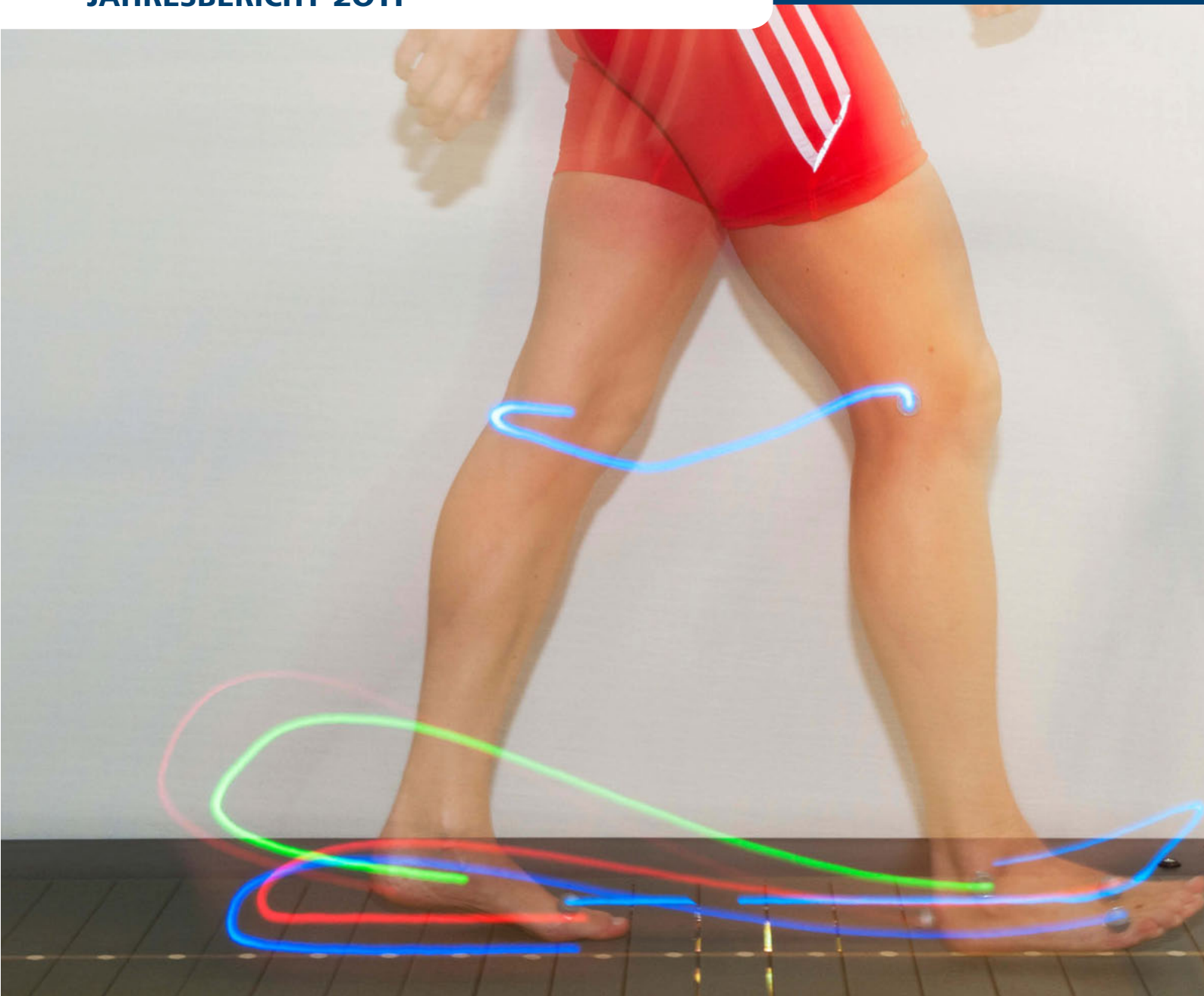


# Fortschritte

Orthopädische Klinik für die  
Universität Regensburg

**JAHRESBERICHT 2011**



Universität Regensburg  
**Orthopädische Klinik**

# Inhalt

*Titelbild: Ausschnitt aus einer Bewegungsanalyse mit aktiven LED-Markern beim Laufbandtraining*

