

### Abteilungsdirektor/in | Head of Department

**Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer**

### Hochschullehrer/innen | Professors and Lecturers

*Telefon*

<b>Stürmer, Klaus Michael</b>	Prof. Dr. med.	ms.unfallchirurgie@med.uni-goettingen.de	39-2462
<b>Dresing, Klaus</b>	PD Dr. med.	klaus.dresing@med.uni-goettingen.de	39-6986

### Weitere Arbeitsgruppenleiter/innen | Other Group Leaders

<b>Dumont, Clemens</b>	Dr. med.	Clemens.dumont@med.uni-goettingen.de	39-6118
<b>Frosch, Karl-Heinz</b>	Dr. med.	khfrosch@med.uni-goettingen.de	39-8989
<b>Stürmer, Ewa Klara</b>	Dr. med.	ewa@med.uni-goettingen.de	39-9483

#### Forschungsschwerpunkte

- ▶ Patientenorientierte klinische Forschung zur Qualitätssteigerung der Unfallbehandlung durch neue Therapieverfahren und Operationstechniken
- ▶ Tissue Engineering und Bioprothetik – Entwicklung stammzellbesiedelter Titan-Miniprothese für den Oberflächenteilersatz am Kniegelenk
- ▶ Osteoporose: Prophylaxe, Fraktur und Frakturheilung im Tierexperiment
- ▶ Kinematik der Fingergelenke und Entwicklung einer Fingergelenkprothese
- ▶ Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Unfallchirurgie – im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

#### Research Foci

- ▶ Patient Related Clinical Research for Quality Improvement in Trauma Therapy by New Therapy Procedures and Surgical Techniques
- ▶ Tissue Engineering and Bioprosthesis – Development of a New Titanium Miniprosthesis coated with Stem Cells for the Surface Replacement in the Knee Joint
- ▶ Osteoporosis: Prophylaxis, Fracture and Fracture Healing
- ▶ Kinematics of the Finger Joints and Development of an New Prosthesis for the Finger Joints
- ▶ Guidelines for Diagnosis and Therapy in Trauma Surgery – Official Guidelines of the German Society for Trauma Surgery

## Einleitung

Die Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie ist Kern eines überregionalen Traumazentrums der Maximalversorgung. Unter den Aufgaben in Forschung, Lehre und Krankenversorgung hat die Behandlung der Unfallopfer höchste Priorität. Dabei auftretende Probleme stehen aus der Natur der Sache heraus im Zentrum des wissenschaftlichen Interesses.

Das Zusammenspiel unterschiedlichster Verletzungen beim Polytrauma wird auf Basis genauer Dokumentation des Verletzungsmusters, der Abläufe von Diagnostik und Therapie sowie der Behandlungsergebnisse im Polytraumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) analysiert. Die Ergebnisse fließen in Evidence basierte nationale S-3-Leitlinien für das Polytrauma sowie eigene Behandlungsalgorithmen ein. Weitere Schwerpunkte der klinischen Forschung sind die Frakturheilung unter optimierten Ostesyntheseimplantaten und Operationsverfahren, speziell bei Osteoporose, sowie Verletzungen des Kniegelenks.

Im Mittelpunkt der experimentellen Forschung steht das Knochen- und Knorpelgewebe. Nach langjähriger tierexperimenteller Forschung zur Frakturheilung hat die Abteilung heute zwei neue Schwerpunkte, die inzwischen beide DFG gefördert sind, erstens Tissue Engineering von Knochen und Knorpel und zweitens die Osteoporose im Hinblick auf Prophylaxe, Fraktur und Frakturheilung.

Mit Methoden des Tissue Engineering wird die Knochen- und Knorpelneubildung aus adulten Stammzellen untersucht. Das Einwachsen dieser Gewebe in Implantatwerkstoffe mit definierter Porosität wird mit dem Ziel der Entwicklung biologischer osteokartilaginärer Sandwichimplantate für den Gelenkersatz vorangetrieben. Dabei bildet sich aus den Stammzellen zum Knochen hin neuer Knochen und zum Gelenk hin hyaliner Knorpel.

Da die Knochenbrüche bei Osteoporose im Hinblick auf deren Osteosynthese und Heilung ein immer größeres Problem darstellen, haben wir für das Standard-Osteoporosemodell der metaphysären Rattentibia einen biomechanischen Elastizitäts- und Bruchfestigkeitstest entwickelt. Damit konnte der Wirkungsmechanismus verschiedener Anti-Osteoporose Medikamente zusammen mit der histomorphologischen Untersuchung (Quantitative Mikroradiographie) und der Volumen-CT besser differenziert werden. Die neuesten Untersuchungen betreffen die Frakturheilung, die bei Osteoporose verzögert ist, und Möglichkeiten sie zu stimulieren.

Mit der Arbeitsgruppe Gelenkbiomechanik der Kieferorthopädie werden die Kinematik und der physikalische Mechanismus der Fingergelenke gemessen. Darauf aufbauend wird eine neue Fingergelenksprothese entwickelt, die physiologische Bewegungen des Gelenkes und dessen neuromuskuläre Ansteuerung ermöglicht. So sollen der bisher auftretende Verschleiß und die Lockerung verhindert werden.

An der Nahtstelle von Forschung und klinischer Anwendung ist seit 1996 die Entwicklung wissenschaftlich begründeter Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Thera-

pie ein besonderer Schwerpunkt der Abteilung. Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. ist Prof. Stürmer seit 1996 Leiter der Leitlinienkommission und hat 20 nationale Leitlinien nach einem einheitlichen Muster auf S1 und S2 Stufe entwickelt und diese von 2003-2005 vollständig überarbeitet und novelliert.

## Preface

The National Centre of Trauma, Plastic, and Reconstructive Surgery is the core in medical care for casualties nationwide. In addition to teaching and scientific research, medical treatment of casualties takes the highest priority. Thus emerging problems are the focus of scientific interest.

The interaction of the varying injuries of the polytrauma is analysed in the register of multiple injuries of the German Society of Trauma Surgery (DGU) on the basis of accurate documentation of the pattern of injury, the sequence of diagnosis and therapy, as well as the resulting treatment... The results flow into the national evidence based S-3-guidelines of polytrauma as well as into our own treatment algorithms. Further fields of focus in clinical research are the fracture healing with optimized implants and surgical techniques, especially in combination with osteoporosis as well as injuries of the knee.

Bone and cartilage are given special attention in our experimental research. After many years of animal experiments on fracture healing, the department has opened two new fields of focus, both being supported by the DFG. In the first place, tissue engineering of bone and cartilage, and secondly, osteoporosis in view to prophylactic measures, fracture and fracture healing.

In tissue engineering, bone structure and cartilage regeneration from the adult stem cell are investigated. Ingrowth of these tissues in the implant material with predefined porosity is conducted with the aim of developing biological osteochondral implants for joint replacement. Thereby stem cells develop new bone in areas with bone contact, while cartilage develops in areas with contact to the joint hyaline.

