for the resource efficiency. Reduced consumption of fossil or nuclear fuels during the period of operation has to be paid for by the high construction complexity necessary in order to concentrate the low energy density of solar radiation up to a level which is useful for electricity production. For this reason a resource optimized design is the most effective method to increase the resource efficiency of the complete life cycle. A material and energy balance of today’s design concepts enables the identification of the components and raw materials dominating the resource use. Based on this information, improvement approaches of resource efficiency will be developed directly at the deciding points. By applying the results of this research project the expenditure of time with regard to the minimization of material expense and future investment costs can be reduced considerably.



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Ibrahim
Vorname / First Name: Muhammad Irfan
Titel / Title: M. Sc.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Fachbereich Elektrotechnik
und Informationstechnik

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Eupener Straße 70, 52066 Aachen
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-52107
Fax: 0241/6009-53812
Email: ibrahim@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): 315
Fachbereich: Elektrotechnik und Informationstechnik

Name des Projektes/
Name of the project: Sigma-delta vector signal generator /
transmitter

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
University of
Applied Sciences Aachen: Prof. Dr.-Ing. Holger Heuermann

Partneruniversität /
Partner University: University of Stuttgart

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr.-Ing. Sven Simon

Projektpartner /
Project Partners: AiF (Arbeitsgemeinschaft
industrieller Forschungsvereinigungen)

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

1. The project offered was of my choice.
2. University of applied sciences (FH) offers both theoretical and practical oriented work.
3. Availability of appropriate facilities which includes literature, high frequency measurement equipments and simulation software's.
4. Friendly and corporative atmosphere with colleagues and professor.

Sigma-delta vector signal generator / transmitter

M. I. Ibrahim, H. Heuermann

FH Aachen

Ibrahim@fh-aachen.de

Vector signal generator (VSG) is a key component in communication applications, such as GSM, UMTS, or WLAN. The VSG consists of IQ-modulators, which contain a baseband interface, digital-to-analog converters (DAC), low pass filters, mixers, a local oscillator and RF combiner. A block diagram of a classic IQ-modulator is shown in Fig. 1.

The drawback of this architecture comes from the use of DAC and mixers. Errors introduced during digital-to-analog signal (DAC) conversion will affect the error vector magnitude (EVM) of the IQ-modulator. The output spectrum of the mixer contains large numbers of unwanted frequency components.

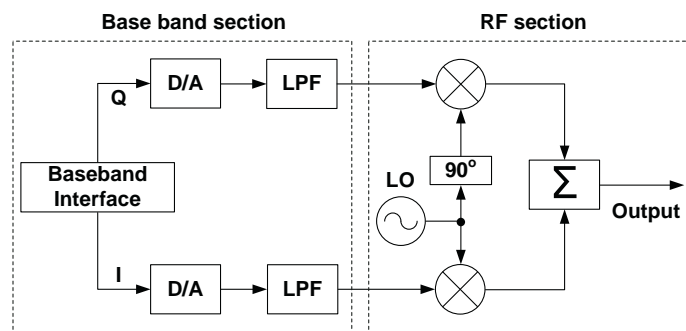


Fig. 1. The architecture of a classical vector signal generator.

The new $\Sigma\Delta$ vector signal generator ($\Sigma\Delta$ -VSG) is free of DACs and mixers. It consists of just two $\Sigma\Delta$ -PLLs, control logic for PLLs and a RF combiner. This makes the concept highly integrative, with lower hardware complexity and reduced cost. One additional benefit of $\Sigma\Delta$ -VSG is that it supports the LINC technique, which uses two power amplifiers in compression.

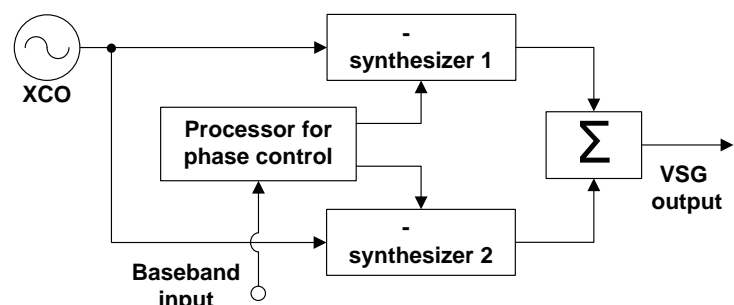


Fig. 2. The architecture of a novel vector signal generator.

The novel theory to control the individual PLL's and hardware was developed. The results were shown in the following publications.

- [1] I. Ibrahim, J. Hillebrand and H. Heuermann, "Vector signal generator with two $\Sigma\Delta$ -PLLs", EuMC (2007).
- [2] H. Heuermann and I. Ibrahim, "Novel theory and architecture of a vector signal generator implemented with two PLL's", EuMC (2008).
- [3] H. Heuermann and I. Ibrahim, "Novel dual-mode resonators for oscillators with improved phase noise performance", EuMA (2008).
- [4] I. Ibrahim and H. Heuermann, "Indirect VCO Phase Modulation with PLL Divider Control", GeMiC (2008).

Curriculum Vitae



Nachname / Name: Kolz
Vorname / First Name: Jürgen
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Institut für Angewandte Polymerchemie (IAP)

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Worringer Weg 1, 52074 Aachen
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/8 02 64 46
Fax: 0241/8 02 26 14
Email: jkolz@mc.rwth-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): 42B048
Fachbereich: Chemie und Biotechnologie

Name des Projektes/
Name of the project: Werkstoffentwicklung mit NMR-Technik

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
University of
Applied Sciences Aachen: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Mang

Partneruniversität /
Partner University: RWTH Aachen University
Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. Bernhard Blümich

Projektpartner /
Project Partners: Dätwyler AG
BMBF

Quality control with single-sided NMR

Jürgen Kolz^{1,2}, Katharina Hunger^{2,3}, Bernhard Blümich¹, Thomas Mang^{1,*}

¹Institut für Angewandte Polymerchemie, Aachen University of Applied Sciences
²Institute for Technical and Macromolecular Chemistry, RWTH Aachen University
³Institute for Physical Chemistry, Heinrich Heine Universität Düsseldorf

* mang@fh-aachen.de

Nuclear Magnetic Resonance (NMR) is a non-invasive technique widely used for clinical imaging (MRI) and spectroscopy of organic materials to determine their chemical structure. Furthermore, MRI has also become a powerful method in chemical engineering and material sciences, particular in studying polymer materials. However the technique requires a magnetic field to perform measurements. To generate this field conventional MRI uses closed super conducting magnets, providing a strong homogenous field, but limiting the geometry of the analysed sample to the size of the bore of the magnet. Since a few years mobile open NMR sensors, like the NMR-MOUSE (MOBILE Universal Surface Explorer), are developed, allowing to measure material properties of arbitrarily sized objects in a non-destructive way.

Single-Sided NMR sensors use permanent magnets to generate the static magnet field. The inhomogeneity of the field generated by the open magnet geometry makes it difficult to achieve spectral resolution. However, even in such conditions spin densities and relaxation times can be measured. The spin density is detected as the amplitude of the NMR signal and gives information about the number of hydrogen nuclei located in the excited sensitive volume. On the other hand, the relaxation time of the signal depends on the molecular mobility inside the sample .

In the presentation the basic concept of single-sided NMR will be introduced and different applications of such sensors on polymer materials will be discussed. The sensor is used to detect the degree of crosslinking and the density of elastomer foam products simultaneously without the need of any additional sample preparation [1]. Furthermore, the magnetic field of the sensors can be tailored in a way, that high resolution depth profiles can be measured [2]. Applying this profiling technique inhomogeneities inside polymer materials can be detected and the ingress of solvents into multilayer polymer structures can be followed [3].

