

Liebe SFB-Beteiligte und –Interessierte,

dies ist die zweite Ausgabe des Newsletters des SFB 599, der vor allem als Plattform für interne Informationen gedacht ist. Darüber hinaus ist jedoch auch eine Verbreitung „nach außen“ vorgesehen: der Versand an die DFG, die Verteilung in den beteiligten Einrichtungen, die Auslage auf dem Stand des SFB 599 auf der diesjährigen Biotechnica. Er dient damit als ein Instrument der Öffentlichkeitsarbeit und sollte intensiv zur Darstellung des SFB 599 genutzt werden.

Was kann, was soll dargestellt werden?

Im Newsletter sind verschiedene Rubriken vorgesehen, unter denen wichtige und auch weniger wichtige Informationen zu finden sein sollen, die zeigen, dass sich im SFB „etwas bewegt“.

Personalien: Im Laufe der Zeit ergeben sich immer wieder personelle Veränderungen, auch in der Leitung einzelner Teilprojekte. Sicher ist es nicht nur für die engen Mitarbeiter, sondern für die Beteiligten im SFB insgesamt wichtig, sich ein Bild über die „neuen“ Wissenschaftler machen zu können. Hier haben sie die Möglichkeit, sich selbst vorzustellen und über ihre Arbeit zu berichten.

Termine und Veranstaltungen: Hier sollen nicht nur übergreifende Veranstaltungen, die für die Beteiligten im SFB von Interesse sind, sondern vor allem auch eigene Termine aufgeführt werden. Das ersetzt zwar keine getrennt erfolgende Einladung, hat aber zumindest eine Erinnerungsfunktion und zeigt Aktivitäten des SFB an.

Die Rubriken „Die DFG informiert“ sowie „Gut zu wissen“ enthalten Informationen, die z.B. dem Infodienst der DFG oder auch anderen externen Quellen entnommen sind und die für die Beteiligten im SFB von Interesse sind. Demgegenüber werden unter „Mitteilungen aus dem SFB“ nur Meldungen aufgeführt, die aus den Teilprojekten eingegangen sind. Die Beteiligung ist zurzeit sicher noch nicht optimal, wird sich im Laufe der nächsten Zeit aber wohl noch steigern.

Schließlich gibt es die Möglichkeit, offene Stellen, Themen für Doktorarbeiten u.ä. auszuschreiben. Hierbei ist jedoch in jedem Fall zu beachten, dass Ansprechpartner genannt werden!

Ich danke allen, die sich an dieser Ausgabe des Newsletters beteiligt haben, und würde mich freuen, wenn sich die Anzahl der „Lieferanten“ weiter erhöht. Kritik – gern aber auch Zustimmung – ist durchaus erwünscht und wird per Mail im Sekretariat des SFB 599 unter mueller.regina@mh-hannover.de entgegen genommen.

Weiterhin viel Erfolg bei Ihrer und unserer gemeinsamen Arbeit wünscht Ihnen



Prof. Dr. Thomas Lenarz
Sprecher des SFB 599#

Workshop AK Funktionalisierung

Der Arbeitskreis Funktionalisierung wird sich

am 17. September 2008 ab 14.00 Uhr in der **MHH-HNO, Seminarraum 3, Stock,**

zu einem kleinen Workshop mit dem Thema Bildgebende Verfahren (Theorie und praktische Demonstrationen) treffen. Alle SFB-Beteiligten sind herzlich eingeladen, ebenfalls zu kommen.

Bei dem Treffen sollen folgende Techniken theoretisch (ca. 1 -1,5 h) und auch anhand von praktischen Beispielen aus dem SFB (ca. 2 h) vorgestellt und diskutiert werden:

LMPC (Laser Microdissection and Pressure Catapulting: berührungslose Probengewinnung, Manipulationen bis in den subzellulären Bereich ohne Beeinflussung des benachbarten Gewebes möglich).

Referentin: Frau Dr. Kirsten Wissel.

AFM (Atomic Force Microscopy: Verfahren zur direkten Abbildung der Oberflächenstruktur einer Probe auf atomaren Maßstab, z. B. von Zelloberflächen)

IRM (Interference Reflection Mikroscopy: Visualisierung von oberflächennahen Zellstrukturen)

TIRF (Total Internal Reflection Fluorescence: selektive Anregung von oberflächennahen Fluorophoren, Visualisierung der Zelladhäsion) (Vorstellung erfolgt nur theoretisch).

AFM, IRM und TIRF werden von Frau Dr. Uta Reich vorgestellt.



Personalien

Prof. Dr.-Ing. Peter Wriggers

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Institut für Kontinuumsmechanik
Appelstr. 11
30167 Hannover
Telefon: +49 (0)511 762-4111/12
Fax: +49 (0)511 762-4182
Email: office@ikm.uni-hannover.de

Die Arbeit meines Institutes ist im grundlagenorientiert und zielt auf die Entwicklung von theorieorientierten numerischen Simulationstechniken ab, die auf unterschiedlichen Problemstellungen angewendet werden können. Zurzeit stehen am Institut für Kontinuumsmechanik unterschiedliche Bereiche im Vordergrund, die nachfolgend kurz erläutert werden sollen.