Due to problems arising in osteosynthesis and fracture healing in fractures associated with osteoporosis, we developed a biomechanical bending and braking test for the standard osteoporosis model of the metaphyseal rat tibia. By means of these tests, the impact of several antiosteoporotic pharmaceuticals could be analysed by histomorphologic evaluation (quantitative microradiology) and Volumetric-CT with new aspects. The latest experiments are related to the fracture healing decreased with osteoporosis and the possibilities to stimulate healing.

The study group has evaluated joint mechanics of orthodontics, kinematics and the physical mechanism of the knuckle joints. New knuckle joint prosthesis is developed that allows the physiologic movements and the neuromuscular activation of the joint in order to prevent wear and loosening of knuckle joint prostheses.

At the interface of research and clinical application, development of scientific based guidelines for traumatological diag-

nostic and therapy has been a special focus of the department since 1996. By order of the German Society of Trauma Surgery, Professor Stürmer is head of the guidelines commission since 1996, and has developed 20 national guidelines on stage S1 and S2 and which were completely revised and amended from 2003-2005.

## 1. Patientenorientierte klinische Forschung zur Qualitätssteigerung der Unfallbehandlung durch neue Therapieverfahren und Operationstechniken

Jeder 10. Einwohner der BRD hat pro Jahr einen behandlungswürdigen Unfall. Durch eine effektivere und differenziertere Therapie wird eine Verminderung der Behandlungsdauer und der Unfallfolgen angestrebt. Unsere klinische Forschung befasst sich deshalb mit der Verbesserung der Operationstechniken, der Implantate sowie einer effektiveren Rehabilitation.

Jährlich werden 640 Patienten, davon 120 Polytraumata im Schock-OP der unfallchirurgischen Notaufnahme versorgt. Die unfallchirurgische Klinik ist am Polytraumaregister der DGU beteiligt. Die Patienten werden prospektiv erfasst und analysiert. Anhand der Auswertung dieser Daten erfolgt die Erstellung der S3-Leitlinie Polytrauma und das externe Qualitätsmanagement für die Versorgung von Polytraumen.

Bei schwerstverletzten Patienten mit instabilen Beckenringverletzungen ist häufig die Notfallstabilisierung des Beckenrings notwendig. Hierzu haben wir ein eigenes Verfahren für die Notfallstabilisierung des Beckens über einen supraacetabulären Ansatzpunkt der Beckenzwinge entwickelt. Dabei konnten wir zeigen, dass eine gute Reposition des vorderen und hinteren Beckenrings bei minimaler Komplikationsrate gelingt.

In unserer Klinik werden hohe Fallzahlen an traumatischen Kniegelenksverletzungen und degenerativen Erkrankungen am Kniegelenk behandelt. Im Einzelnen beschäftigen wir uns mit der Refixation von Meniskusverletzungen, der Transplantation von Knorpel-Knochenzylindern über minimal invasive Zugänge sowie neuen operativen Techniken bei der vorderen Kreuzbandersatzplastik.

Bei Gonarthrose im Endstadium wird in unserer Klinik eine neuartige Kniegelenksendoprothese „Aequos“ implantiert, die als einzige derzeit auf dem Markt erhältliche Kniegelenksendoprothese ein physiologisches Roll-Gleitverhalten des Kniegelenkes erlaubt. Mit den Entwicklern der Endoprothese Prof. D. Kubein-Meesenburg und Prof. H. Nägerl, beide Georg-August-Universität Göttingen, sowie der Firma „Aequos“ besteht eine Forschungskooperation.

Die Plattenosteosynthese wurde über 3 Jahrzehnte in rigider Technik durchgeführt. Dieses Verfahren war sehr komplikationsgefährdet. Die in Göttingen entwickelte „elastische Plattenosteosynthese“ schont die Durchblutung des Knochens und erlaubt bewusst Mikrobewegungen im Frakturspalt. Sie regt so die Kallusbildung an, ist signifikant komplikationsärmer und wird durch unsere Forschung an verschiedenen Skelettabschnitten durchgeführt.

Die fortschreitende Alterung der Bevölkerung bedingt eine zunehmende Inzidenz der hüftnahen Frakturen. Nach chirurgischer Behandlung beträgt die perioperative Mortalität 6%. Häufig kommt es danach zu einem Verlust der Selbständigkeit, der Lebensqualität und zur Verschlechterung des klinischen Allgemeinzustandes. Internationale Studien zeigten eine Mortalitätsrate von 25-30% im ersten Jahr nach hüftnaher Femurfraktur. Durch verletzungsbedingte Hüftkopfnekrosen, Infektionen oder ein sekundäres Implantatversagen durch die altersbedingte Schwächung des Knochens sind in 30% der Fälle Revisionsoperationen erforderlich. Diese Folgeoperationen bedingen diese Prognoseverschlechterung.

Unsere Klinik beteiligt sich an zwei internationalen Multi-centerstudien der International Hip Fracture Research Collaborative (IHFRC), wobei die Studienleitung für Deutschland in unserer Klinik liegt. Gegenstand der Untersuchungen ist die Revisionsrate nach Femurkopf erhaltender Therapie (FAITH-Studie) und der Vergleich verschiedener endoprothetischer Verfahren zur Behandlung von Schenkelhalsfrakturen (HEALTH-Studie). Metaanalysen zeigten eine geringere Revisionsrate nach Gelenkersatz gegenüber gelenkerhaltender Therapie. Nachteil des Gelenkersatzes ist die höhere Infektionsrate, die längere Operationsdauer, der Blutverlust und die damit verbundene Zunahme der Morbidität und Mortalität. Nach Vergleich der Therapieverfahren soll die Behandlung der Schenkelhalsfraktur qualitativ verbessert werden.

In Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft Sporttraumatologie der DGU beteiligten wir uns an einer Multicenter-Studie zur Stabilisierung der Schulterreckgelenkluxation. In einer von der AO-Foundation und der Synthes AG unterstützten Multi-centerstudie „Market Preference Evaluation LCP Hook Plate“ untersuchen wir die Eignung einer modifizierten winkelstabilen Hakenplatte zur Behandlung der traumatischen Schulterreckgelenksprengung und der lateralen Klavikulafraktur.

## 1. Patient Related Clinical Research for Quality Improvement in Trauma Therapy by New Therapy Procedures and Surgical Techniques

One in ten German citizens requires casualty treatment due to traumatic injuries every year. Through effective and differentiated therapy, duration of treatment and after-effects of injury could be minimized. Thus, our clinical research deals with continual improvement of surgical techniques, implants, as well as a more effective rehabilitation.

640 patients are admitted to our emergency ward every year. 120 out of whom are polytraumatized patients. Our department is involved with the register of polytrauma of the DGU. These patients are registered and analyzed prospectively.