- [1] J. Kolz, et al., *Kautschuk Gummi Kunststoffe*, 60 (2007) 179-184.
- [2] J. Perlo et al., *J. Magn. Reson.*, 176 (2005) 64-70.
- [3] J. Kolz, *Applied Magnetic Resonance*, 32 (2007) 171-184.

Curriculum Vitae



Nachname / Name: Külheim
Vorname / First Name: René
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53215
Fax: 0241/6009-53235
Email: kuelheim@uwm.edu
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H311
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: Asymptotische Eigenschaften
semiparametrischer Zensierungsmodelle
mit Kovarianten

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Dikta

Partneruniversität /
Partner University: University of Wisconsin, Milwaukee, USA

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. W. Ghorai

Projektpartner /
Project Partners:

Asymptotische Eigenschaften semiparametrischer Zensierungsmodelle mit Kovariaten

René Külheim / * Gerhard Dikta, Jugal Ghorai

FH Aachen, University of Wisconsin, Milwaukee, USA

*dikta@fh-aachen.de, jugal@uwm.edu

Zensierte Daten treten sehr häufig in medizinischen Studien auf. Soll z. B. die Lebensdauer eines Patienten nach einem medizinische Eingriff untersucht werden, dann hat man eine unzensierte Beobachtung, falls der Patient vor Ablauf der Studie verstirbt. Überlebt der Patient das Ende der Studie, dann ist die Beobachtung seiner Lebensdauer unvollständig, d.h. sie ist zensiert.

Beobachtungen dieser Art werden statistisch unter der Annahme des Random Censorship Model (RCM) analysiert. D.h. die Beobachtungen sind von der Form (Z, δ) , wobei $Z = \min(Y, C)$, Y und C unabhängig sind und δ anzeigt ob Y zensiert ist ($\delta=0$) oder nicht ($\delta=1$).

Wir betrachten dieses Modell unter der Hinzunahme von Kovariaten X , die beispielsweise in einer medizinischen Studie Zusatzinformationen über den Patienten, wie z.B. Alter, Geschlecht, Blutdruck etc. enthalten können.

Mit diesen Zusatzinformationen erweitern wir den von Dikta (1998) eingeführten semiparametrischen Schätzer für die Verteilungsfunktion der Lebensdauer und untersuchen diese Erweiterung auf allgemeine asymptotische Gesetzmäßigkeiten, die die Grundlage für die statistische Auswertung solcher Daten darstellen.

Curriculum Vitae



Nachname / Name: Kurulgan
Vorname / First Name: Eylem
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich
Institut für Bioengineering (IB)
Labor für medizinische und molekulare Biologie

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53244
Fax: 0241/6009-53273
Email: eylemkurulgan@gmail.com
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H210
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: An LPS based in-vitro sepsis model:
contractile tension of endothelial cells
and cardiac myocytes –
the potential of a new therapeutic concept
using recombinant activated protein C

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
University of
Applied Sciences Aachen: Prof. Dr. Dr. (TR) Aysegül Temiz-Artmann

Partneruniversität /
Partner University: RWTH Aachen

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. rer. nat. Jörg Mey

Projektpartner /
Project Partners: Eli Lilly and Company
Dokuz Eylül Üniversitesi tıp fakültesi
Izmir, Türkei

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

Weil ich das Potenzial habe und die Notwendigkeit sehe, Forschung zu betreiben, an welcher Hochschule der Welt ich auch arbeite. Die FH Aachen habe ich zufällig gewählt, weil meine Mentorin in Izmir (frühere PhD Betreuerin von Prof. Aysegül Temiz Artmann) mir diese empfohlen hatte. Ich mag meine neue wissenschaftliche Umgebung.

An LPS based in-vitro sepsis model: contractile tension of endothelial cells and cardiac myocytes – the potential of a new therapeutic concept using recombinant activated protein C

Kurulgan E., Linder P., Digel I., Artmann G., *Temiz Artmann A.

University of Applied Science Aachen, Institute for Bioengineering,
Medical and Molecular Biology Laboratory, Ginsterweg 1, 52428 Jülich, Germany

* a.artman@fh-aachen.de

Sepsis, a devastating disease, is the systemic inflammatory response to infection (1, 2). It is the most common cause of shock. Gram-negative septic shock comprises 50% of total cases of sepsis. It is well known that sepsis causes multiple organ dysfunction (3). Despite the fact that the release of large amounts of cytotoxic material causes injury to the capillary endothelium, endothelium permeability increases (2) and cardiac myocyte depression occurs (4). Thus, hemo-dynamic support for the septic patient is very important. Recombinant activated protein C (rhAPC) is a new treatment and hope for patients with severe sepsis (5).

The aim of this study was to evaluate the cellular responses in terms of mechanical tension induction. Furthermore, we aimed at the inhibitory potency of rhAPC. The LPS induced sepsis model was proven by the release of IL-6. As positive control, time course and dose response effects of thrombin were planned. F-actin immunofluorescence results were included to show microscopically cellular responses. The cell/tissue constructs models will be treated with rhAPC.

Additionally to these experiments, the CellDrum Technology will be applied (6). Simultaneously the beat frequency will be followed. To quantify the contraction rate and the mechanical tension generated by self exciting cardiac myocyte populated collagen films (CellDrum) we adopted a method we invented earlier (6).

- [1] PC. Liaw, CT. Esmon et al. Patients with severe sepsis vary markedly in their ability to generate activated protein C. *Blood* 3958-3964 (2004)104.
- [2] DE. Joyce, DR. Nelson et al. Leukocyte and endothelial cell interactions in sepsis: relevance of the protein C pathway. *Crit Care Med.* S280-S286 (2004) 32.
- [3] A. Wolfard, J. Kaszaki, et al. Prevention of early myocardial depression in hyperdynamic endotoxemia in dogs. *Shock.* 46-51 (2000)13.
- [4] U.Muller-Wedan, M.Buerke et al. Septic cardiomyopathy - A not yet discovered cardiomyopathy? *Exp Clin Cardiol.*226-236 (2006) 11(3).
- [5] C. Green, J. Dinnes et al. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of drotrecogin alfa (activated) (Xigris) for the treatment of severe sepsis in adults: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess.* 1-126(2005) Mar;9(11),iii-iv.
- [6] J. Trzewik, A.Artmann-Temiz et al. Evaluation of lateral mechanical tension in thin-film tissue constructs. *Ann Biomed Eng.* 1243-1251 (2004)32.

Curriculum Vitae



Nachname / Name: Linder
Vorname / First Name: Peter
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53244
Fax: 0241/6009-53273
Email: linder@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H210
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: HPBioforce

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr. rer. nat. habil Gerhard Artmann

Partneruniversität /
Partner University: University College London (UCL), GB
Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Robert Brown

Projektpartner /
Project Partners:

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

Weil es Sinn macht!