- 3 Editorial
- 4 Team 2011
- 5 Sprechstunden & Notfallambulanz
- 6 Statistik
- 8 Kinderorthopädie: Früherkennung statt Operation
- 9 Kooperation zwischen der Kinderorthopädie und der Kinder-Uniklinik Ostbayern
- 10 Einzigartig in Europa: Zweiter vollintegrierter Navigationssaal am Klinikum Bad Abbach
- 11 Millimetergenaues Operieren in der Wirbelsäulenchirurgie
- 12 Präzise Knieprothesenimplantation mit verbesserter Beweglichkeit und Stabilität
- 13 Individualprothese für Knieeilersatz
- 14 Moderne Bilddiagnostik bei Hüftbeschwerden
- 15 Knorpel-Knochen-Aufbau bei Defekten am Sprungbein
- 16 Die „Kalkschulter“ – lästig aber harmlos
- 17 Minimal-invasive Operation der Achillessehnenruptur
- 18 Versorgung von Sportverletzungen
- 19 Handgelenksbruch
- 20 Kompletter Unterarmbruch im Kindesalter
- 21 Ganglabor
- 22 Lehre: Der Nachwuchs ist die Zukunft
- 23 Silber hilft bei Infekt
- 24 Experimentelles Stammzellnetzwerk der DGOOC
- 25 Experimentelle Orthopädie
- 32 Publikationen 2011
- 39 Ausgezeichnet!
- 39 Broschüren
- 41 Blitzlichter 2011
- 48 Drittmittel & Spenden
- 49 Veranstaltungen 2012
- 50 Kontakt
- 50 Ausblick
- 51 Arthrose-Liga

# Fortschritte

## Weiterentwicklung von Diagnostik und Therapie für unsere Patienten



Die Entwicklung der Medizin hat vielfältige Fortschritte gemacht. Dank genauerer Analysen können wir heute viele Krankheitsbilder besser diagnostizieren, genauer in ihrer Bedeutung abschätzen und zielgerichteter therapieren.

In manchen Fällen hat sich auch unsere Kenntnis von Krankheitsursachen deutlich verbessert, so dass wir Erkrankungsursachen vermeiden, Verschlimmerungen verhüten oder verzögern und gravierenden Auswirkungen effektiv entgegenwirken können. Die Orthopädie ist ein Fachgebiet, in dem man solche Fortschritte heute bei Neugeborenen, Kindern, Jugendlichen, Sportlern, einseitig beruflich Belasteten, oder auch älteren und gebrechlichen Mitmenschen effektiv anwenden kann. Entwicklungen, die wir in der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg vorangetrieben haben, ermöglichen es heute beispielsweise, durch optimierte Operations-Verfahren zu einer schnelleren Gesundheit beizutragen und damit auch den Prozess der Rehabilitation und Wiedereingliederung entsprechend zu verkürzen. Vergleicht man die heute bei uns etablierten, modernen Therapien, so zeigt sich, dass unsere Patienten wesentlich schneller auf den Beinen sind, nur noch geringe, z. T. durch schonende Operationstechniken auch gar keine Schmerzen mehr haben. Dieser Jahresbericht zeigt Ihnen wiederum einige aktuelle Fortschritte auf.

Die verfeinerte Diagnostik basiert ganz wesentlich auf unseren biomechanischen und patho-anatomischen Erkenntnissen. Dadurch ist es möglich geworden, verschiedene Krankheitsbilder in ihrer Entstehung und Entwicklung zu entdecken und genauer zu diagnostizieren. Dies geschieht zum einen durch spezielle manuelle Untersuchungstechniken der Ärzte, oder auch durch apparative Analysen. So können wir heute durch 3-D-Messung der Rückenkontur Formveränderungen wie Skoliosen ohne Röntgenstrahlen beurteilen. Die technische Ausstattung der Bewegungsanalyse mit Druckmessplatten und Video-Marker-Erkennung ermöglicht uns ein Entdecken auch geringer Veränderungen im Bewegungsablauf. Kernspintomographische Analysen mit speziellen Erfassungen und Bearbeitungsprogrammen geben uns Auskunft über feinste Gewebsveränderungen und erlauben Rückschlüsse auf funktionelle Beeinträchtigungen.