For seriously injured patients with unstable pelvic ring injuries, an immediate stabilization is often necessary. Therefore, we have developed a new technique for immediate stabilization of the pelvis with the use of a supraacetabular attachment point of the pelvic clamp. We could demonstrate that a good

reposition of the anterior and posterior pelvic ring is possible and that the rate of complication can be minimized.

In our department, a high number of traumatic as well as degenerative injuries of the knee joint are treated. In particular, we deal with the refixation of meniscal tears, transplantation of cartilage-bone-cylinders using a minimal-invasive approach as well as new operative techniques for the reconstruction of the anterior cruciate ligament.

We have implanted a new kind of total knee endoprosthesis "Aequos" in patients with severe gonarthrosis. This prosthesis is, up to now, the only knee prosthesis available allowing a physiological roll-back mechanism. Research cooperation exists between the developers, Prof. D. Kubein-Meesenburg, Prof. H. Nägerl, both affiliated with Georg-August-University of Göttingen, and the company "Aequos".

The osteosynthesis with a plate in rigid „absolute stabile“ technique was performed for more than 3 decades. This technique was associated with several complications. The elastic osteosynthesis with a plate developed in Göttingen spares the blood supply of the bone and allows micro motion in the fracture gap. The micro motion induces the development of new bone and has significantly less complications. It can be conducted on various bones as has been proven in our clinical research.

The increased aging of the population goes along with an increased incidence of hip fractures. (The preoperative mortality is about 6%.) This often results in a loss of independence and quality of life as well as a decrease of the patient's general condition. International studies have shown a mortality rate of 25 to 30% within the first year following a hip fracture. The injury associated necrosis of the femoral head, infections and secondary failures of the implant caused by old age and osteoporosis related bone weakening requires revision surgery in up to 30% of the cases. Additional surgery procedures result in a decrease of prognosis and the high mortality rate.

Our department participates in two multicentre studies of International Hip Fracture Research Collaborative (IHFRC). The objective of these studies is the revision rate after femoral head saving treatment (FAITH) and the comparison of different prosthetic treatments (HEALTH). Meta-analysis showed a lower revision rate after joint replacement therapy by a higher rate of infection and higher blood loss. This goes along with a higher morbidity and mortality. The aim of these studies is the improvement of treatment following a hip fracture.

In cooperation with the working group Sports Traumatology of the DGU, we participate in a multicentre study for stabilisation of the acromioclavicular joint. With assistance from the AO-Foundation and Synthes AG, we participate in the multicentre study "Market Preference Evaluation LCP Hook Plate". This study aims to investigate the suitability of the new plate for treatment of acromioclavicular separations and lateral clavicular fractures.

#### Arbeitsgruppenleiter/innen | Group Leaders

PD Dr. Klaus Dresing

Dr. Karl-Heinz Frosch

Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer

#### Kooperationen | Cooperations

Prof. Dr. med. E. Neugebauer, Polytrauma-Register der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Köln

Prof. Dr. med. B. Bouillon, Arbeitsgemeinschaft Polytrauma der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, Berlin

Dr. M. Bhandari, International Hip Fracture Research Collaborative (IHFRC), Toronto, Kanada

Prof. Dr. s.c. techn. E. Schneider, AO Foundation, Davos, Schweiz

R. Frigg, Synthes AG, Solothurn, Schweiz

Prof. Dr. med. V.W. Armstrong, Abteilung Klinische Chemie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

Dr. rer. nat. habil. S. Blumentritt, Otto Bock Health Care GmbH, Duderstadt

Prof. Dr. D. Kubein-Meesenburg, Abteilung Kieferorthopädie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. habil. H. Nägerl, Biomechanische Arbeitsgruppe Göttingen/Greifswald in der Kieferorthopädie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

#### Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Frosch KH, Balcarek P, Fuchs M, Losch A, Stürmer KM (2005) Refixation von Meniskusverletzungen. *Ambulante Chirurgie*, 9: 20-4.

Frosch KH, Fuchs M, Losch A, Stürmer KM (2005) Repair of meniscal tears with the absorbable Clearfix screw: results after 1-3 years. *ARCH ORTHOP TRAUM SU*, 111: 1111.

## 2. Tissue Engineering und Bioprothetik – Entwicklung stammzellbesiedelter Titan-Miniprothesen für den Oberflächenteilersatz am Kniegelenk

Traumatische Knorpeldefekte mit Zerstörung des subchondralen Knochens sind häufig und führen oft zu irreparablen Schäden und Arthrose der großen Gelenke, da derzeit nur begrenzte Therapiemöglichkeiten existieren. In Vorarbeiten konnte gezeigt werden, dass kleine osteochondrale Defekte am Kniegelenk des Schafes mit stammzellbesiedelten Titanimplantaten geheilt werden können. Ziel vorliegenden Projektes ist es nun, größere, klinisch relevante osteochondrale Defekte des Kniegelenks mit stammzellbesiedelten Titan-Miniprothesen zu rekonstruieren und damit die Basis für die Regeneration des Gelenkknorpels zu bilden.

Stammzellbesiedelte poröse, ultradünne Titanimplantate werden dazu in einen osteochondralen Defekt der medialen Femurkondyle von Milchschaafen passgenau eingesetzt. Das Implantat besteht aus einer neuartigen Titanlegierung von  $\beta$ -Typ, welches ein knochenähnliches Elastizitätsmodul aufweist und exakt der Geometrie der Femurkondyle angepasst wird. Die zusätzliche Beschichtung des Implantates mit autologen Wachstumsfaktoren (Platelet-Rich-Plasma) und autologen Stammzellen soll eine schnelle und sichere Defekregeneration gewährleisten. Durch die biologischen und biomechanischen Gelenkbedingungen kommt es zur Bildung einer 1–2 mm dicken Knochenschicht auf der Implantatoberfläche, die als Grundlage für die Ausdifferenzierung von hyalinartigem Knorpelgewebe zur Gelenkfläche hin dient. Nach 3, 6, 12 und 18 Monaten werden die Defekte radiologisch, histologisch und molekularbiologisch untersucht. Bei erfolgreicher Durchführung soll die Technologie klinisch Anwendung finden.

## 2. Tissue Engineering and Bioprosthesis – Development of a New Titanium Mini-prosthesis Coated with Stem Cells for the Surface Replacement in the Knee Joint

Due to limited therapeutical options at present, traumatic defects of the cartilage including destruction of the subchondral bone often lead to an irreparable damage or to arthritis of joints. Previous research has shown that small osteochondral defects of the knee joint of the sheep could be healed with stem cell coated titanium-implants. The purpose of the current project is to reconstruct larger osteochondral defects of the knee joint using stem cell colonized titanium-mini-prostheses and thus to enable regeneration of joint cartilage.