HPBioforce

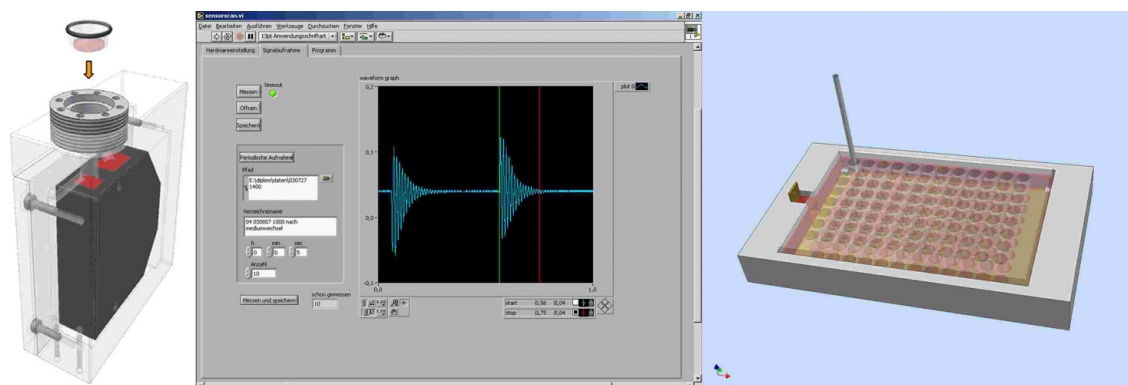
Peter Linder, Gerhard Artmann*

FH Aachen, Campus Jülich

* artmann@fh-aachen.de

In der Wirkstofffindung der pharmazeutischen Industrie sind funktionelle Messungen an isolierten Zellen bzw. dünnen 3D-Gewebeäquivalenten ein unverzichtbares Werkzeug, um neue, therapeutisch wirksame Moleküle zu finden und zu charakterisieren. Im Herz-Kreislaufbereich spielen Kontraktionsmessungen von Herz- und Gefäßmuskelzellen eine wesentliche Rolle. Wie aber kann man solche Kräfte in extrem dünnen Zellschichten messen bzw. wie überprüft man, ob die Kraft von Herzmuskelzellen medikamentös verbessert werden kann? Die Antwort auf diese Fragen gibt das Projekt HPBioforce:

Mit insgesamt 1,5 Mio. Euro hat Prof. Artmanns Projekt HPBioforce momentan den größten Projektumfang innerhalb der KOPF Bioengineering. In diesem Projekt soll ein Apparat entwickelt werden, der vollautomatisch und im Hochdurchsatzverfahren die Kräfte messen soll, die von nur einige μm -dicken Zellschichten ausgeübt werden. Die aktiven Teile des Apparats werden komplett in einem Brutschrank integriert sein, so dass die zu untersuchenden Zellen den Brutschrank nach ihrer Aussiedlung nicht mehr verlassen müssen; ihre weitere Kultivierung erfolgt dort automatisch. Die Kräftermessung der kultivierten Zellen erfolgt auf Basis der CellDrum™ Technologie, die im Labor Prof. Artmanns an der FH Aachen entwickelt wurde (siehe Abb.). Mit diesem System können mechanische Spannungen in Zell- und Gewebeschichten in der Größenordnung der Oberflächenspannung von Wasser reproduzierbar und biomechanisch definiert gemessen werden.



Abbildungen:

Links: Tissue Tension Analyser, Vorläufergerät mit dem die bisherigen Vorstudien zur Zellkraftmessung verwirklicht wurden. Die Celldrum™ (oben im Bild) wird durch einen äußeren Impuls zum Schwingen angeregt. Sie stellt den Vorläufer des High Throuput Wells dar und ist für Einzelmessungen geeignet. Auf einer dünnen Membran werden Zellen kultiviert und danach untersucht.

Mitte: Mittels Lasertriangulation werden die Resonanzfrequenzen der angeregten Celldrum™-Membran aufgenommen und von einer selbst geschriebenen Auswertesoftware analysiert.

Rechts: Planungsskizze des 96-Well in dem die Zellen kultiviert und später untersucht werden. Das Well wird einen austauschbaren Bestandteil des Messaufbaus darstellen.



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Näther
Vorname / First Name: Niko
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich
Institut für Nano- und Biotechnologien (INB)

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53239
Fax: 0241/6009-53235
Email: naether@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): I 105
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: Entwicklung eines
Wasserstoffperoxidsensors, H₂O₂-METER
Betreuender Professor

an der FH Aachen/
Professor attending to the
University of
Applied Sciences Aachen: Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning

Partneruniversität /
Partner University: Philipps-Universität Marburg
Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. Michael Keusgen

Projektpartner /
Project Partners: Von Hoerner & Sulger GmbH
SIG Combibloc GmbH

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

Weil der direkte Kontakt zum Professor gegeben ist.

Development of a hydrogen peroxide gas sensor for industrial processes

N. Näther^{1,*}, M. Keusgen², M.J. Schöning^{1,3}

¹ Institute of Nano- and Biotechnologies (INB), Aachen University of Applied Sciences,
52428 Jülich, Germany.

² Institute of Pharmaceutical Chemistry, Marburg University, 35032 Marburg, Germany.

³ Institute of Bio- and Nanosystems (IBN-2), Research Centre Jülich, 52425 Jülich, Germany

* naether@fh-aachen.de

The sterilisation of packages for beverages, food, pharmaceuticals in industrial processes is often performed with hydrogen peroxide gas. Therefore, hydrogen peroxide is vaporised in a heater and fed in the package of interest. Afterwards, it is removed by hot air and the product (e.g., juice) is filled in the package (carton, blister, etc.). Nowadays, no commercially available gas sensors exist to determine the H₂O₂ content (1-10 Vol.-%) at elevated temperatures (300 °C), which is necessary for “on-line” monitoring during the sterilisation in industrial processes.. In this work, a calorimetric gas sensor has been developed for the specific hydrogen peroxide detection in sterilisation processes. In Fig. 1, the layout and a photography of the developed sensor is shown. The sensor set-up consists of one reference element, which is passivated with a distinct material for measuring the ambient conditions (e.g., temperature, gas flow, etc.). In the differential arrangement, the sensor part is activated with a catalyst for the decomposition of hydrogen peroxide.



Fig. 1: Layout and photography of the developed H₂O₂ gas sensor.

When hydrogen peroxide decomposes, heat is released by the chemical reaction, which is measured by this sensor. The produced heat is proportional to the differential signal of both sensors, independent of the interfering ambient conditions.



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Pham
Vorname / First Name: Phú Tinh
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53209
Fax: 0241/6009-53199
Email: pham@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H201, Labor Biomechanik
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: Primal-dual shakedown programming for bounded linearly kinematic-hardening bodies including uncertainty

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences:
Partneruniversität /
Partner University:
Technische Universität Darmstadt

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University:
Prof. Dr.-Ing. Charalampos Tsakmakis

Projektpartner /
Project Partners:
Ministry of Education and Training of Vietnam (MOET) and Hanoi Architectural University (HAU), Faculty of Civil Engineering, Hanoi, Vietnam

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

My colleague at Hanoi Architectural University (HAU), Dr.-Ing. Thanh Ngọc Trần, who was doing his Ph.D. Thesis here under the supervision of Professor Manfred Staat, who was the scientific coordinator of the European project LISA on limit and shakedown analysis. Dr. Trần has told me about his Professor, about AcUAS and Jülich. I know that here is a good place for my research activities. Then I contacted Prof. Staat and he accepted.

Shakedown programming for elastic-plastic bounded linearly kinematic-hardening bodies

Phú Tinh Pham^{1,3}, Charalampos Tsakmakis², Manfred Staat^{*,1}

¹Aachen University of Applied Sciences Campus Jülich, Inst. of Bioengineering, Germany
²Darmstadt Univ. of Technology, Dept. of Civil Eng. and Geodesy, Inst. of Continuum Mechanics
³Hanoi Architectural University (HAU), Faculty of Civil Engineering, Hanoi, Vietnam

* m.staat@fh-aachen.de

In modern design codes there is a trend to replace stress assessment by a more direct analysis of limit states of engineering structures. Limit and shakedown analysis (LISA) are the most direct way to treat the three plastic failure modes: collapse, ratcheting (incremental collapse by plastic strain accumulation) and low cycle fatigue (LCF by alternating plasticity). Modern codes and standards are based on perfectly plastic LISA, with the assumptions that structures have small strains and small displacements. The objective of the thesis is to develop an efficient primal-dual algorithm for limit and shakedown analysis of structures based on the more realistic elastic-plastic bounded linearly kinematic-hardening material models. The development will be further extended for analysis of structures with uncertain quantities such as geometry, loads, and material properties.