Materialmodellierung auf unterschiedlichen Längenskalen

Skalenübergreifende Kontaktmodellierung

Entwicklung von Diskretisierungsmethoden im Rahmen der FEM für nichtlineare Probleme der Festkörpermechanik

Materialmodellierung. Für ein vertieftes Verstehen des konstitutiven Verhaltens von Materialien, die sich aus unterschiedlichen Ingredienzen auf verschiedenen Längenskalen zusammensetzen – wie z. B. Metalle, Keramiken, Biomaterialien, aber auch Beton – verwendet man klassischerweise experimentelle Techniken. Basierend auf den Testergebnissen werden dann Materialmodelle entwickelt, die das Verhalten auf den unterschiedlichen Längenskalen verschmieren. Man kann heute jedoch auch numerische Simulationstechniken einsetzen, um das Verhalten auf den unterschiedlichen Längenskalen zu berücksichtigen, was dann zu den Multi-Skalen Methoden führt. Diese Technik ist neu und stellt eine echte Herausforderung dar, denn Simulationen, die zu quantitativen Resultaten führen, müssen dreidimensional durchgeführt werden und führen in der Regel zu nichtlinearen Gleichungssystemen mit mehr als 1 Million Unbekannten. Sie basieren auf einer Kenntnis der Mikrostruktur, die in ein entsprechendes theoretisches und numerisches Modell umgesetzt werden muss. Hier setzen die Entwicklungen des IKM ein, bei denen zurzeit Werkzeuge und Programme geschaffen werden, die in der Lage sind, derartige numerisch hochkomplexe und zeitaufwändige Aufgabenstellungen zu bewältigen.

Skalenübergreifende Kontaktmodellierung. Kontakt und Reibung ist eines der ältesten Forschungsgebiete in der Mechanik. Kontakt tritt überall auf, sei es beim Laufen des Menschen, beim Fahren von Autos und Zügen, bei der Auflagerung

von Brücken oder dem Tiefziehen von Blechen. Durch moderne numerische Simulationstechniken wurde es möglich, viele dieser nichtlinearen Problemstellungen zu behandeln. Dennoch stellt z.B. der Kontakt eines Reifens mit einer Fahrbahn bis heute eine Herausforderung dar, die nicht abschließend gelöst wurde. Durch langjährige Arbeiten auf dem Gebiet der Kontaktmechanik wurden am Institut Diskretisierungsmethoden, Algorithmen und Simulationsprogramme entwickelt, die in der Lage sind, komplexe Kontaktprobleme zu lösen, einige Arbeiten sind auch Basis für weltweit verwendete Simulationsprogramme geworden. In letzter Zeit wurden die Entwicklungen auf Probleme konzentriert, die einer mehrskaligen Betrachtung bedürfen und die mehrere Felder einschließen. Dazu gehören Anwendungen wie der Reifenkontakt, bei denen die Reibgesetze durch numerische Simulation aus Kenntnis des mikroskaligen Verhaltens bestimmt werden, oder bei denen Sand als dritter Körper im Kontaktbereich berücksichtigt wird. Weiterhin werden elektro-thermo-mechanische Aufgabenstellungen behandelt, bei denen Kontakt auftritt.

Entwicklung von Diskretisierungsmethoden im Rahmen der FEM für nichtlineare Probleme der Festkörpermechanik. Es existieren bereits viele kommerzielle Programme, die auf der Methode der finiten Elemente (FEM) basieren. Diese sind ausgereift und können im Rahmen von Standarddesignaufgaben eingesetzt werden. Im Bereich grundlagenorientierter Forschung sind jedoch häufig neue Diskretisierungsvarianten (z.B. bei Mehrfeldproblemen oder bei Rissfortschrittsberechnungen) zu entwickeln, die auch neue Algorithmen und eine hohe Effizienz benötigen. In diesem Rahmen werden am Institut in der letzten Zeit verschiedene Forschungsarbeiten durchgeführt. Zum einen werden neue robuste finite Elemente für nichtlineare Problemstellungen entwickelt. Da in vielen Materialien in der Mikrostruktur bei Beanspruchungen Mikrorisse auftreten, die dann zu einem Makroriss zusammenwachsen können, werden in einem anderen Projekt dreidimensionale Simulationsmethoden entwickelt, die auf einer Multi-Skalen-Betrachtung basieren, in der Mikro- und Makrorisse abgebildet werden können.