Stem cells colonized, porous ultra-thin titanium-implants which are fitted exactly in osteochondral defects of the medial femoral condyle of the sheep. The implant consists of a new type of titanium-alloy of  $\beta$ -type, which shows a modulus of elasticity similar to bone and which will be adjusted to the geometry of the femoral condyle. The additional coating of the implant with autologous growth factors (Platelet-Rich-Plasma) and autologous stem cells should ensure a fast and reliable defect regeneration. The biological and biomechanical joint conditions lead to the development of a 1-2 mm thick bone layer on the implant surface, which is the basis of the final differentiation of hyaline-like cartilage to the joint surface. The defects are radiologically, histologically and molecular-biologically evaluated after 3, 6, 12 and 18 months. If this proves to be a success, this technique will be applied clinically.

### Arbeitsgruppenleiter/innen | Group Leaders

Dr. med. Karl-Heinz Frosch

### Kooperationen | Cooperations

Dr. Petra Krause, Abteilung Allgemeinchirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

Prof. Dr. med. Ch. Lohmann, Department of Orthopaedics, The University of Texas Health Science Center, San Antonio, USA

Prof. Dr. med. N. Miosge, Abteilung Histologie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen, Göttingen

Prof. Dr. med. D. Schild, Abteilung Molekulare Neurophysiologie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

Prof. Dr. med. K. Weise, Arbeitsgemeinschaft Geweberegeneration und Tissue Engineering der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, Berlin

### Drittmittelförderung | Funding

DFG, FR 1511/5-1 und FR 1511/5-2, 2004-2008

### Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Frosch KH, Drengk A, Krause P, Viereck V, Miosge N, Stürmer EK, Stürmer KM (2006) Development of Stem Cell coated Titanium Implants for the Partial Surface Replacement of the Knee. *Biomaterials* 27: 2542-9.

Frosch KH, Hingelbaum S, Drengk A, Jennissen HP, Chatzinikolaïdou M, Stürmer EK, Stürmer KM (2006) BMP-2 and cell coated titanium implants accelerate healing of osteochondral defects in a sheep model. *Cytherapy*, 8 Suppl 2: 8

Frosch KH, Stürmer KM (2006) Metallic Biomaterials in Skeletal Repair. *European J Trauma*, 32: 1–12.

Viereck V, Gründker C, Blaschke S, Frosch KH, Schoppet M, Emons G, Hofbauer LC (2005) Atorvastatin stimulates the production of osteoprotegerin by human osteoblasts. *J CELL BIOCHEM*, 96(6): 1244-53.

Viereck V, Gründker C, Friess SC, Frosch KH, Raddatz D, Schoppet M, Nisslein T, Emons G, Hofbauer LC (2005) Isopropanolic extract of black cohosh stimulates osteoprotegerin production by human osteoblasts. *J BONE MINER RES*, 20(11): 2036-43.

Frosch KH, Barvencik F, Viereck V, Lohmann CH, Dresing K, Breme J, Brunner E, Stürmer KM (2004) Growth behavior, matrix production, and gene expression of human osteoblasts in defined cylindrical titanium channels. *J BIOMED MATER RES*, 68A(2): 325-34.

Frosch KH, Schild D, Stürmer KM (2004) Heilung osteochondraler Defekte mit stammzellbesiedelten Titanimplantaten – erste Ergebnisse im Schafmodell. In: *Chir. Forum für experimentelle und klinische Forschung*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 385 -6.

## 3. Osteoporose – Prophylaxe, Fraktur und Frakturheilung

Diese Arbeitsgruppe erforscht in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Klinische und Experimentelle Endokrinologie der Universität Göttingen die Wirkung von Osteoporose-Medikamenten auf den Knochen und die Frakturheilung bei Osteoporose. Der Focus liegt in den proximalen Metaphysen von Tibia und Femur, sowie der Lendenwirbelsäule, da die Osteoporose hauptsächlich den trabekulären Knochen betrifft. Würde der Knochen nicht vermehrt brechen, wäre die Osteoporose keine so bedeutsame Erkrankung. Damit wird die osteoporotische Fraktur bzw. die Frakturheilung des Knochens zum Maßstab für die Medikamentenwirkung.

In einer Materialprüfmaschine (ZWICK) gelang es, die Tibia metaphysär, das proximale Femur und den 4. Lendenwirbel der Ratte einem standardisierten Elastizitäts- und Bruchtest zu unterziehen. Hierbei konnte die maximale Widerstandskraft und der Übergang von der elastischen Dehnung zur plastischen Verformung des Knochens bestimmt werden. Letztere ist irreversibel und tritt in Form von Mikrofrakturen und Fissuren auf mikroskopischer Ebene auf. Dabei zeigte sich, dass der Erfolg der Medikamente sich am besten anhand der Elastizitätsgrenze des Knochens nachweisen lässt. Zum Beispiel zeigte sich zwischen Östrogen als „Golden Standard“ und dem selektiven Östrogen-Rezeptormodulator (SERM) Raloxifen nur in der Elastizität des Knochens ein signifikanter Unterschied zugunsten von Östrogen. Die histologische Analyse des Bruchverhaltens des Knochens ergab, dass der osteoporotische Knochen quer durch die Trabekel, ohne Rücksicht auf die Anatomie und ohne Verzweigungen bricht, während der Bruchspalt im normalen Knochen der Architektur folgt. Außerdem konnten in der Mikroradiographie signifikante Unterschiede der verschiedenen Medikamente auf den trabekulären und kortikalen Knochen gezeigt werden. Auch hier bewähren sich die SERM.

In der Arbeitsgruppe wurde ein standardisiertes Frakturmodell für die Osteoporose-Ratte, die proximale Tibiaosteotomie, entwickelt. Nach Osteosynthese wird die Wirkung der in oben genanntem Projekt bewährten Substanzen auf die Frakturheilung des osteoporotischen Knochens untersucht. Geprüft werden die Biomechanik, die Morphologie und die Zellaktivität durch Bestimmung der Genexpression und des Proteinproduktes knochenspezifischer Proteine (OC, AP, BMP-II etc.). Auch hier deuten erste Ergebnisse mit Östrogen und SERMs auf eine Verbesserung der Elastizität des Knochens hin. Die Kallusmenge ist unter Bisphosphonaten deutlich erhöht. Die Strukturierung des Kallus verbessert sich unter Östrogen und den SERM. Die histologisch und mikroradiographisch visualisierten Knochenverbesserungen konnten auch anhand

der Zellaktivitäten auf Gen- und Proteinebene im Kallus nachgewiesen werden.

Zusätzlich zu tierexperimentellen Untersuchungen wird die Wirkung der Testsubstanzen auf humane Osteoblastenkulturen untersucht. Hier zeigte sich bisher jedoch kein signifikanter Nutzen dieser Wirkstoffe, so dass wir von einem komplexen und multi-zellulären Wirkmechanismus dieser Hormone ausgehen.