The upper bound of the perfectly plastic shakedown load multiplier α according to the kinematic theorem is the solution of the convex nonlinear optimization problem

$$\alpha = \min \sum_{k=1}^m \int D^p dV \quad (1)$$

under some kinematic constraints. The thesis uses the two-surface plasticity extension of the Melan-Prager linear kinematic hardening model as indicated in Fig. 1.

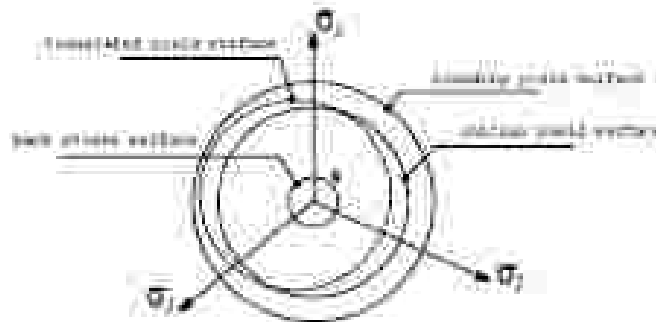


Fig 1. A model for bounded kinematic hardening represented by the projection of the yield surfaces on the deviatoric plane.

The model leads to a constraint optimization problem with two different plastic dissipation functions D^p . The dual lower bound problem is a maximum problem formulated in static quantities.

References:

- [1] M. Staat, M. Heitzer (eds.): Numerical Methods for Limit and Shakedown Analysis. Deterministic and Probabilistic Approach. NIC Series Vol. 15, John von Neumann Institute for Computing, Jülich (2003).
- [2] Thanh Ngọc Trân: Limit and shakedown analysis of plates and shells including uncertainties. Dissertation, Technische Universität Chemnitz (2008).
- [3] Đức Khôi Vũ: Dual limit and shakedown analysis of structures. PhD Thesis. Collection des publications de la Faculté des Sciences Appliquées, Université de Liège, Belgique (2002).
http://www.ltas.ulg.ac.be/cmsms/uploads/File/VU_Duc_Khoi_PhDThesis.pdf



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Roosen
Vorname / First Name: Christoph
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location:
Adresse der Hochschule/
Address of the University: Worringer Weg 1, 52074 Aachen
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/8 02 64 83
Fax: 0241/8 02 26 14
Email: roosen@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): 42 B 064
Fachbereich: Chemie und Biotechnologie

Name des Projektes/
Name of the project: Gewinnung von chiralen Hydroxyketonen
über dynamisch kinetische Racematspaltung
in überkritischen Fluiden mittels in Hydrogelen
immobilisierten Katalysatoren

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
University of
Applied Sciences Aachen: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Mang

Partneruniversität /
Partner University: RWTH Aachen, ITMC

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. W. Leitner

Projektpartner /
Project Partners: Za. X-Zyme
Fa. Hitec-Zang GmbH

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

Umsetzung von Erkenntnissen grundlegender Erkenntnisse
in anwendungsrelevante Konzepte

Continuous enzymatic reactions in hydrogel / supercritical CO₂ biphasic systems

C. Roosen^{a,b}, L. Greiner^b, M. Ansorge-Schumacher^c, W. Leitner^b, Th. Mang^a*

^a FH Aachen University of Applied Science / IAP, Aachen, Germany

^b RWTH Aachen University / ITMC, Aachen, Germany

^c TU Berlin / TC4 / Enzyme Technology, Berlin, Germany

* Mang@fh-aachen.de

The term chirality is used to describe an object that is non-superimposable on its mirror image. Common examples of daily life are e.g. human hands (from which the term is derived in greek) or screws. Molecules can also be chiral (). One of the molecules with defines configuration is called

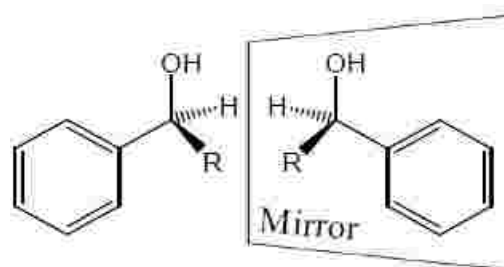


Fig. 1: Chirality

enantiomer. The enantiomers are identical in all (isotrop) physical properties (e.g. boiling-, melting point, density) but interact differentially with other single enantiomers as common in physiological environments. One of the best known examples was induced by the tragically use of Thalidomid as active pharmaceutical ingredient of the sedative Contergan[®]. Particularly for this reason the synthesis of enantiomerically enriched compounds has become one of the most important areas in organic chemistry. [1] From an economical and ecological point of view not only the synthesis of these compounds with high selectivity is important but also a high yield and less hazardous waste.

Aim of this project is the development of a sustainable, green process for the production of highly enantiomerical enriched products with high yields and selectivities. Therefore the combination of transition metal catalysis and biocatalysis is needed. To achieve high purities and to produce less waste supercritical carbon dioxide (SCCO₂) is used. SCCO₂ is a “green solvent” as it is non flammable, intrinsically safe, non toxic, economically attractive, environmentally benign and can easily be removed. [2] Furthermore, it has the benefit that its solvent power and dielectric constant can easily be tuned by means of pressure and temperature.

[1] B.A. Persson, A. L. E. Larsson, M. L. Ray, J. E. Bäckvall, J. Am. Chem. Soc. 121 (1999) 1645

[2] C. Bolm, C. Palazzi, G. Franciò, W. Leitner, Chem. Commun (2002) 1588



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Rusack
Vorname / First Name: Markus
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich
Solar-Institut Jülich (SIJ)

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Heinrich-Mußmann-Straße 5, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53549
Fax: 0241/6009-53570
Email: rusack@sj.fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): N117
Fachbereich: Solar-Institut Jülich

Name des Projektes/
Name of the project: Entwicklung und Untersuchung eines neuartigen Systems zur Nutzung der im Abwasser enthaltenen Wärme zur Versorgung von Wärmepumpen („Exairgie“)

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
University of
Applied Sciences Aachen: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoffschmidt

Partneruniversität /
Partner University: Universität Freiberg

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Projektpartner /
Project Partners: Wallstein Ingenieur GmbH
UGN-Umwelttechnik GmbH
B+W Gesellschaft für innovative Produkte mbH

Evaluation of a new concept for heat recovery of the communal sewage

FH Aachen

Dipl.-Ing. (FH) Markus Rusack*

* rusack@sjj.fh-aachen.de

The current project “Exaairie” at the Solar-Institut Jülich (SIJ) aims at the development of a new heat recovery system, which allows the use of the sewage heat to supply a heat pump for heating a one-family house.

The sewage temperature in the communal sewers fluctuates between 10°C and 20°C, depending on e.g. the current season, the sort of sewer (separate system or combined system), the sort of sewage (communal sewage or industrial sewage), the flow rate and the heat exchange with the surrounding soil. Still, the temperature range is relatively constant in comparison to e.g. external air which makes it ideal as a supply for heat pumps.