Das Anwendungsspektrum der oben genannten grundlegenden Forschungsarbeiten ist breit, sie können daher auch in der Medizintechnik Anwendung finden. So sind numerische Kontaktanalysen - wie der Kontakt in Gelenken etc. - ebenso behandelbar wie eine Mehrskalenanalyse von Biomaterialien oder Keramiken. Bei letzteren wäre das Ziel, durch begleitende numerische Simulationen notwendige Experimente zu reduzieren. Dazu gehört auch die Modellierung von Problemen, bei denen physikalische und chemische Prozesse in gleicher Weise zu berücksichtigen sind.

Weitere Informationen zu den Arbeiten des IKM finden sich auf der Homepage: www.ikm.uni-hannover.de

Termine und Veranstaltungen

21. – 25. September 2008

IFESS 2008 - from movement to mind

13th Annual International FES Society Conference, Freiburg

Alle Informationen auf der Web-Site www.ifess.org

27./28. September 2008

Interne Begutachtung II/2008 des SFB 599

12. November 2008, 17.30 Uhr

Hörsaal der Klinik für Kleintiere, TiHo, Bischofsholer Damm 15

SFB 599-Vortragsabend der Klinik für Kleintiere im Zuge des **November der Wissenschaft**, der an Hannovers Universitäten und Forschungseinrichtungen dieses Jahr durchgeführt wird. Interessierte Forscher, aber auch Laien können hier drei Vorträge zum Oberthema „Resorbierbare Magnesiumimplantate für die Osteosynthese“ anhören. Eine Anmeldung ist erwünscht, nähere Informationen in der Broschüre der Stadt und im Internet unter http://www.hannover.de/initiative-wissenschaft-hannover/data/meldungen/2008/2008-11/november_der_wissenschaft.html

20. bis zum 22. November 2008

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien (2008)#

Erikahaus des UKE in Hamburg#

Alle Informationen auf der Web-Site <http://conventus.de/dgbm2008/>

07. – 09. Oktober 2008

BIOTECHNICA

Der SFB 599 auf dem Niedersächsischen Gemeinschaftsstand

Thema: Zellbiologische Bewertung und Biokompatibilität medizinischer Implantate

Exponat 1 – isoliert perfundiertes Rindereuter, plastiniert

Das isoliert perfundierte Rindereuter bietet die Möglichkeit, In-vitro-Untersuchungen zur Gewebekompatibilität von Implantaten durchzuführen. Das Organ bleibt unter den gegebenen Perfusionsbedingungen über bis zu 12 Stunden in einem vitalen Zustand. Implantate können hierzu in das Unterhautgewebe, das Drüsenparenchym oder aber auch in die Zitzenzisterne (Schleimhautkontakt) des Euters eingesetzt werden.

Exponat 2 – Dentales Implantat mit Abutment und Krone. Das Exponat besteht aus insgesamt drei Teilen. In das dentale Implantat ist ein Aufbauteil (Abutment) eingeschraubt. Auf das Abutment kann eine zahnfarbene Krone aufgesteckt werden. In vergrößerter Form stellt das Exponat die Teile nach, die bei der Versorgung einer Einzelzahnlücke zur Anwendung kommen.

Die Planung und Organisation des Standes auf der Biotechnica erfolgt über Herrn Hohenhoff und Frau Wonnemann im ZBM. Rückfragen und Detailabsprachen bitte unter Tel. 762 3821 oder 762 2786

Das Büro des ZBM (Zentrum für Biomedizintechnik) ist am 19. April 2008 vom Unterwassertechnikum in Garbsen nach Hannover in das Institut für Mehrphasenprozesse gezogen. Das Büro befindet sich in der zweiten Etage im Institut für Mehrphasenprozesse

Neue Adresse:

Dipl.-Ing. Gerrit Hohenhoff, M.Sc.

Tel.: +49 511 762 3821

Fax: +49 762 511 303130167

Zentrum für Biomedizintechnik

Fakultät für Maschinenbau an der Leibniz Universität Hannover

Callinstraße 36

30167 Hannover

Dipl.-Ing. Claudia Wonnemann

Tel.: +49 511 762 2786

Fax: +49 511 762 3031

DIE DFG INFORMIERT

Karriere in der Wissenschaft - eine lukrative Entscheidung?!

Eine Entscheidung für die Forschung als Karriere ist ein Schritt, den herausragender wissenschaftlicher Nachwuchs heute gut bedenken muss. Denn leider scheinen die finanziellen Möglichkeiten trotz hochinteressanter Tätigkeit ebenso begrenzt wie die Aufstiegschancen. Das beginnt bei den Stipendiumsätzen für Doktorandinnen und Doktoranden und endet bei der W-Besoldung für Professorinnen und Professoren. Diese Lage führt nicht nur bei jungen Forschenden zu Kopfzerbrechen - denn wichtige Positionen bleiben unbesetzt, weil der Nachwuchs fehlt. In einer Internet-Dokumentation zeigen wir die Möglichkeiten auf, die die DFG und die tariflichen Rahmenbedingungen einräumen. Denn ohne qualifizierten Nachwuchs bleibt die Wissenschaft auf der Strecke.