### 3. Osteoporosis: Prophylaxis, Fracture and Fracture Healing

This study group investigates in cooperation with the Department for Clinical and Experimental Endocrinology the effect of osteoporotic pharmaceuticals on bone and fracture healing of osteoporotic bones. The focus lays in the proximal metaphysis of tibia and femur as well as the lumbar portion of spine, because of osteoporosis affecting especially trabecular bone. If bones would not fracture, osteoporosis would not be a significant disease. Thus, osteoporotic fractures and fracture healing of bone represents criterion for the effects of pharmaceuticals.

By the use of a material test machine (ZWICK) it is possible to conduct standardized elasticity- and fracture-tests of metaphyseal tibia, proximal femur and the 4<sup>th</sup> lumbar spine of rats. Thereby the maximum strength and the change from elastic extension to plastic deformation of bone are determined. Plastic deformation is irreversible and appears in form of micro-fractures and fissures on microscopic level. These tests indicate that the profit of pharmaceuticals can be proved best by means of elastic limit of bones. For example, comparing oestrogen as "golden standard" and the selective oestrogen-receptor-modulator (SERM) Raloxifen only elasticity of bone showed a significant difference in support of oestrogen. The histological analysis of bone fracture showed that osteoporotic bone breaks transverse through the trabecula regardless of anatomy and without arborisation, while the fracture gap of normal bone follows the architecture. Furthermore, micro-radiography demonstrated significant differences of various pharmaceuticals on trabecular and cortical bone. Herein, SERM also proved itself.

Within this study group the proximal tibia-osteotomy was developed as a standardized fracture model for the osteoporotic rat. After osteosynthesis the effect of the previously examined substances on fracture healing of osteoporotic bone is analyzed. Biomechanics, morphology and cell activity by means of gene expression and bone-specific proteins (OC, AP, BMP-II, etc.) are evaluated. Therefore Oestrogen and SERM also showed an improvement of bone elasticity. The amount of callus tissue is significantly increased by using bisphosphonates. The structure of callus tissue improves under the treatment of oestrogen and the SERM. The histological and micro-radiological visible improvements of bone could be detected using cell activity on the level of gene and proteins in callus tissue.

In addition to experimental studies on animals the effect of test substances is analyzed on cultures of osteoblasts. There-

fore, no significant advantage of these substances appeared, so that we assume a complex and multi-cellular mechanism of these hormones.

#### Arbeitsgruppenleiter/innen | Group Leaders

Dr. med. Ewa Klara Stürmer

#### Kooperationen | Cooperations

R. J. Gould, Ph. D., MSD SHARP & DOHME GmbH, Haar

Prof. Dr. med. Norbert M. Meenen, Netzwerk Experimentelle Unfallchirurgie NEU der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, Berlin

Prof. Dr. s.c. techn. E. Schneider, AO Research Institute der AO-Foundation, Davos, Schweiz

Prof. Dr. med. E. Grabbe, Abteilung Diagnostische Radiologie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

Dr. J.A. Gasser, Novartis Institutes for BioMedical Research, Basel, Schweiz,

Prof. Dr. med. W. Wuttke, Abteilung Klinische und Experimentelle Endokrinologie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

#### Drittmittelförderung | Funding

DFG, STU 478/2-1: „Verbesserung der Frakturheilung des osteoporotischen Knochens durch Phytohormone und Bisphosphonat im Tierexperiment“, 2006-2009

AO Research Fund Grant, 13 46840: „Improvement of fracture healing and Implant fixation in osteoporotic bone“, 2006-2009

#### Fakultätsinterne Förderung | Internal Faculty Funding

Anschubfinanzierung, Forschungsförderungsprogramm 2004: „Stimulation von Osteoblasten durch Phytohormone“ (Ewa Stürmer)

#### Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Stürmer EK, Seidlová-Wuttke D, Sehmisch S, Rack T, Wille J, Frosch KH, Wuttke W, Stürmer KM (2006) Standardized bending and breaking test for the normal and osteoporotic metaphyseal tibia of the rat: effect of estradiol, testosterone, and raloxifene. J BONE MINER RES, 21(1): 89-96.

Valencia R, Stuermer EK, Dullin C, Herrmann KP, Kluever I, Zaroban A, Sehmisch S, Funke M, Knollmann F. (2006) Feasibility of flat-panel volumetric computed tomography (fpVCT) in experimental small animal imaging of osteoporosis – initial experience. Radiologe 2006 Jun 15; [Epub ahead of print]

### 4. Kinematik der Fingergelenke und Entwicklung einer Fingermittelgelenkprothese

Die in Kooperation mit der Abteilung für Kieferorthopädie und dem Anatomischen Institut in Greifswald erhobenen morphologischen Messungen belegen, dass zwei Drehzentren für das Fingermittelgelenk (PIP) existieren und die Gelenkflächen inkongruent sind. Diese Gelenkinkongruenz führt physiologisch zu wechselnden Kontaktpunkten unter der Bewegung. Sie ist notwendige Voraussetzung zur Wiederherstellung der physiologischen Statik und Kinematik sowie der Gelenklubrikation. Eigene kinematographische MRT- Untersuchungen an gesunden Probanden unterstützen das physikalische Modell.

Auf der Basis dieser morphologisch anatomischen Daten und daraus resultierenden biomechanisch theoretischen Überlegungen soll die Endoprothetik des Fingermittelgelenkes optimiert und zu einem klinisch einsetzbaren verlässlichen Gelenkersatz geführt werden. Hergestellt und am anatomischen Präparat überprüft wird ein Prototyp des optimierten Gelenkersatzes, der sich an der physiologischen Gelenkführung des PIP orientiert. Ein begleitendes FE- Modell und 3-D-Simulationsprogramm analysieren die Funktionsoberfläche unter verschiedenen Kraftsystemen.

Im Anschluss an die vorliegende Untersuchung ist eine Zulassungsstudie durch das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) geplant, die eine aufbauende Implantatserie beim Menschen beinhaltet. Als Erfolgskontrolle ist eine klinische 3D-Bewegungsmessung vorgesehen.

#### 4. Kinematics of the Finger Joints and Development of a New Prosthesis for the Finger Joints

The morphological tests conducted by the cooperation of our department, the Department of Orthodontics and the Anatomical Institute in Greifswald have shown that 2 centres of rotation exist for the middle finger joint (PIP), and that the joint surfaces are incongruent. This incongruence leads physiologically to changing points of contact during movement. This is an essential condition for the regeneration of physiological statics and kinematics as well as the lubrication of joints. Our kinematographic MRI evaluations of healthy probands support this physical model.

Based on these morphological anatomical data and the resulting biomechanical theoretical considerations, the prosthesis of the middle finger joint shall be optimized and lead to a reliable, clinically used prosthesis. A prototype of an optimized prosthesis, which is geared to the physiological conditions of the joint, will be produced and validated using an anatomical specimen. An additional FE-model and 3-D-simulation program analyses the functional surface using various force systems. A protocol for funding is proposed to the BMBF.

Subsequent to existing analysis, a study for admission by the Federal Institute for Pharmaceuticals and Medical Devices (BfArM) is intended. This study includes constitutive implant series in humans. As a control for success a clinical 3-D-measurement of motion is planned.