Große Fortschritte haben wir durch die Weiterentwicklung der Navigationstechnik für die operative Versorgung erreichen können. Das schon seit Jahren für die exakte Platzierung von künstlichen Kniegelenken ausgearbeitete Programm ist weiter verfeinert worden und ermöglicht uns nun genaue intraoperative Bewegungsanalysen und Berechnungen bei genau abgestimmten Implantatpositionierungen. Dadurch erreichen wir einen optimierten Bewegungsablauf mit idealer Bandspannung und Verteilung der Belastungskräfte beim Gehen.

Für die Hüftnavigation haben wir einen völlig neuen Weg beschritten. Mit dem neuen OP-Ablauf wird der Kopplung beider Gelenkkomponenten – Hüftkopf und -pfanne – noch mehr Beachtung geschenkt und die Durchbewegung dieser Implantatteile noch sicherer und in ihrer Belastungsverteilung günstiger.

Große Fortschritte gibt es auch im Bereich der Wirbelsäule, wo bei aufwändigen Operationen mit Verschraubungen Navigationstechniken ausgearbeitet sind, die mehr Sicherheit für den Patienten bringen.

Aber nicht nur in diesem großen Feld der Navigationstechniken zeigen sich enorme Fortschritte, sondern auch in anderen Bereichen der operativen und konservativen Behandlung. So können wir heute künstliche Gelenke vermeiden oder deren Notwendigkeit auf Jahre aufschieben und unseren Patienten eine Zeit ohne künstliches Gelenk in guter Lebensqualität verschaffen.

Dank der vielfältigen Kooperationen, beispielsweise mit den Sportwissenschaften, können wir auch im Frühfeld aktiv werden, wie in unserem Rückenschulprojekt für Schulen, für das wir genaue Vorgehensweisen zur verständlichen Information der Schüler über medizinische Sachverhalte und rückengerechte Verhaltensmaßnahmen im Alltag ausgearbeitet haben. Dieser Bereich der Prävention verdient ganz besondere Beachtung. Hierzu bedarf es der Anstrengungen der Politik, um dafür zu sorgen, dass wir unseren Kindern die Möglichkeit für ein gesundes Heranwachsen und eine gute Gesundheit und Leistungsfähigkeit für die Zukunft zu gewährleisten.

Prof. Dr. med. Dr. h.c. J. Grifka  
- Direktor der Klinik -

Editorial

# Team 2011

Die ärztliche Versorgung in der Ambulanz, auf den Stationen und im OP stellt ein Team engagierter, erfahrener Ärzte sicher.

Wir freuen uns, dass im Laufe des Jahres 2011 zusätzlich 5 PJ-Studenten bei uns aktiv waren.

## Ärztlicher Direktor

Prof. Dr. Dr. Grifka

## Oberärzte

OA Dr. Anders

OA PD Dr. Beckmann

OA Dr. Boluki ab 01.02.2011

FOA Dr. Götz ab 01.03.2011

OA PD Dr. Handel bis 28.02.2011

OA PD Dr. Heers

Ltd. OA Dr. Köck

OA Dr. Matussek

OA Dr. Renkawitz ab 01.08.2011

OA Dr. Schaumburger

OA Dr. Sendtner

## Assistenzärzte

Dr. Baier

Dr. Bäuml bis 30.06.2011 [R]

Fr. Dr. Bauser bis 31.12.2011

Dr. Benditz

Dr. Boluki bis 31.01.2011

Dr. Craiovan 01.02.2011 bis 31.07.2011

Dr. Dotzauer ab 01.01.2011

Fr. Dr. Dingeldey ab 01.09.2011

Dr. Eibl bis 31.03.2011

Dr. Fürntrath

Dr. Götz bis 28.02.2011

Hr. Greimel ab 01.12.2011

Dr. Herbst bis 30.09.2011 [R]