There are already systems on the market, which are very expensive due to a complex installation. For this reason they are rather attractive for bigger properties than for one-family houses. These kinds of systems consist of a channel heat exchanger, which has to be installed on the bottom inside of the sewer. The sewage streams inside this channel and exchanges its heat with a cooler heat transfer fluid. The fluid streams in a separate pipe under the sewage and leads the heat to a heat pump.

The new system works without any constructional changes of the sewer, which strongly decreases the expenditure of the system. A ventilator is connected with the sewer network and sucks the air out of it. The ventilator may be installed inside the house, e.g. in the basement and is connected at the sewer pipe of the building. Outside, external air enters the sewer network through the inspection points and streams over the warm sewage surface. Thereby a heat transfer and a mass transfer (water vapour) from the warm sewage to the cold air takes place. Before the air is led out into the ambience, its energy content is transferred to the heat pump by a heat exchanger.

First determinations showed that the heat content is high enough to supply a one-family house with heating energy at an adequate coefficient of performance. Beside the practical determinations, the whole system will be evaluated with a simulation model, which will be built up in the software MATLAB. The aim is to evaluate the heat recovery potential and to figure out the sewage network and component requirements.

Curriculum Vitae



Nachname / Name: Sadeghfam
Vorname / First Name: Arash
Titel / Title: Dr.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location:
Adresse der Hochschule/
Address of the University: Eupener Straße 70, 52066 Aachen
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-52107
Fax: 0241/6009-52812
Email: sadeghfam@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): 315
Fachbereich: Elektrotechnik und Informationstechnik

Name des Projektes/
Name of the project: Entwurfsverfahren für passive hochintegrierte
Multimode-Schaltungen der Hochfrequenztechnik
in mehrlagigen Herstellungsprozessen
(ISBN: 978-3-8322-7259-3)

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr.-Ing. Holger Heuermann

Partneruniversität /
Partner University: Duisburg-Essen University

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr.-Ing. Klaus Solbach

Projektpartner /
Project Partners: Infineon Technologies AG

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

Ich hatte bereits gegen Ende meines FH-Studiums entschieden, das Erlernete durch eine anwendungsorientierte Forschungsarbeit im Rahmen einer „direkten“ Promotion zu befestigen.

Die hervorragenden Industriekontakte von Prof. Heuermann am Lehrgebiet „Hoch- und Höchsthochfrequenztechnik“ resultierten in einem äußerst interessanten Forschungsauftrag seitens einer Industriepartner, die zu einigen internationalen Veröffentlichungen und Patenten geführt hat. Aufgrund der eingeräumten freien Entfaltungsmöglichkeit und die gute Unterstützung von Prof. Solbach konnten diese Ergebnisse als Grundlagen für eine Dissertation erfolgreich eingesetzt werden.

Ich bin der Meinung, dass ich eine fundierte und umfassende wissenschaftliche Ausbildung an der Fachhochschule genießen durfte, die besonders von der Mitarbeit bei diversen Industrieprojekten profitierte. Darüber hinaus konnte ich, durch die Betreuung von mehreren Diplomarbeiten, erste Erfahrungen bei der Planung und Durchführung von Projekten sammeln, während die erteilten Lehraufträge (ich halte eine Wahlpflichtvorlesung seit dem SS 2007) zu einer Verbesserung meiner didaktischen Fähigkeiten beigetragen haben.

On the design of multimode integrated circuits in multilayered processes

Arash Sadegham

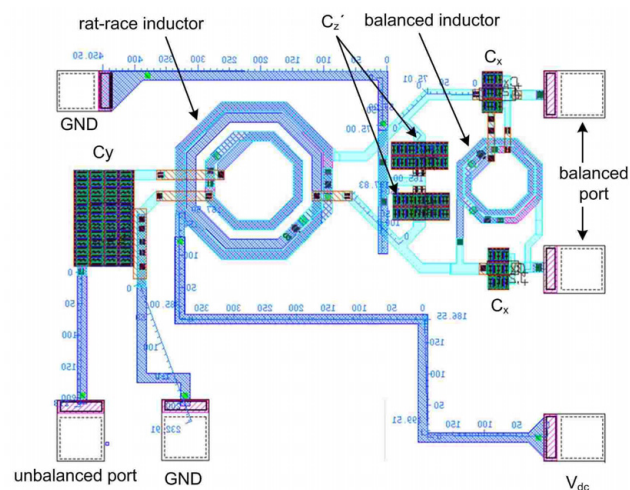
Department of High Frequency Technology, Aachen University of Applied Sciences,
Eupener Str. 70, 52066 Aachen, Germany

Sadeghfam@fh-aachen.de

Modern circuits required in mobile telecommunication are primarily differential. The present design procedure relies on doubling the single-ended circuit, resulting in a perfectly symmetrical structure with a doubled part count and twice the size.

In course of this research project, a new design methodology has been introduced, based on new coupled inductors, resulting in a part count for the differential circuit equaling that of the single-ended circuit with an almost constant chip area. At the same time, due to a higher magnetic flux, the quality factor of the new inductors is enhanced up to 40 % in comparison with the conventional inductor.

One of the test structures was a ca. 0.5 mm² filter structure (Fig. 1), combining a filter and a balun with an impedance transformation of 1:8, designed for the GSM frequency range between 800 – 950 MHz. The experimental results of the realized semi-conductor structure showed very good agreement with the performed simulations even for the first wafer run, thus enabling the production of newer, compacter modules with an enhanced performance



- [1] A. Sadeghfam and H. Heuermann, „Ultra compact multi-mode filter with novel rat-race inductor,” *Proc. 35th European Microwave Conf.*, Paris, Oct. 2005, pp. 1315 – 1318
- [2] A. Sadeghfam and H. Heuermann, „On the Design of Multimode Integrated Circuits in Multilayered Processes,” *Proc. 37th European Microwave Conf.*, Munich, Oct. 2007, pp. 516 – 519
- [3] A. Sadeghfam, *Entwurfsverfahren für passive hochintegrierte Multimode-Schaltungen der Hochfrequenztechnik in mehrlagigen Herstellungsprozessen*, Shaker Verlag, Aachen, 2008 (ISBN: 978-3-8322-7259-3)



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Siqueira Junior
Vorname / First Name: José Roberto
Titel / Title: M. Sc.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich
Institut für Nano- und Biotechnologien (INB)

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53215
Fax: 0241/6009-53235
Email: junior@ifsc.usp.br
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H311
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: Layer-by-layer films from carbon nanotubes
in field-effect devices for sensing applications

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning

Partneruniversität /
Partner University: University of São Paulo - Brazil

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. Osvaldo N. Oliveira Jr.

Projektpartner /
Project Partners:

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

For working in a specialized and experienced biosensor group.

Field-effect (bio-)chemical sensors functionalized with carbon nanotubes

J. R. Siqueira Jr. ^{1,2,3*}, A. Poghossian ^{2,3}, O.N. Oliveira Jr. ¹,
M.J.Schöning ^{2,3}

¹ Physics Institute of São Carlos, University of São Paulo, 369, São Carlos, Brazil
² Institute of Nano- and Biotechnologies (INB), Aachen University of Applied Sciences,
52428, Jülich, Germany
³ Institute of Bio- and Nanosystems-2, Research Centre Jülich, 52425 Jülich, Germany

*junior@ifsc.usp.br

The search for specific field-effect sensors has been motivated by possible nanobiotechnological applications in pharmaceutical and food industries as well as for medical and environmental purposes [1-3]. In this context, carbon nanotubes are prominent materials that have been used in sensing-related subjects [2] due to their excellent electronic and electrochemical properties, leading to an enhanced sensor performance [2]. In this study, we report on the possibility of developing a new type of field-effect device, using a capacitive electrolyte-insulator-semiconductor (EIS) [3] structure functionalized with a nanostructured layer-by-layer film [1] made from single-walled carbon nanotubes (SWNTs) and a polyelectrolyte, namely polyamidoamine (PAMAM) dendrimer [1]. The feasibility of a new approach for (bio-)chemical sensing was demonstrated by developing a capacitive field-effect penicillin biosensor with the adsorptive immobilized enzyme penicillinase onto the PAMAM/SWNT film as illustrated in Fig. 1.