##### Arbeitsgruppenleiter/innen | Group Leaders

Dr. med. Clemens Dumont

##### Kooperationen | Cooperations

Prof. Dr. med. J. Fanghähnel, Biomechanische Arbeitsgruppe Göttingen/Greifswald in der Kieferorthopädie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

Prof. Dr. D. Kubein-Meesenburg, Biomechanische Arbeitsgruppe Göttingen/Greifswald in der Kieferorthopädie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. habil. H. Nägerl, Biomechanische Arbeitsgruppe Göttingen/Greifswald in der Kieferorthopädie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

#### 5. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Unfallchirurgie – im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

An der Nahtstelle von Forschung und klinischer Anwendung ist seit 1995 die Entwicklung wissenschaftlich begründeter Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie ein besonderer Schwerpunkt der Abteilung. Hier kann mit den Methoden der evidenzbasierten Medizin (EbM) und der

Chochrane-Collaboration auf gesicherte Aussagen zurückgegriffen werden. Prof. Stürmer ist seit 1996 Leiter der Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie und hat mit dieser Kommission 1997 die ersten 8 Leitlinien und 2001 insgesamt 18 unfallchirurgische Leitlinien für Diagnostik und Therapie nach einem einheitlichen Muster entwickelt. Für die zweite Auflage wurden die ursprünglichen 8 Leitlinien ein erstes Mal komplett überarbeitet und novelliert. Die zweite Novellierung aller 18 Leitlinien erfolgte in den Jahren 2003 bis 2005 in insgesamt 29 ganztägigen Leitlinienkonferenzen. Zudem wurden zwei weitere Leitlinien neu entwickelt. Die nun vorliegenden 20 nationalen Leitlinien für Unfallchirurgie haben das S2-Niveau der AWMF und werden 2006 publiziert. An der aktuellen Leitliniennovellierung hat sich auch die Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie ÖGU mit 2 Vertretern regelmäßig beteiligt.

Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Unfallchirurgie – aktueller Stand:

- ▶ Fixierende Verbände
- ▶ Implantatentfernung
- ▶ Bakterielle Gelenkinfektion (neu)
- ▶ Polytrauma
- ▶ Verletzung der Halswirbelsäule
- ▶ Schultergelenks-Erstluxation
- ▶ Ventrale Instabilität der Schulter
- ▶ Oberarmkopffraktur
- ▶ Suprakondyläre Humerusfraktur beim Kind
- ▶ Distale Radiusfraktur
- ▶ Kahnbeinfraktur
- ▶ Endoprothese bei Koxarthrose
- ▶ Prothesenwechsel am Hüftgelenk
- ▶ Schenkelhalsfraktur beim Erwachsenen
- ▶ Proximale Femurfraktur des Kindes (neu)
- ▶ Pertrochantäre Fraktur
- ▶ Vordere Kreuzbandruptur
- ▶ Patellafraktur
- ▶ Endoprothese bei Gonarthrose
- ▶ Unterschenkelchaftfraktur
- ▶ Sprunggelenksfraktur

Seit 1999 ist Prof. Stürmer in der Lenkungsgruppe für die nationale S3-Leitlinie „Polytrauma“ der Dt. Gesellschaft für Unfallchirurgie, deren erster Teil im Jahr 2005 abgeschlossen werden konnte.

Seit 2002 ist Prof. Stürmer auch in der Steuerungsgruppe der nationalen S3-Leitlinie „Thromboembolieprophylaxe“ der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, die im Jahr 2004 auf S2-Niveau publiziert wurde und aktuell in Richtung S3 weiterentwickelt wird. Diese ursprünglich auf die operative Medizin ausgerichtete Leitlinie bezieht sich jetzt auf die gesamte Medizin, nachdem auch die konservativen Disziplinen mitarbeiten. Mit der Fertigstellung dieser Leitlinie ist 2007 zu rechnen.

## 5. Guidelines for Diagnosis and Therapy in Trauma Surgery – Official Guidelines of the German Society for Trauma Surgery

At the interface of research and clinical practice the development of scientific based guidelines for traumatological diagnostic and therapy, represents a special focus of our department since 1995. Using methods of evidence-based medicine (EbM) and Chochrane-Collaboration it is possible to access solid statements. Prof. Stürmer is head of the guidelines commission of the German Society of Trauma Surgery (DGU) and has developed the first 8 guidelines in 1997 and in total 18 traumatological guidelines in 2001 for diagnostic and therapy following a uniform pattern. For the second edition the first 8 guidelines were revised and amended for the first time. The second amendment of all 18 guidelines followed in the years 2003 and 2005 in 29 all-day guidelines conferences. In addition, two more guidelines were newly developed. The actual 20 National Guidelines for Traumatology have the S2-stage of AWMF and will be published in 2006. For the recent guidelines amendment the Austrian Society of Trauma Surgery (ÖGU) participated regularly with 2 representatives.

Guidelines for diagnostic and therapy in traumatology – actual status

- ▶ fixing bandage
- ▶ removal of implants
- ▶ bacterial joint infection (new)
- ▶ polytrauma
- ▶ injuries of cervical vertebrae
- ▶ luxation of the shoulder joint
- ▶ ventral instability of the shoulder
- ▶ humeral head fracture
- ▶ supracondylar fracture of the humerus of children
- ▶ distal radius fracture
- ▶ scaphoid fracture
- ▶ endoprosthesis with coxarthrosis
- ▶ hip prosthesis revision
- ▶ femoral neck fracture of adult patients
- ▶ proximal femur fracture of children (new)
- ▶ pertrochanteric fracture
- ▶ anterior cruciate ligament rupture
- ▶ patella fracture
- ▶ endoprosthesis with gonarthrosis
- ▶ fracture of lower leg
- ▶ fracture of ankle joint

Since 1999, Prof. Stürmer participates in the management group for the national S3-guideline “polytrauma” of the German Society of Trauma Surgery (DGU). The first part of the guideline was completed in the year 2005.

Since 2002 Prof. Stürmer has been also a member of the management group for the national S3-guideline “thromboembolism prophylaxis” of the German Society of Surgery, which was published on S2-level in the year 2004 and is currently developing to S3. These guidelines, primarily adjusted for surgical medicine, are now related to the whole medicine, so that they are also used by conservative disciplines. The

completion of this guiding principle is expected to be in the year 2007.