(http://www.dfg.de/forschungsfoerderung/hinweise_rechtsfragen/karriere_wissenschaft/index.html)

Studie "Wissenschaftlerinnen in der DFG Förderprogramme, Förderchancen und Funktionen (1991 2004)" erschienen

Wie häufig und mit welchen Erfolgsaussichten stellen Wissenschaftlerinnen Förderanträge bei der DFG? Zeigen Frauen und Männer unterschiedliche Erwartungen und Planungen bezüglich ihrer wissenschaftlichen Karriere? Welche Förderprogramme der DFG sind besonders attraktiv für Frauen? Wie sind Forscherinnen in die Entscheidungsprozesse und Gremien der DFG eingebunden? Diese und weitere Fragen greift die Studie "Wissenschaftlerinnen in der DFG Förderprogramme, Förderchancen und Funktionen (1991 2004)" auf. Die im Auftrag der DFG an der Universität Konstanz erstellte Untersuchung bietet erstmals eine umfassende Bestandsaufnahme zu verschiedenen Aspekten der Förderung von Wissenschaftlerinnen in der DFG. Auf über 100 Seiten, ergänzt um einen umfangreichen Tabellenanhang, ermöglichen zahlreiche Detailanalysen in fachlicher und zeitlicher Hinsicht differenzierende Aussagen. Die Studie ist nun in der Printversion und auf der DFG-Website erhältlich.

(http://www.dfg.de/dfg_im_profil/zahlen_und_fakten/statistisches_berichtswesen/gleichstellung/index.html)

(http://www.dfg.de/aktuelles_presse/information_fuer_die_wissenschaft/ausschreibungen_mit_internationalem_bezug/info_wissenschaft_52_08.html)

Ausschreibungen

Aufforderung zur Antragstellung für deutsch-mexikanische Kooperationsaufenthalte

Auf Basis des Abkommens zwischen der DFG und dem Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch in diesem Jahr wieder Anträge für Kooperationsaufenthalte stellen. Die Anträge sollten sowohl bei der DFG als auch bei CONACYT nach den jeweils gültigen Richtlinien eingereicht werden. Auf deutscher Seite können alle Forscherinnen und Forscher einen Antrag stellen, die nach den Regeln der DFG antragsberechtigt sind. Der mexikanische Partner muss als Kooperationspartner im DFG-Antrag benannt und der wissenschaftliche Mehrwert der Zusammenarbeit verdeutlicht werden.

Ausschreibung

Zweite Ausschreibung des ERC Starting Grant

Der Europäische Forschungsrat (European Research Council, ERC) hat am 24. Juli 2008 zum zweiten Mal sein Förderprogramm für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausgeschrieben: Mit einem ERC Starting Grant können Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler eine neue Forschergruppe aufbauen oder ein bestehendes Forscherteam konsolidieren. Der ERC verfügt über zwei Förderprogramme: Starting Grants und Advanced Grants. Beide werden im Wettbewerb an herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vergeben. Alleiniges Auswahlkriterium ist die wissenschaftliche Exzellenz der Antragstellerinnen und Antragsteller beziehungsweise der Projektvorschläge.

Weitere Informationen:

(http://www.dfg.de/aktuelles_presse/information_fuer_die_wissenschaft/ausschreibungen_mit_internationalem_bezug/info_wissenschaft_49_08.html)

Broschüre zu den Starting Grants (http://www.dfg.de/internationales/europa/foerderung/erc/best_practice/index.html)

Schwerpunktprogramm 1395: Informations- und Kommunikationstheorie in der Molekularbiologie

Ziel des Schwerpunktprogramms Informations- und Kommunikationstheorie in der Molekularbiologie ist, durch gemeinsame Forschung und die Diskussion von Ergebnissen aller beteiligten Wissenschaftler aus der Biologie und der Medizin einerseits und der Informations- und Kommunikationstheorie andererseits, offene Fragen und Probleme der Molekularbiologie zu analysieren und ein besseres Verständnis dafür zu entwickeln.

Ausschreibung (http://www.dfg.de/aktuelles_presse/information_fuer_die_wissenschaft/schwerpunktprogramme/info_wissenschaft_47_08.html)

Die DFG ruft zur Antragstellung im NIH/DFG Research Career Transition Award Program auf

Die DFG und die National Institutes of Health (NIH) rufen erneut zur Antragstellung in dem gemeinsamen Förderprogramm NIH/DFG Research Career Transition Award auf. Das Programm gibt Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern die Möglichkeit, über einen zusammenhängenden Zeitraum von fünf bis sechs Jahren Forschungsarbeiten durchzuführen; zunächst an einem der NIH-Institute in den USA und anschließend an einer deutschen Forschungseinrichtung. Das Programm wird zweimal jährlich ausgeschrieben.