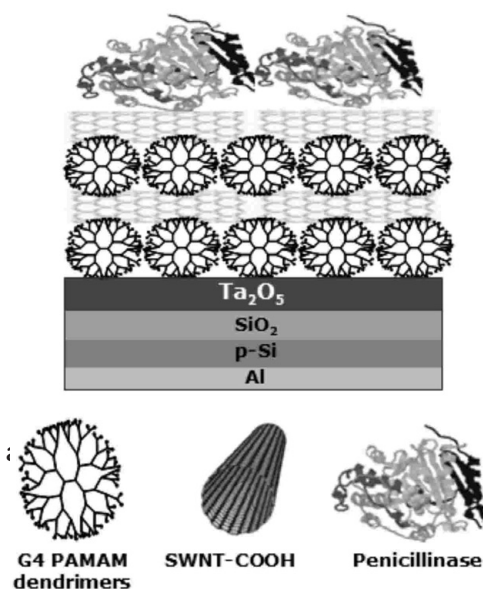


Fig. 1: Schematic of the functionalized capacitive EIS sensor containing PAMAM/SWNT LbL film with the immobilized enzyme and penicillinase, chemical structures of the materials employed.

- [1] O.N. Oliveira Jr., V. Zucolotto, M. Ferreira, L.H.C. Mattoso, A. Riul Jr., *Supramolecular Engineering of Conducting Materials* 1 (2005) 399.
- [2] B.L. Allen, P.D. Kichambare and A. Star *Adv. Mater.* 19 (2007) 1439.
- [3] M.J. Schöning, A. Poghossian, *Electroanalysis* 18 (2006) 1893.



Curriculum Vitae

Nachname / Name:	Trần
Vorname / First Name:	Thanh Ngọc
Titel / Title:	Dr.-Ing.
Hochschule / University:	FH Aachen
Standort / Location:	Campus Jülich Labor Biomechanik
Adresse der Hochschule/ Address of the University:	Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor) / Phone (Office / Laboratory):	0241/6009-53209
Fax:	0241/6009-53199
Email:	ngoctranh@yahoo.com
Raumnummer (Büro / Labor) / Room Number (Office / Laboratory):	H202
Fachbereich:	Medizintechnik und Technomathematik
Name des Projektes/ Name of the project:	Limit and shakedown analysis of plates and shells including uncertainties
Betreuender Professor an der FH Aachen/ Professor attending to the Aachen University of Applied Sciences:	Prof. Dr.-Ing. Manfred Staat
Partneruniversität / Partner University: Betreuender Professor an der Universität/ Professor attending to the University:	Technische Universität Chemnitz Prof. Dr.-Ing. Reiner Kreißig
Projektpartner / Project Partners: (DAAD) and	Deutscher Akademischer Austauschdienst Hanoi Architectural University (HAU), Faculty of Civil Engineering, Hanoi, Vietnam

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

My teacher in the European Masterprogramm in Computational Mechanics of Continuum at the Hanoi University of Technology (HUT), Dr. Đức Khôi Vũ, stayed here as an A. von Humboldt research fellow visiting Professor Manfred Staat. Dr. Vũ has told me about his Professor, about AcUAS and Jülich. I knew that here was a good place for my research activities. Then I contacted Prof. Staat and he accepted.

Reliability analysis of perfectly plastic shell structures under variable loads

Thanh Ngọc Trần^{1,3}, Reiner Kreißig², Manfred Staat^{*,1}

¹Aachen University of Applied Sciences Campus Jülich, Inst. of Bioengineering, Germany

²Chemnitz Univ. of Technology, Dept. of Mechanical Eng., Inst. of Mechanics and Thermodynamics

³Hanoi Architectural University (HAU), Faculty of Civil Engineering, Hanoi, Vietnam

* m.staat@fh-aachen.de

Integrity assessment of pressure vessels and piping by means of direct plasticity methods has been a problem of great interest in the design of industrial and nuclear power plants. The new European pressure vessel standard EN 13445-3 is based on perfectly plastic limit and shakedown analysis (LISA) (European standard, 2005-06) thus indicating the industrial need for LISA software for safe and reliable design of such structures. Additionally, practical design codes often prescribe what kind of values to choose for safety factor of the resistance and of the loads for a given problem since all resistance and loading variables are generally random. To this case, structural reliability-based LISA can be performed to establish a rational basis for the choice of safety factors. Probabilistic limit analysis has been proposed early for frames using linear.

A new upper bound algorithm of probabilistic limit and shakedown analysis for shell structures has been developed with the help of the finite element method (FEM). Both deterministic and probabilistic limit and shakedown analyses are performed. For the deterministic problem, three failure modes of structure such as plastic collapse, progressive plastic deformation (ratcheting), and alternating plasticity (low cycle fatigue, LCF) are analyzed based on the upper bound approach. Probabilistic limit and shakedown analysis deals with uncertainties originating from the loads, material strength and thickness of the shell. Based on a direct definition of the limit state function, the calculation of the failure probability may be efficiently solved by using the First and Second Order Reliability Methods (FORM/SORM) which is based on the computation of the most probable failure point, the so-called design point. Since the deterministic analysis is a sub-routine of probabilistic one, thus, even a small error in the deterministic model can lead to a big error in the reliability analysis because of the sensitivity of the failure probability. To this reason, a yield criterion which is exact for rigid-perfectly plastic material behavior and is expressed in terms of stress resultants, namely the exact Ilyushin yield surface, is applied instead of simplified Ilyushin yield surface (linear or quadratic approximations), (Trần, 2008 and Trần et al.). Along similar lines the lower bound probabilistic LISA has been developed for volume elements in (Staat and Heitzer, 2003).

References:

- [1] M. Staat, M. Heitzer (eds.): Numerical Methods for Limit and Shakedown Analysis. Deterministic and Probabilistic Approach. NIC Series Vol. 15, John von Neumann Institute for Computing, Jülich (2003).
- [2] Thanh Ngọc Trần: Limit and shakedown analysis of plates and shells including uncertainties. Dissertation, Technische Universität Chemnitz (2008).
Thanh Ngọc Trần, Phú Tinh Pham, Đức Khôi Vũ, M. Staat: Reliability analysis of inelastic shell structures under variable loads. In: A.R.S. Ponter, D. Weichert, (eds.) Limit States of Materials and Structures: Direct Methods. Springer, Berlin, to appear.



Curriculum Vitae

Nachname / Name: Turek
Vorname / First Name: Monika
Titel / Title: Dipl.-Ing.