### Arbeitsgruppenleiter/innen | Group Leaders

Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer

### Kooperationen | Cooperations

Prof. Dr. med. M. Blauth, Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Innsbruck, Österreich

Prof. Dr. med. F. Bonnaire, Unfallchirurgie, Klinikum Friedrichstadt, Dresden

Prof. Dr. med. A. Encke, Präsident der AWMF, Frankfurt

Prof. Dr. med. P. Kirschner, Klinik für Unfallchirurgie, St. Vincent- und Elisabeth Krankenhaus, Mainz

Prof. Dr. med. E. Kuderna, Primarius i.R., Wien, Österreich

Prof. Dr. med. P. Lobenhoffer, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Henriettenstiftung, Hannover

Prof. Dr. med. N.M. Meenen, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Chirurgische Klinik und Polyklinik Universitätsklinikum Hamburg, Hamburg

Prof. Dr. rer. nat. Neugebauer, Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Köln, Private Universität Witten/ Herdecke gGmbH, Witten/Herdecke

Prof. Dr. med. M. Oellerich, Abteilung Klinische Chemie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

Prof. Dr. med. H.R. Siebert, Klinik für Unfall-, Hand-, Plastische- und Wiederherstellungschirurgie, Diakonie-Krankenhaus, Schwäbisch Hall

Prof. Dr. med. E. G. Suren, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Städtisches Klinikum, Heilbronn

## Anhang | Appendix

### Habilitationen

Fuchs M, Untersuchungen zu biodegradablen Osteosynthese-Implantaten: Biokompatibilitätsstudie zu einer resorbierbaren Plattenosteosynthese aus Poly-L-lactid beim Göttinger Miniaturschwein und Evaluation der Effizienz „selbstverstärkter“ Poly-L-lactid Implantate zur Refixation osteochondraler Fragmente beim Menschen. Habilitation Universität Göttingen 2003.

### Medizinische Dissertationen (Dr. med.; Dr. med. dent.)

#### Doctorate Theses (Dr. med.; Dr. med. dent.)

Gröll C, Dr. med., Knochendefektheilung mit osteoblastären Vorläuferzellen und Fibrinmatrix als Trägermedium – Von der Zellkultur zum Tierversuch. Dissertation Universität Göttingen 2006.

Laukenmann S, Dr. med., Lebensqualität nach Polytraumatisierung – Eine retrospektive Studie auf Grundlage des Göttinger Polytraumaregisters. Dissertation Universität Göttingen 2006.

Stepniewski A, Dr. med., Sind die Aussagen der Leitlinie „Distale Radiusfraktur“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie Evidenz-basiert? Dissertation Universität Göttingen 2006.

Völker D, Dr. med., Sekundäre Veränderungen am Karpus nach konservativ oder operativ behandelte distale Radiusfraktur. Dissertation Universität Göttingen 2006.

Wachowski M, Dr. med., Biomechanik des C3/C4-Segments; Bedeutung der Unkervertebral- und Wirbelbogengelenke für die Kinematik und Steifigkeit. Dissertation Universität Göttingen 2006.

Nerger S, Dr. med., Die Tibiakopffraktur – eine immer noch prognostisch ungünstige Fraktur des Menschen. Dissertation Universität Göttingen 2005.

Barvencik F, Dr. med., Migration, Matrix-Produktion und Genexpression von humanen osteoblastären Vorläuferzellen in definierten Bohrkänen von Titan- und Aluminiumoxid-Implantaten. Dissertation Universität Göttingen 2004.

Börger U, Dr. med., Untersuchungen mittels Quantitativem Ultraschall (QUS) im Vergleich zur planaren Osteodensitometrie (DXA) bei sekundärer Osteoporose. Dissertation Universität Göttingen 2004.

Hollstein M, Dr. med., Langzeitergebnisse, Funktionsstörungen und arthrotische Veränderungen im Ellenbogen- und distalen Radioulnargelenk nach Radiusköpfchenresektion. Dissertation Universität Göttingen 2004.

Kruglov A, Dr. med., Beckenringfrakturen beim Polytrauma – Eine konsekutive Studie, basierend auf dem Göttinger Polytraumaregister. Dissertation Universität Göttingen 2004.

Meybohm P, Dr. med., Anwendung der Ganganalyse zum Vergleich zweier differierender Nachbehandlungskonzepte von Patienten nach operativ versorgter Sprunggelenksfraktur Weber Typ B und C. Dissertation Universität Göttingen 2004.

Bauck C, Dr. med., Wundheilungsstörungen nach osteosynthetischer Versorgung von Patienten mit Tibiakopffrakturen. Dissertation Universität Göttingen 2003.

Freckmann A, Dr. med., Periprothetische Infektion nach Hüfttotalendoprothese – Indikation und Management der zementfreien einzeitigen Wechsellagerung. Dissertation Universität Göttingen 2003.

Hamann R, Dr. med., Klinische Studie mit ganganalytischer Untersuchung über die Wirksamkeit einer valgusierenden Knieorthese bei dem Krankheitsbild der Varusgonarthrose. Dissertation Universität Göttingen 2003.

Jaacks A, Dr. med., Ursachen anhaltender Beschwerden im Bereich des Handgelenkes nach konservativer Behandlung des körperfernen Speichenbruchs. Dissertation Universität Göttingen 2003.

Müller-Ißberger R, Dr. med., Die Wirkung von Doxepin auf die elektrophysiologische Schlafarchitektur bei Patienten mit einer psychophysiologischen Insomnie. Dissertation Universität Göttingen 2003.

Polten S, Dr. med., Polytrauma mit Lungenkontusion nach PKW-Unfall: Eine retrospektive Studie aufbauend auf dem Polytrauma-Register Göttingen. Dissertation Universität Göttingen 2003.

Stankovic´ O, Dr. med., Die Problematik der Arthrodesen des Handgelenkes. Dissertation Universität Göttingen 2003.

van Stipriaan H, Dr. med., Ergebnisse operativ mit Drahtcerclage und PDS-Kordel versorgter Schulterergelenksprengungen (Tossey III) des Universitätsklinikums Göttingen im Zeitraum 1979 - 1994. Dissertation Universität Göttingen 2003.

### Wissenschaftliche Tagungen | Scientific Meetings

11.02.2004, „Kyphoplastie und Osteosynthesen bei Wirbelfrakturen“, 19. Unfallchirurgisches Kolloquium, Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

13.03.2004, 1. Göttinger Stützverband-Symposium“, Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

28.05.2004, „Gesundheitsschutz im Krankenhaus“, Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

25.08.2004, „Komplikations- und Risk-Management aus der Sicht der Schlichtungsstelle, des Juristen und des Arztes“, 20. Unfallchirurgisches Kolloquium, Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

24.09.2004, „Die proximale Tibia – Problemlösungen für die Praxis“, AO-Seminar Göttingen, Deutsche Sektion der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) und Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

12.03.2005, „Orthesen-Versorgung an der oberen und unteren Extremität“, Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

20.04.2005, „Osteoporose und Fraktur – Bedeutung für Patient, Hausarzt und Klinik“, 21. Unfallchirurgisches Kolloquium, Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

04.11.2005, „Oberes und unteres Sprunggelenk – Problemlösungen für die Praxis“, AO-Seminar Göttingen, Deutsche Sektion der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) und Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

14.-16.11.2005, „Prinzipien der operativen Frakturbehandlung“, AO-Kurs für OP-Personal, Deutsche Sektion der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) und Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