Hr. Hofbauer

Fr. Dr. Hoffstetter

Fr. Dr. Hower ab 01.11.2011

Dr. Lechler bis 31.12.2011

Dr. Maderbacher

Dr. Madl bis 30.11.2011

Dr. Medvedev ab 01.04.2011 [R]

Dr. Pfeiffer bis 30.09.2011

Dr. Renkawitz bis 31.07.2011

Fr. Dr. Schatz

Dr. Schröter

Hr. Schwarz ab 01.12.2011

Dr. Springorum

Dr. Vaitl

Dr. Völlner ab 01.01.2011

Dr. Wagner ab 01.04.2011

Dr. Weber ab 01.02.2011

Hr. Weingärtner bis 31.01.2011

Hr. Wiech bis 28.02.2011

Dr. R. Winkler

Dr. S. Winkler ab 01.05.2011

Dr. Wörner

Dr. Wolfsteiner ab 01.07.2011

## Gastarzt

Dr. Sussmann

## PJ-Studenten

Hr. cand. med. Frenger

Hr. cand. med. Hilber

Hr. cand. med. Maurer

Fr. cand. med. Meier

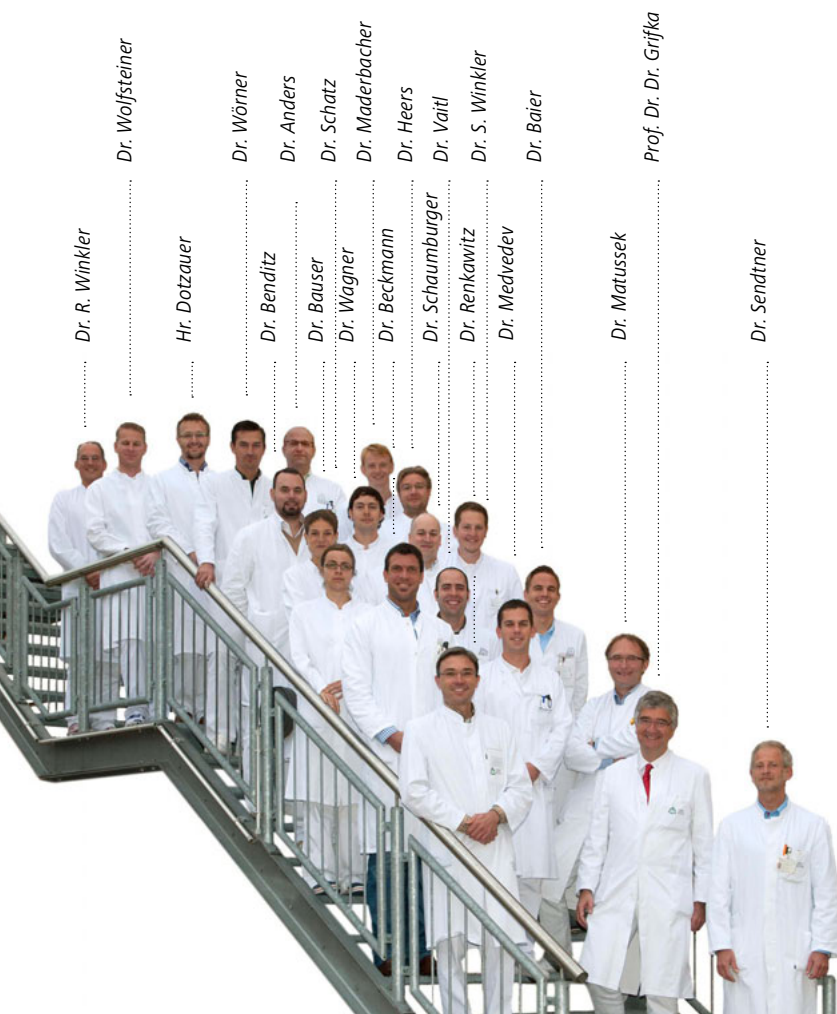
Hr. cand. med. Siegert

## Erasmus-Studenten

Fr. cand. med. Donnarumma

Fr. cand. med. F. Romeo

Fr. cand. med. S. Romeo



# Notfallambulanz

**Notfalltelefon 09405.18-0**

In Bad Abbach werden die verschiedensten Erkrankungen der Knochen und Gelenke sowie der Wirbelsäule behandelt.