Hochschule / University: FH Aachen
Standort / Location: Campus Jülich
Institut für Nano- und Biotechnologien (INB)

Adresse der Hochschule/
Address of the University: Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/
Phone (Office / Laboratory): 0241/6009-53215
Fax: 0241/6009-53235
Email: turek@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/
Room Number (Office / Laboratory): H311
Fachbereich: Medizintechnik und Technomathematik

Name des Projektes/
Name of the project: Entwicklung eines siliziumbasierten (Bio-) Sensors für den Nachweis von Cyanid in der Umweltanalytik

Betreuender Professor
an der FH Aachen/
Professor attending to the
Aachen University of
Applied Sciences: Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning

Partneruniversität /
Partner University: Philipps-Universität Marburg

Betreuender Professor
an der Universität/
Professor attending to the
University: Prof. Dr. Michael Keusgen

Projektpartner /
Project Partners: Forschungszentrum Jülich GmbH,
Institut für Bio- und Nanosysteme
Dr. Peter Krüger, Medizinische Einrichtungen
der RWTH Aachen
Institut für Biochemie und Molekularbiologie
Prof. Dr. Wolfgang Heiden, Fachhochschule
Bonn-Rhein-Sieg, Fachbereich Informatik
Prof. Dr. Michael Keusgen, Philipps-Universität
Marburg, Institut für Pharmazeutische Chemie

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

- Direkter Bezug zum betreuenden Professor an der FH
- Direkte Einbindung in Drittmittelprojekte, Projektverantwortung und Projektmanagement, Kontakte zu KMUs, Kontakte zu kooperativen Unis und Forschungseinrichtungen
- Direkte Einbindung in die Lehre, Betreuung von Studenten, Mitarbeit bei Lehrveranstaltungen und Praktika
- Erarbeitung von Softskills, Projektmanagement, Teamwork, Darstellung der eigenen Forschungsarbeiten national/international

Detection of cyanide by means of silicon-based semiconductor sensors

M. Turek^{1,2*}, L. Ketterer³, J. Schubert², P. Krüger⁴, M. Keusgen³, M.J.
Schöning^{1,2}

¹ Institute of Nano- and Biotechnologies (INB), Aachen University of Applied Sciences,
52428 Jülich, Germany

² Institute of Bio- and Nanosystems-2, Research Centre Jülich GmbH, 52425 Jülich, Germany

³ Institute of Pharmaceutical Chemistry, Phillips-University Marburg, 35037 Marburg, Germany

⁴ RWTH Aachen, Institute for Biochemistry and Molecular Biology, 52074 Aachen, Germany

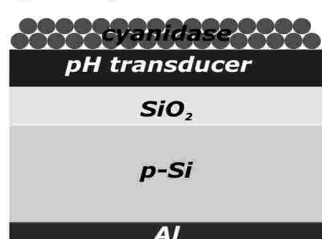
* turek@fh-aachen.de

Cyanide and its derivatives play an important role in environmental monitoring; already a few mg cyanide/kg human weight can lead to death. In addition, cyanogenic glycosides can be found in more than 2500 plants naturally. At the same time, due to its chemical properties cyanide is used for several industrial purposes, such as the extraction of silver or gold.

To determine cyanide in aqueous solutions, semiconductor-based (bio-)chemical sensors are highly attractive for a possible “online” monitoring because of their excellent electrochemical properties and potential of miniaturisation.

Two sensor concepts have been developed in this work: capacitive enzyme-modified EIS (electrolyte-insulator-semiconductor) structures and potentiometric Ag-chalcogenide glass-based μ ISEs (micro-ion-selective electrode) or Ag-halogenide ISEs for the detection of cyanide. The enzyme-modified biosensor consists of a field-effect structure with a pH-sensitive transducer layer on which the cyanide-selective enzyme cyanidase has been immobilised. The detection method is based on the local pH shift due to the catalytic conversion of cyanide by cyanidase to ammonia and formic acid. The ISE-type cyanide sensors have been fabricated by means of silicon planar technology in combination with pulsed laser deposition or thick film processes, respectively. The mechanism of cyanide detection is based on the complex-forming reaction between Ag^+ ions in the transducer material and CN^- ions in the analyte, resulting in a change of the surface potential. Fig. 1 shows the two sensor concepts, electrochemical and physical investigations will be presented.

organic cyanide-EIS structure



inorganic cyanide-ISE



Fig. 1: Semiconductor cyanide-sensor concepts: cyanide biosensor (left), cyanide Ag-chalcogenide glass- and Ag/AgCl sensor (middle, right).



Curriculum Vitae

Nachname / Name:	Wagner
Vorname / First Name:	Torsten
Titel / Title:	Dipl.-Ing., M. Sc.
Hochschule / University:	FH Aachen
Standort / Location:	Campus Jülich Institut für Nano- und Biotechnologien (INB)
Adresse der Hochschule/ Address of the University:	Ginsterweg 1, 52428 Jülich
Telefon (Büro / Labor)/ Phone (Office / Laboratory):	0241/6009-53239
Fax:	0241/6009-53225
Email:	torsten.wagner@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/ Room Number (Office / Laboratory):	I 105
Fachbereich:	Medizintechnik und Technomathematik
Name des Projektes/ Name of the project:	Licht-adressierbare potentiometrische Sensoren für den Einsatz in der Pharmazie
Betreuender Professor an der FH Aachen/ Professor attending to the Aachen University of Applied Sciences:	Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning
Partneruniversität / Partner University: Betreuender Professor an der Universität/ Professor attending to the University:	Universität Marburg Prof. Dr. Michael Keusgen
Projektpartner / Project Partners:	Forschungszentrum Jülich GmbH Institut für Bio- und Nanosysteme 2

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

Hier sind die Dienstwege kurz, die Möglichkeiten sich als Doktorand zu entfalten viel individueller. Zusätzlich zur flachen Hierarchie ist man als Doktorand fest in die täglichen Forschungs-, Lehr- und administrativen Tätigkeiten eingebunden. Dies verschafft einem die Softskills, die man ansonsten nur schwer erlernen kann. Kurzum würde ich die Promotion an der Fachhochschule als Zwischenstufe zwischen einer Promotion in der Industrie und einer Promotion an einem Institut oder an der Universität einstufen. Wenn man so will, von beidem das Beste. Die Nähe zum und die Kooperation mit dem Forschungszentrum erlaubt dabei trotzdem die Nutzung von Großanlagen und technisch hoch komplexen Prozessen, die an der Fachhochschule nur bedingt zur Verfügung stehen.

A light-addressable potentiometric sensor platform for pharmaceutical screening

T. Wagner^{1,2*}, W. Vornholt³, M. Keusgen³, T. Yoshinobu⁴, M.J.

¹ Institute of Nano- and Biotechnologies, Aachen University of Applied Sciences, Germany.

² Institute of Bio- and Nanosystems (IBN-2), Research Centre Jülich, Germany.

³ Institute of Pharmaceutical Chemistry, Marburg University, Germany.

⁴ Laboratory of Biomedical Electronics, Department of Electronic Engineering, Tohoku University, Japan.

* torsten.wagner@fh-aachen.de

The metabolic activity of cell cultures is directly related to the condition of cells. This work shows the determination of the metabolic activity by utilising a light-addressable potentiometric sensor (LAPS) set-up. Beside the monitoring of cell-culture processes, which is demonstrated with a chinese-hamster ovary (CHO) cell line, this set-up can be used to determine the effect of pharmaceutical agents towards living cells. The presented LAPS allows the spatial resolution of the metabolic activity on the same sensor chip with up to 16 measurement spots. Combined with magnetic beads, the device even enables the spatial application of an agent under test, exemplarily shown with a macrophage cell line.