Ausschreibung (http://www.dfg.de/aktuelles_presse/information_fuer_die_wissenschaft/ausschreibungen_mit_internationalem_bezug/info_wissenschaft_45_08.html)

Priority Programme 1420: Biomimetic Materials Research: Functionality by Hierarchical Structuring of Materials

The aim of the new Priority Programme, entitled Biomimetic Materials Research: Functionality by Hierarchical Structuring of Materials is to explore the possibility of generating new material classes of great potential by combining the degrees of freedom of hierarchical structuring inspired by nature with the variety of materials offered by engineering. The goal of this biomimetic approach is to obtain new or unusual combinations of material functions and properties. This shall be achieved by structuring a given material, rather than by changing its chemical composition (function by structure). The long-term vision of the programme is to fill white spots in material property charts by hierarchically structured materials, and to obtain the function-form-relationship in organs or plant bodies with predominantly mechanical function to improve the understanding of living systems.

Ausschreibung (http://www.dfg.de/aktuelles_presse/information_fuer_die_wissenschaft/schwerpunktprogramme/info_wissenschaft_43_08.html)

GUT ZU WISSEN

Veröffentlichung von Publikationen

Zeitschriften-Beitragsdarf der

Der hier abgedruckte Artikel kann nicht allgemein zur Verfügung gestellt werden.

MITTEILUNGEN AUS DEN TEILPROJEKTEN

D1

Personelle Veränderungen: Frau Julia Schöne wird Ende Juli am HZI mit Untersuchungen zu Biofilmen auf Implantaten im Rahmen des TP D1 beginnen. Das Ziel ihrer Forschung ist ein murines Tiermodell zur Bewertung von antibakteriell beschichteten Implantatmaterialien.

Posterpreis: Julia Vogt erhielt im Mai 2008 in Bonn einen Posterpreis der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e. V. in Höhe von 1.500 Euro für die Präsentation „Nanostrukturiertes Bioverit II® als Gehörknöchelchenimplantat – Einsatz im Mausmodell“.

Publikationen:

M. Stieve, H. Hedrich, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Müller, Th. Lenarz (2008) Experimental middle ear surgery in rabbits: a new approach for reconstructing the ossicular chain. *Laboratory Animal*, in print

M. Stieve, H. Hedrich, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Müller, Th. Lenarz (2008) Normative data of Multifrequency Tympanometry in rabbits. *Laboratory Animal*, in print

D2

Publikation:

Reich U, Mueller PP, Fadeeva E, Chichkov BN, Stoeber T, Fabian T, Lenarz T, Reuter G. (2008) Differential fine-tuning of cochlear implant material-cell interactions by femtosecond laser microstructuring. *J. Biomed. Mat. Res. Part B: Appl. Biomat.*

D6

Im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen IFUM (LUH) und Kleintierklinik (TiHo) im Teilprojekt D6 sowie im ehemaligen Teilprojekt D5 wurde im letzten Monat eine Publikation zur Veröffentlichung angenommen ("Ermittlung der Viskosität von Synovialflüssigkeiten aus dem caninen Ellenbogen- und Hüftgelenk sowie dem humanen Kniegelenk", *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*) und eine weitere Veröffentlichung eingereicht ("Multi-Body Simulation of a Canine Hind Limb for the Determination of Joint Loadings: Model Development and Experimental Validation", *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*). Darüber hinaus werden seit kurzem neben den innerhalb des SFB 599 bearbeiteten Themen nun auch klinische und wissenschaftliche Fragestellungen im Ohrbereich bearbeitet. Eine erste Veröffentlichung mit dem Titel "Finite Element Modelling of the

Canine Outer Ear Canal: Benefits for Local Drug Delivery?" wurde kürzlich bei der Zeitschrift *Medical Engineering & Physics* zur Publikation eingereicht.

D8

Neue Forschungsergebnisse: Im Projekt D8 konnten primäre humane Zellen aus der Gingiva mit einer neuen Technologie immortalisiert werden. Eine Immortalisierung bewirkt, dass Zellen in Kultur beliebig vermehrt werden können. Ein Nachteil dabei ist, dass die Zellen im originalen Gewebe sich normalerweise nicht vermehren. Durch die neue Technik der reversiblen Immortalisierung lässt sich nun das Wachstum regulieren, wodurch sich die Zellen wieder in einem ähnlichen Zustand wie im Gewebe befinden. Dies ist wichtig, um mit den Zellkulturen möglichst relevante biologische Testsysteme aufzubauen.

D9

Personelle Veränderungen (IFW): Seit Januar 2008 hat Dipl.-Ing. Analia Ines Moral das TP D9 (IFW) übernommen. Bis Dezember 2007 war Dipl.-Ing. Marijke van der Meer an diesem Projekt beschäftigt.

Publikationen:

Abstract für MSE 2008 erreicht (Poster)

B. Denkena, L. de Leon, A. Moral, A. Turger, Processing Technologies for New Nacre-Like Implant Materials. In: *MSE 2008*, 01.-04. September 2008, Nürnberg

Poster: Denkena, B., van der Meer, M., Moral, A., Menzel, H., Helmecke, O., Behrens, P., Hering, B., Ostermeier, S., Hurschler, C., Rasche-Schürmann, B.: Removal Mechanisms of Nacre as Model for Implant Material. In: *Tagung APNFM 2008 „Advanced Processing for Novel Functional Materials“*, 23.-25. Januar 2008, Dresden.