26.11.2005, „Innovationen in der Stützverbandstechnik“, Workshop für den niedergelassenen Arzt, Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

einmal im Monat (montags, 16.30-18.30 Uhr), Göttinger Arbeitsgemeinschaft Skelettsystem, Vorträge Göttinger und auswärtiger Wissenschaftler, Abteilung Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Universität Göttingen

### Preise und Auszeichnungen | Prizes and Awards

#### Dr. med. Karl-Heinz Frosch

Posterpreis Norddeutscher Chirurgenkongress, „Die supraacetabuläre Beckenzwinge – Notfallmaßnahme bei instabilen Beckenringverletzungen“, 2005

### Mitgliedschaften und Mitarbeit in wissenschaftlichen Gremien und Kommissionen | Memberships and Activities in Scientific Boards and Committees

#### Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Mitglied seit 1978

DGU: Mitglied des Geschäftsführenden Vorstands (Sekretär) 2000-2005

DGU: Präsident 2006

DGU: Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2006 in Berlin

DGU: Vorsitzender der Leitlinienkommission seit 1996

DGU: Lenkungsgruppe für die nationale S3-Leitlinie Polytrauma

DGU: Zukunfts-Kommission der DGU und der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) seit 1998

Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH), Mitglied seit 1977

DGCH: Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 2006

DGCH: Chirurgische Arbeitsgemeinschaft für Biomaterialien seit 1990

DGCH: Steuerungsgruppe der interdisziplinären S3-Leitlinie Thromboembolie-Prophylaxe seit 2002

DGCH: Strukturkommission

Internationale Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) seit 1995

Trustee der AO-Foundation 2003-2008

Konvent der Unfallchirurgischen Ordinarien, Sprecher seit 1998

Deutschsprachige Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie, Mitglied seit 1985

Deutsche Gesellschaft für Biomechanik, Mitglied seit 1998

Deutsche Gesellschaft für Osteologie seit 1985

Deutsche Gesellschaft für Plastische und Wiederherstellungschirurgie seit 1994

Gerhard Küntscher Kreis, Kiel seit 1984

Vereinigung Nordwestdeutscher Chirurgen seit 1994

#### PD Dr. Klaus Dresing

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

DGU: Leitlinienkommission

Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH)

DGCH: Arbeitsgemeinschaft Biomaterialien

Deutschsprachige Arbeitsgemeinschaft Arthroskopie

Notärzte Nordrhein-Westfalen

Vorsitz AO Alumni

#### Dr. med. Ewa Klara Stürmer

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Leitlinienkommission Thromboseprophylaxe der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie

#### Dr. med. Karl-Heinz Frosch

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH)

DGCH: Arbeitsgemeinschaft Biomaterialien

Deutsche Gesellschaft für Osteologie

Deutschsprachige Arbeitsgemeinschaft Arthroskopie

#### Dr. med. Clemens Dumont

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

### Fachgutachtertätigkeit | Function as Expert Consultant

#### Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Hans-Liniger-Preis der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Herbert-Lauterbach-Preis der Vereinigung Berufsgenossenschaftlicher Kliniken

**Herausgebertätigkeit | Editorial Work****Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer**

Leitlinien Unfallchirurgie. Thieme Verlag, Stuttgart, New York (1. Auflage 1997, 2. Auflage 1999 u. 3. Auflage 2001)

Supplement zu „Der Unfallchirurg“, Kongressband der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York (2000, 2001 u. 2002)

Mitarbeit bei wissenschaftlichen Zeitschriften

„Cells Tissues Organs“, Regelmäßige Begutachtung der Beiträge, seit 1999

„Der Chirurg“, Regelmäßige Begutachtung der Beiträge, seit 2000

„Der Unfallchirurg“, Regelmäßige Begutachtung der Beiträge, seit 1995

„Operative Orthopädie und Traumatologie“, Ständiger Mitarbeiter, seit 1996

**Internationale wissenschaftliche Kooperationen****International Scientific Cooperations**

Dr. M. Bhandari, International Hip Fracture Research Collaborative (IHFRC), Toronto, Kanada

Prof. Dr. med. M. Blauth, Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Innsbruck, Österreich

Dr. J.A. Gasser, Novartis Institutes for BioMedical Research, Basel, Schweiz

Prof. Dr. med. Ch. Lohmann, Department of Orthopaedics, The University of Texas Health Science Center, San Antonio, USA

Prof. Dr. Ing. E. Schneider, AO Research Institute, Davos, Schweiz

**Fakultätsinterne Förderung | Internal Faculty Funding**

Anschubfinanzierung, Forschungsförderungsprogramm 2004: „Stimulation von Osteoblasten durch Phytohormone“ (Ewa Stürmer)

**Multizentrische Studien | Multicenter Studies****Studienleitung in Göttingen | Study Supervision in Göttingen**

„Eine neuartige Kniegelenksendoprothese mit abrollenden Gelenkflächen und physiologischem Bewegungsablauf – klinische Ergebnisse einer Multicenterstudie“, Aequos GmbH München, Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer und Dr. med. Karl-Heinz Frosch, 2005

**Studienleitung außerhalb Göttingens | External Study Supervision**

„Untersuchung der Alternativen des bipolaren oder totalen Hüftgelenkersatzes in der Behandlung von Schenkelhalsfrakturen (HEALTH).“, Internationale Multicenterstudie mit Studienleitung für Deutschland in Göttingen, International Hip Fracture Research Collaborative (IHFRC), Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer und Dr. med. Tim Walde, 2005-2008

„Alternative Implantate zur hüftkopferhaltenden Behandlung von Schenkelhalsfrakturen (FAITH).“, Internationale Multicenterstudie mit Studienleitung für Deutschland in Göttingen, International Hip Fracture Research Collaborative (IHFRC, ) Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer und Dr. med. Tim Walde, 2005-2008

„Schultereckgelenksprengung“, Nationale Multicenterstudie, Arbeitsgemeinschaft Sporttraumatologie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Dr. med. Andreas Losch, 2003-2005

“Market Preference Evaluation LCP Clavicle Hook Plate“, Anwenderstudie, AO-Foundation, Davos, Schweiz und Synthes AG, Solothurn, Schweiz, Fr. Meike Reul, 2005-2007

**Firmenkooperationen | Industrial Cooperations**

Aequos GmbH München

DePuy Orthopädie GmbH, Sulzbach

KERAMED Medizintechnik GmbH, Mörsdorf/Thüringen

Mitek Norderstedt

MSD SHARP & DOHME GMBH, Haar

Novartis AG, Basel, Schweiz

Otto Bock HealthCare GmbH, Duderstadt

Synthes AG, Solothurn, Schweiz

**Vorhandene forschungsrelevante Großgeräte****Specialised Research Equipment**

HERAEUS Sterilbank für Zellkulturen

LEICA DMIRBM Inverses Mikroskop

LEICA DMR Mikroskop

LEICA Quantimet 600

ZWICK Materialprüfung Z020