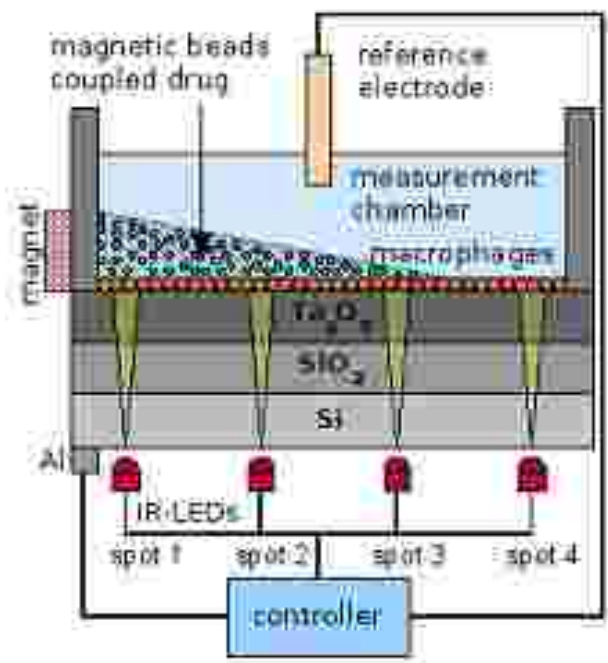
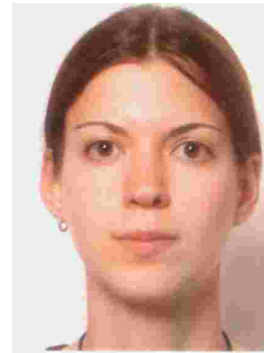


Fig. 1: Light addressable potentiometric sensor set-up combined with magnetic beads for pharmaceutical screening by spatially resolved observation of the metabolic reaction of living cells.

Curriculum Vitae



Nachname / Name:	Winzen
Vorname / First Name:	Andrea
Titel / Title:	Dipl.-Ing.
Hochschule / University:	FH Aachen Strömungslabor
Adresse der Hochschule/ Address of the University:	Hohenstaufenallee 6, 52064 Aachen
Telefon (Büro / Labor)/ Phone (Office / Laboratory):	0241/6009-52834
Fax:	0241/6009-52680
Email:	winzen@fh-aachen.de
Raumnummer (Büro / Labor)/ Room Number (Office / Laboratory):	03102
Fachbereich:	Luft- und Raumfahrttechnik
Name des Projektes/ Name of the project:	Grundlagenuntersuchungen zur Wirkweise von Riblet- Strukturen unter Druckgradienten
Betreuende Professoren an der FH Aachen/ Professors attending to the Aachen University of Applied Sciences:	Prof. Dr.-Ing. Frank Janser Prof. Dr.-Ing. Josef Mertens
Partneruniversität / Partner University:	Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Betreuender Professor an der Universität/ Professor attending to the University:	Prof. Dr. Christoph Egbers
Projektpartner / Project Partners:	

Warum ich Forschung an der FH Aachen betreibe:

Für mich war die primäre Motivation, meine Forschungsarbeit an der FH Aachen durchzuführen, die dass ich durch mein Studium dort bereits guten Kontakt zu den ansässigen Professoren hatte. Hinzu kommt, dass ich durch eine Promotion an der FH Aachen die Möglichkeit habe, eine sehr luftfahrtspezifische Fragestellung zu bearbeiten, was an anderen Forschungseinrichtungen nicht ohne weiteres Möglich gewesen wäre. Zudem konnte ich meine Themenstellung in Zusammenarbeit mit meinen betreuenden Professoren an der FH Aachen und meiner Partneruniversität in Cottbus selber entwickeln. Außerdem finde ich es wichtig, Studenten in höheren Semestern die Möglichkeit zu geben, an interessanten Forschungsarbeiten mitwirken zu können, besonders hinsichtlich der neu eingerichteten Master- Studiengänge an Fachhochschulen. Früher Kontakt mit Projekten aus fachspezifischen Bereichen kann das Interesse der Studenten an der Forschung frühzeitig fördern und somit langfristig zum Ausbau der Forschung an den Fachhochschulen führen. Dies erachte ich als wünschenswert und notwendig hinsichtlich der engen Zusammenarbeit der Fachhochschulen mit der Wirtschaft und der Konkurrenz mit den etablierten Forschungsinstituten und Universitäten.

Grundlagenuntersuchungen zur Wirkweise von Riblet- Strukturen unter Druckgradienten

Winzen, A. *, Janser, F., Mertens, J.

FH Aachen

*winzen@fh-aachen.de

Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass es durch die Applikation von Riblet-Strukturen auf der Oberfläche von umströmten Körpern zu einer Verminderung des Reibungswiderstandes in turbulenter Strömung kommt. Bei diesen so genannten Riblets handelt es sich um in Strömungsrichtung verlaufende Rillen-Strukturen, wie sie in der Natur bei schnell schwimmenden Haien gefunden werden können. Die bisherigen Untersuchungen konzentrierten sich hauptsächlich auf ebene Platten, dem entsprechend Strömungen ohne Druckgradient. Die Berücksichtigung des Druckgradienten spielt aber für die praktische Anwendung eine entscheidende Rolle, da diese bei nahezu allen in der Natur und Technik vorkommenden Strömungen vorhanden sind. Im Rahmen des Projektes soll eine direkte Messung der Widerstandsreduktion durch Riblet-Strukturen durch eine speziell hierfür konzipierte, differentiell messende Schubspannungswaage erfolgen.

Bisherige Untersuchungen des Einflusses eines Druckgradienten auf die widerstandsmindernde Wirkung von Riblet-Strukturen deuten auf einen Erhalt bzw. sogar eine Erhöhung der Widerstandsreduktion hin. Allerdings birgt die unterer anderem in [1] verwendete Methode der Berechnung der Widerstandsabnahme aus der Nachlaufmessung eines Profils bekanntermaßen einige Unsicherheiten. Im Allgemeinen bereitet es große Schwierigkeiten, den Reibungswiderstand über die Messung des Geschwindigkeitsprofils nahe über der Oberfläche für eine statische Wand zu berechnen.

Um einer endgültigen Klärung dieser Fragestellung näher zu kommen, bietet die direkte Kraftmessung mittels einer differentiell messenden Schubspannungswaage die günstigste Methode, wenn es gelingt, die damit verbundenen Schwierigkeiten zu kontrollieren. Hierbei besteht die Herausforderung darin, dass die Waage sehr genau arbeiten muss, da besonders bei der Messung im Windkanal nur sehr kleine Kräfte in Strömungsrichtung auftreten und die Änderung des Widerstandes im Bereich weniger Prozent liegt.

Neben der Zielsetzung eine qualitative Aussage über die Widerstandsverminderung treffen zu können, sollen ebenfalls Messungen zum besseren Verständnis der prinzipiellen Wirkmechanismen von Riblets durchgeführt werden. Diese sollen durch Vermessung der Turbulenzphänomene mittels Laser-Doppler Anemometry erfolgen.

[1] Viswanath, P.R., Aircraft viscous drag reduction using riblets, Progress in Aerospace Science 38, 571-600, 2002

Impressum / Masthead

Tagungsband der 1. Graduierten-Tagung der FH Aachen am 09.09.2008

Proceedings from the 1st Graduate Symposium, Aachen University
of Applied Sciences Jülich, Germany, September 9th, 2008

Veranstalter / Organizer

Dipl.-Ing. Michele Canzoneri

Vertreter der Doktoranden und Doktorandinnen

Katharina Roderburg

Event Management

Prof. Dr.-Ing. Doris Samm

Prorektorin für Forschung, Entwicklung und Technologietransfer

Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning

Institut für Nano- und Biotechnologien (INB)

Redaktion / Editorial

Katharina Roderburg

Prof. Dr.-Ing. Michael Josef Schöning

Druck / Print

Druck Kartographie und Druck Peter List

Auflage /Circulation

100 Stück

Bildnachweis / Picture Credits

Die Bilder und Grafiken wurden jeweils von
den Autoren der Exposés selbst bereit gestellt.

Aachen, August 2008



www.fh-aachen.de