Vortrag: Denkena, B., de Leon, L., van der Meer, M., Moral, A.: Analyzing the Machinability of Nacre Reference for Implant Material. In: *International Symposium on Friction, Wear and Wear Protection*, 9th April 2008, Aachen.

Diplomarbeit: „Analyse der Materialtrennmechanismen von natürlichem Perlmutter als Vorbild für die Implantatmaterialentwicklung“ (September, 2007)

Projektarbeit: „Materialtrennmechanismen von natürlichem Perlmutter beim Einsatz geometrisch bestimmter Schneiden. Schwerpunkt: Werkzeuggeometrievariation“ (geplant bis 02.09.08)

R2:

Forschungsfortschritt: Zur Ermittlung der in vivo auftretenden Kräfte an der Kaninchentibia wurde ein Ringfixateur mit zwei Kraftsensoren ausgestattet. Hiermit können die axial auftretenden Druckkräfte gemessen werden. Ex vivo wurde die optimale Ausrichtung der Sensoren ermittelt und Probemessungen durchgeführt. Jetzt wurde ein erstes Pilottier mit diesem Ringfixateur erfolgreich operiert und über mehrere Wochen einmal wöchentlich gemessen (Zusammenarbeit mit IKM, MHH). Gleichzeitig durchgeführte Videoaufnahmen ermöglichen die Zuordnung von Bewegungsablauf des Tieres zu den gemessenen Kräften. Die Methodik für die axial auftretenden Druckkräfte ist somit etabliert, weitere Tiere werden Ende August operiert. Für die Etablierung der Messungen der Biegekräfte werden derzeit ex vivo Voruntersuchungen durchgeführt.

Die Planungen der Versuchsdurchführung für den Einsatz der Magnesium-Keramikverbundschwämme sind abgeschlossen. Die vom IW hergestellten Schwämme werden zunächst im unbelasteten Knochen (Trochanter major) implantiert. Der Tierversuchsantrag wurde genehmigt und die chirurgischen Eingriffe sollen nach der in vitro-Prüfung der Materialien Mitte September stattfinden.

In Zusammenarbeit mit dem HZI werden Untersuchungen von Magnesiumdrähten in Mäuseschwänzen durchgeführt. Nach unterschiedlichen Implantationszeiträumen werden die Schwänze im μ -Computertomographen gescannt. Nach deren Einbettung in Technovit 9100 werden die angefertigten Schnitte Toluidinblau und von Kossa gefärbt und ausgewertet. Weiterhin soll ggf. eine Luziferase-Bestimmung und weitere Immunhistologie durchgeführt werden.

R4:

Forschungsfortschritt: Nach Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Oberflächenbearbeitungen auf die Degradation von Magnesiumimplantaten wird nun einerseits die in vivo-Korrosion von speziell im IFW hergestellten Schrauben und die damit verbundene Abnahme der Auszugskräfte sowie andererseits die Auswirkungen des engen Kontaktes des Schraubenkopfes mit den umgebenden Muskelgewebe untersucht. Als Legierung kommt zunächst die MgCa_{0,8} Legierung zur Anwendung. Die ersten in vivo-Untersuchungen hierzu sind bereits durchgeführt worden. Die Schrauben wurden lateral nach Unterminierung des M. tibialis cranialis am Übergang der Fibula in die Kortikalis der Tibia mit einem Drehmomentschraubendreher implantiert.

Anschließend wurden sie von dem kräftigen Muskelbauch wieder bedeckt und der Zugang routinemäßig verschlossen. Nach definierten Zeiträumen wurden die Auszugskräfte der Schrauben nach Explantation der Tibiae an einer Auszugsmaschine (Zusammenarbeit mit der MHH) gemessen. Weiterhin wurden Gewebeproben sowohl des Knochens als auch der Muskeln entnommen. Hieran sollen histologische und immunhistologische Untersuchungen durchgeführt werden.

Ebenso werden weitere Untersuchungen an den bereits vorhandenen Präparaten aus den Untersuchungen zum Oberflächeneinfluss vorgenommen. Es werden zusätzliche Schnitte angefertigt und ergänzend histologisch ausgewertet, wie beispielsweise eine spezielle Färbung zum Osteoklastennachweis (TRAP-Färbung). Die bisherigen Ergebnisse zur Biokompatibilität sollen ebenfalls ausgeweitet werden. Hierzu stehen nach Etablierung der immunhistologischen Färbungen für die Schraubenuntersuchungen spezielle Techniken zur Verfügung.