Für eine ambulante Konsultation bitten wir Sie um Terminabsprache unter Tel.-Nr. 09405.182407 – in dringenden Fällen auch kurzfristige Vorstellung möglich.

Die Notfallambulanz steht 24 Stunden – rund um die Uhr – für Verletzungen der Knochen und Gelenke und für akute Beschwerden zur Verfügung, einschließlich Operationsbereitschaft.

# Sprechstunden

**Terminvereinbarung 09405.182407**

Wirbelsäulensprechstunde Handsprechstunde	Montag	8.00 - 11.00 Uhr 8.00 - 11.00 Uhr	13.00 - 15.00 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr
Fußsprechstunde Diabetische Füße	Dienstag	8.00 - 11.00 Uhr 8.00 - 11.00 Uhr	13.00 - 15.00 Uhr
Prothesensprechstunde	Mittwoch	8.00 - 11.00 Uhr	13.00 - 15.00 Uhr
Kindersprechstunde Schulterprechstunde	Donnerstag	8.30 - 11.15 Uhr 8.30 - 11.00 Uhr	13.00 - 14.45 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr
Unfall-, Prothesen- und Gelenkerhaltende Sprechstunde	Freitag	8.30 - 11.00 Uhr	
Allgemeine orthopädische Sprechstunde Unfall- und BG-Sprechstunde	täglich		
BG-Sekretariat Gutachten-Sekretariat		Telefon: 09405.182455 Telefon: 09405.182405	Fax: 09405.182955

Privatsprechstunde: Prof. Dr. med. Dr. h.c. Grifka nach Vereinbarung

Die erste Anlaufstelle für die Behandlung sind die verschiedenen Sprechstunden. Neben täglichen allgemeinen Sprechstunden haben wir Spezialsprechstunden eingerichtet: Unfallchirurgie, Kinderorthopädie, Handchirurgie, Wirbelsäulenerkrankungen, Sportverletzungen, Schultererkrankungen, Rheumaorthopädie, Osteoporose, Fußchirurgie.

Die stationäre Behandlung der Orthopädischen Universitätsklinik wird auf vier Stationen durchgeführt. Dort sind neben dem Pflorgeteam auch unmittelbar Krankengymnasten tätig, die unsere Patienten vom Tag der stationären Aufnahme bis zur Entlassung mit einem auf ihre Erkrankung abgestimmten Trainingsprogramm begleiten.

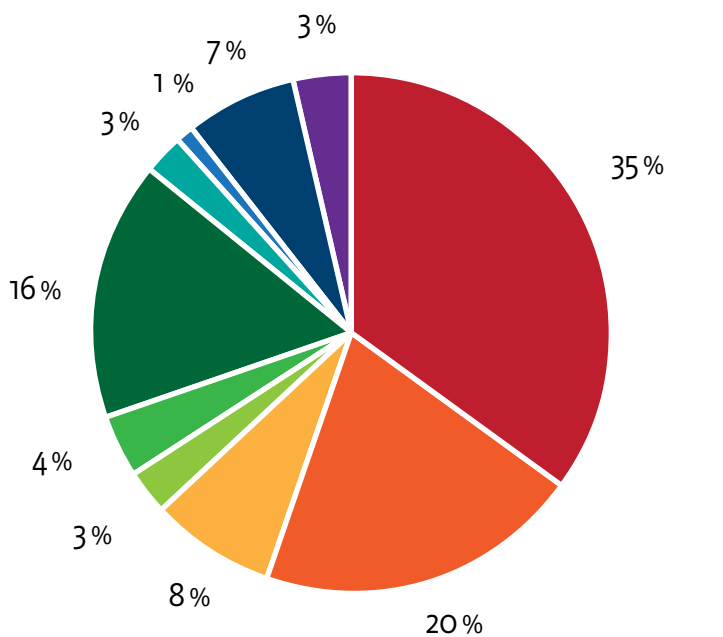


*Freundlich und kompetent: Unser Ambulanzteam 2011.  
v.l.n.r.: Sabrina Pengler, Christa Hof, Karin Seidl,  
Christin Reimann, Julia Bachmeier, Nadja Hammerl,  
Simone Knitt, Susanne Amann, Ümigülsüm Corakcio-  
glu, Jaqueline Herzog, Kerstin Marazek*

# Statistik

Es sind nur die Operationen im Klinikum Bad Abbach angeführt.  
Die kinderorthopädischen Eingriffe in der Klinik St. Hedwig sind nicht hinzugerechnet.