R6:

Forschungsfortschritt: Weitere Legierungen wurden zur Testung der Biokompatibilität und der in vivo Degradation hergestellt. Die Legierungen AX30 und ZEK100 wurden nach in vitro Untersuchungen in die Versuchstiere implantiert. Die Untersuchungsintervalle betragen hier zunächst drei und sechs Monate korrespondierend zu den vorher getesteten Legierungen. Klinisch werden beide Legierungen ebenfalls gut vertragen, es konnte bisher keine Gasbildung palpirt werden. Die μ -computertomographische Auswertung der in vivo Verlauf-Scans zur Beurteilung des Degradationsfortschrittes der Implantate wird zurzeit durchgeführt.

Für die weiterführende vergleichende, histologische Auswertung aller Proben werden verschiedene Färbungen für die Dünnschliffe und Mikrotomschnitte von nicht-entkalkten Knochenproben etabliert. Bei den Färbungen handelt es sich um Alcianblau-Pas, Giemsa, H.E., Masson-Trichrom-Goldner, Titangelb, Toluidinblau, Pyronin G, TRAP, van Gieson. Die histologischen Schnitte der Blutflusstiere und der LACe-Gruppe sind angefertigt und gefärbt worden (Toluidinblau). Eine Auswertung wird zurzeit durchgeführt. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem Nachweis möglicher histologischer Ursachen für die unterschiedlichen Blutflussraten bzw. der Darstellung der Zellreaktionen auf die schlecht verträglichen LACe-Implantate.

Die Lymphknoten aller für die Legierungstestung genutzten Tiere wurden fixiert und schließlich in Paraffin eingebettet. Die H.E.-gefärbten Schnitte werden auf Abwehrreaktionen des Organismus sowie auf eventuelles Vorhandensein von Legierungsbestandteilen oder -abbauprodukten untersucht.

Bei der Entnahme der Implantate, die für biomechanische Untersuchungen herangezogen werden, werden ebenfalls Proben von Gewebe um die Implantate entnommen. Zusammen mit Untersuchungen der Korrosionsschicht sollen die genauen Mechanismen der Degradation und deren Einfluss auf die Implantate und die direkte Umgebung untersucht werden (Institut für anorganische Chemie der Leibniz Universität Hannover, Prof. Behrens). Es soll ermittelt werden, welche Korrosionsprodukte beim Abbau der Legierungen entstehen und woraus diese zusammengesetzt sind.

Für den Nachweis der Rückstände der Abbauprodukte der Legierungsanteile werden bei Euthanasie der Versuchstiere Gewebeproben von der Leber, der Milz, der Niere, dem Gehirn, den Muskeln und den Lymphknoten des direkten Einzugsgebietes genommen. Weiterhin werden Blutproben gesammelt und auf Rückstände und sonstige Veränderungen hin untersucht. Eine hierfür zur Verfügung stehende Methode ist die ICP (Zusammenarbeit mit dem IW). Dabei erfolgt eine quantitative Erfassung der einzelnen Elemente innerhalb der Probe.

Zur Ermittlung des pH-Wertes im direkten Bereich der Implantate wurde eine ausreichend kleine pH-Mess-Sonde erprobt. Die pH-Wert-Messungen wurden in der lateralen Oberschenkelmuskulatur von narkotisierten Kaninchen durchgeführt. Bei der Sonde handelt es sich um eine Nadelsonde, die in ihrem Ausmaß etwa einer Kanüle entspricht. Nach Einstechen wurde sie so lange im Muskel belassen, bis der Messwert auch nach mindestens 1 Minute noch stabil blieb. Nachdem die Messmethode so etabliert wurde, soll ein entsprechendes Gerät mit Aufzeichnungseinheit bestellt werden. Eine Methodik zur in vivo Messung des pH-Wertes in direkter Umgebung eines Implantates wird zurzeit in vitro erarbeitet.

R2, R4, R6

Publikationen/Vorträge:

2008 wurden zahlreiche Kongresse besucht:

a) Posterbeitrag auf der ORS-Tagung in San Francisco, März 2008:
Meyer-Lindenberg, Andrea; Thomann, Martina; Krause, Annett; Krause, Christian; Bormann, Dirk; Hassel, Thomas; Windhagen, Henning: Influence of

magnesium fluoride coating of degradable magnesium implants (MgCa0,8%) on the degradation behavior (R6)

b) Posterbeitrag für das 10th International Symposium on Biomaterials Essen, März 2008:

M.Thomann, Ch. Krause, D. Bormann, N. von der Höh, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Comparison of the resorbable magnesium alloys LAE442 and MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient of degradation and bone-implant-contact after 12 months implantation in rabbit model (R6) Gewinner des 2.Preises des Poster-Awards

c) Vortragsbeitrag für das 10th International Symposium on Biomaterials Essen, März 2008:

N. von der Höh, B. von Rechenberg, D. Bormann, A. Lucas, A. Meyer-Lindenberg: Influence of different surface machining treatments of resorbable magnesium alloy implants on degradation – EDX-analysis and histology results (R4).

d) Posterbeitrag für die 5. Ranshofener Leichtmetalltage, Österreich, Mai 2008:

Nina von der Höh, D. Bormann, A. Lucas, A. Meyer-Lindenberg: Röntgenologische, μ -computertomographische und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Beurteilung der Degradation von resorbierbaren Magnesiumimplantaten mit unterschiedlichen Oberflächen im Kaninchen (R4).

e) Posterbeitrag für die 5. Ranshofener Leichtmetalltage, Österreich, Mai 2008:

Thomann, Martina; Krause, Christian; von der Höh, Nina; Krause, Annett; Bormann, Dirk; Hassel, Thomas; Windhagen, Henning; Meyer-Lindenberg, Andrea: In-vivo-Degradationsverhalten von beschichteten Leichtmetall-implantaten aus einer calciumhaltigen Magnesiumlegierung (R6).

f) Vortragsbeitrag für die Biomaterial- und Biomechaniktage in München, Juni 2008:

M.Thomann, C. Krause, N. von der Höh, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Flächenmessung von Implantatquerschnitten und Bestimmung des Volumenverlustes verschiedener Magnesiumlegierungen nach Implantation im Kaninchenmodell (R6).

g) Vortragsbeitrag für die Biomaterial- und Biomechaniktage in München, Juni 2008:

N. von der Höh, M.Thomann, D. Bormann, T. Hassel, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Einfluss verschiedener Implantate aus Magnesiumlegierungen auf den periostalen Knochenzuwachs in der Kaninchen Tibia (R6).

Die Abstracts der Vorträge/Poster wurden in Proceedings veröffentlicht.

Folgende Veröffentlichung sind fertig und werden zurzeit übersetzt oder befinden sich im Review-Prozess:

a) N. von der Höh, D. Bormann, A. Lucas, B. Denkena, Ch. Hackenbroich, A. Meyer-Lindenberg:

Influence of different surface machining treatments of magnesium-based resorbable implants on the degradation behaviour in rabbits (R4)

b) Thomann, Martina; Krause, Christian; von der Höh, Nina; Bormann, Dirk; Hassel, Thomas; Windhagen, Henning; Meyer-Lindenberg, Andrea: Einfluss einer Magnesiumfluoridschicht auf die Degradation von Magnesiumimplantaten (MgCa_{0,8}) im Kaninchenmodell (R6).

c) Chr. Krause, A. Krause, D. Bormann, Th. Hassel, N. von der Höh, Fr.-W. Bach, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Degradation behavior and mechanical properties of Magnesium implants in rabbit tibiae (R6).

d) M.Thomann, Ch. Krause, D. Bormann, N. von der Höh, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Comparison of the resorbable magnesium alloys LAE442 and MgCa_{0,8} concerning their mechanical properties, gradient of degradation and bone-implant-contact after 12 months implantation in rabbit model (Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, eingereicht).

e) N. von der Höh, B. von Rechenberg, D. Bormann, A. Lucas, A. Meyer-Lindenberg: Influence of different surface machining treatments of resorbable magnesium alloy implants on degradation – EDX-analysis and histology results (Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, eingereicht).

f) Thorey F, Richter A, Besdo S, Hackenbroich C, Meyer-Lindenberg A, Hurschler C, Windhagen H: A new bending stiffness measurement device to

monitor the influence of different intramedullar implants during healing period. Technol Health Care. 2008;16(2):129-40.

Personelle Veränderungen im Labor für Biomechanik und Biomaterialien:

R2: Projektbearbeiter: Dr. med. Thilo Flörkemeier

R4: Projektbearbeiter: Dr. med. Hazibullah Waizy

R6: Projektbearbeiter: Dr. med. Matthias Lerch

D4: Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Berna Richter

D6: Projektbearbeiter: Dr. med. Matthias Lerch

D7: Projektbearbeiter: Dr. med. Fritz Thorey

D9: Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Berna Richter

D10: Projektbearbeiter: PD Dr.-Ing. Christof Hurschler

Stellenausschreibung SFB 599 TP D2 MHH HNO:

Tierärztin/ Tierarzt mit Approbation ab sofort

für

Prä-, peri- und postoperative Betreuung der Tiere (Meerschweinchen, Katze)

Chirurgie und Narkose, Messung der Elektrodenimpedanz und elektrophysiologische Messungen im akuten und chronischen Experiment

Datenanalyse

Histologie

Wir sind ein interdisziplinäres und internationales Team aus Biologen, Tierärzten, Medizinern, Physikern und Ingenieuren. Erwartet wird nach intensiver Einarbeitung ein selbständiges und verantwortliches Arbeiten im Team. Für den experimentellen Teil der Arbeiten sind 2 Jahre vorgesehen, die Finanzierung ist über diesen Zeitraum gesichert. Das Thema ist für eine PhD-Arbeit geeignet, Kooperationen mit dem ZSN Hannover bestehen bereits.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Günter Reuter

Telefon: 0511 532-4932 oder

Dr. Uta Reich

Telefon: 0511 532-9494