## Operative Eingriffe 2011



<b>Gelenkersatzoperationen</b>	<b>1.817</b>
Hüftgelenkersatz	721
Hüft-TEP-Wechsel	202
Kniegelenkersatz	630
Knie-TEP-Wechsel	229
andere Gelenke	35

<b>Gelenkerhaltende Maßnahmen (Arthroskopien etc.)</b>	<b>1.060</b>
Schultergelenk	149
u. a. mit Labrumrefixation, Sehnenrekonstruktion, subakromialer Dekompression	
Ellenbogengelenk	14
Handgelenk	10
Hüftgelenkarthroskopien	9
Sonstige Eingriffe Hüftgelenk	123
u. a. Arthroplastische Umformung, retrograde Anbohrung mit Spongiosaplastik	
Kniegelenk	615
u. a. mit Meniskus- und Knorpelchirurgie, Synov-ektomie, Lavage, Kreuzbandersatz, Meniskusrefixierung, retrograder Herdanbohrung, Microfracturierung, Umstellungsosteotomie	
Sprunggelenk	87
u. a. mit Debridement, Synovektomie, Microfracturierung, (retrograder) Herdanbohrung	
Knorpeladressierende Verfahren	53

<b>Wirbelsäuleneingriffe</b>	<b>396</b>
------------------------------	------------

<b>Spezielle Kinderorthopädie</b>	<b>155</b>
-----------------------------------	------------

<b>Handchirurgische Eingriffe</b>	<b>194</b>
-----------------------------------	------------

<b>Fußoperationen</b>	<b>835</b>
-----------------------	------------

<b>Punktionen</b>	<b>140</b>
-------------------	------------

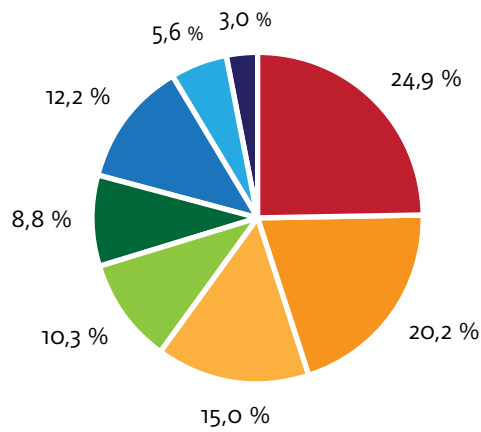
<b>Tumor-Operationen inkl. Biopsien</b>	<b>54</b>
---	-----------

<b>Frakturen   Sehnenverletzungen   Metallentfernungen   Wundversorgungen</b>	<b>360</b>
---	------------

<b>Sonstige Eingriffe, andern Orts nicht genannt</b>	<b>179</b>
--	------------

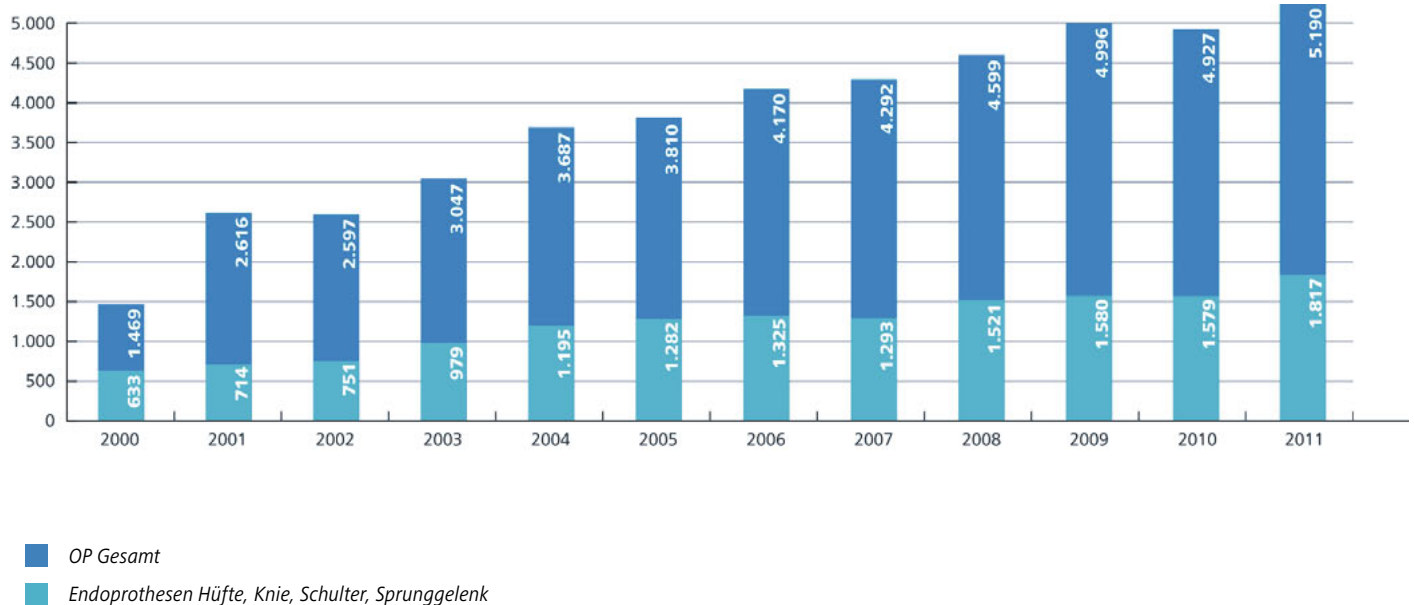
Summe der Eingriffe 5.190 100 %

## Ambulanzpatienten 2011



Sprechstunden Hochschulambulanz	Patienten	Anteil (%)
Unfälle & Notfälle	3.787	24,9 %
Künstliche Hüft- und Kniegelenke	3.053	20,2 %
Fuß	2.277	15,0 %
Wirbelsäule	1.552	10,3 %
Hand	1.341	8,8 %
Kinder	1.852	12,2 %
Schulter	849	5,6 %
Diabetisches Fußsyndrom	451	3,0 %
<b>Summe</b>	<b>15.162</b>	<b>100,0 %</b>

## Entwicklung der operativen Versorgung 2000 – 2011



# Früherkennung statt Operation

Rechtzeitige Erkennung von angeborenen Hüftgelenksveränderungen, Klumpfüßen und Wirbelsäulenverformungen ermöglicht erfolgreiche konservative Behandlung

## Nachreifung der Säuglingshüfte

Die Ultraschalluntersuchung (Sonographie) der Hüftgelenke ermöglicht einen frühen Behandlungsbeginn von Hüftreifungsverzögerungen, sogenannten Dysplasien. Ziel dieser konservativen Therapie ist es, eine sichere Einstellung des Oberschenkelkopfes in der Hüftpfanne zu erreichen. Dies gelingt z. B. mit Hilfe von Spreizhosen, in welchen eine Bewegung der Hüftgelenke im sicheren Bereich möglich ist und ein positiver Wachstumsreiz auf das Gelenk zur schnellen Nachreifung gesetzt wird. Durch das Ausnutzen der großen Wachstumspotenz in den ersten Lebenswochen kann ein operativer Eingriff in den allermeisten Fällen vermieden werden. Für diese Behandlung müssen die Säuglingshüften in den ersten Tagen nach Geburt mit Ultraschall untersucht werden.

In Kooperation mit dem Krankenhaus St. Josef in Regensburg wird durch die Ärzte unserer Klinik in den ersten Lebenstagen ein entsprechendes Screening durchgeführt. Neben der Ultraschalluntersuchung können aber auch Bewegungseinschränkungen oder Faltenasymmetrien Hinweise auf eine Störung geben. Eine erhöhte Gefahr angeborener Hüftstörungen besteht, wenn dies bereits in der Familie vorkam oder bei Beckenendlage.

Fußfehlstellungen werden in den meisten Fällen bereits bei der U1 oder im Rahmen der U2 durch den Kinderarzt festgestellt. Beim Klumpfuß handelt es sich um eine komplexe Fußfehlstellung, die ebenfalls einen Therapiebeginn möglichst rasch nach

Geburt notwendig macht. Nach dem Dehnen des Fußes erfolgt die Anlage eines Gipses bis zum Oberschenkel. Der Gips wird anfänglich zweimal und schließlich einmal pro Woche gewechselt. Der Vorteil eines weichen Gipses (Softcasts) liegt in der möglichen Abnahme durch die Eltern zur Durchführung von Hautpflege. Kurz bevor eine erneute Dehnung erfolgt, ist somit auch eine korrekturunterstützende krankengymnastische Behandlung möglich. Bei den meisten betroffenen Säuglingen kann so ein großer operativer Eingriff vermieden werden und es wird lediglich eine Achillessehnenverlängerung notwendig.

## Wachstumslenkung bei Skoliose

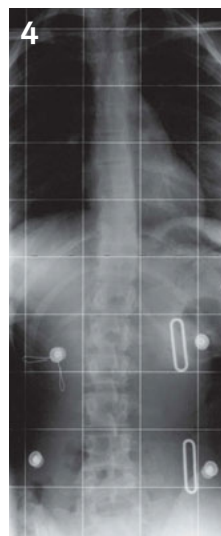
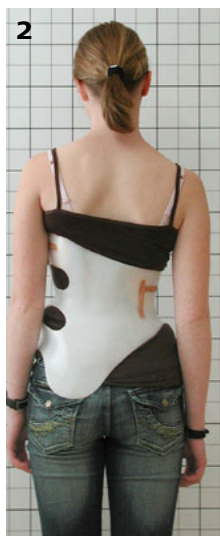
Eine frühe Diagnosestellung mit rascher Therapieeinleitung ist vor der Pubertät bei Wirbelsäulenverformungen (Skoliosen) notwendig, die meist während des Wachstumsschubs auffällig werden. Auf eine Seitverbiegung der Wirbelsäule können sowohl Schulter- oder Beckenschiefstand als auch eine einseitige Vorwölbung der Rippen und eine Taillenasymmetrie hinweisen. In der ärztlichen Beurteilung ist der Vorneigtetest eine wichtige Untersuchung, bei der eine Vorwölbung der Rippen bzw. im Lendenbereich auffallen können. Im Verlauf werden zudem Kontrollmessungen mittels Skoliosimeter und rasterstereometrischer Aufnahmen durchgeführt. Die Behandlung richtet sich nach dem Alter der meist weiblichen Patienten, dem Ausmaß der Verformung sowie dem Verlauf. Wich-



Klumpfußgipse

tig ist die Behandlung während des Wachstums. Bei geringen Seitabweichungen können gute Ergebnisse mittels Krankengymnastik sowie intensiver sportlicher Aktivität erzielt werden. Bei ausgeprägteren Befunden kann eine Verschlimmerung nur durch die zusätzliche Anpassung eines Korsetts verhindert bzw. eine bestehende Krümmung verbessert werden. Diese Therapiemaßnahmen, welche bis zum Wachstumsabschluss durchgeführt werden müssen, können ein Fortschreiten und somit eine operative Aufrichtung verhindern.

Abb. 1: Verkrümmung der Wirbelsäule  
Abb. 2,3: Orthesenversorgung als Wachstumslenkung  
Abb. 4: Ergebnis der Wirbelsäulenaufrichtung  
Abb. 5: Das Behandlungsergebnis: Gerader Rücken





# Kooperation zwischen der Kinderorthopädie und der Kinder-Uniklinik Ostbayern

## Gemeinsames interdisziplinäres Vorgehen gegen bösartige Tumorerkrankungen

Bösartige Tumorerkrankungen der Knochen und Gelenke stellen eine lebensbedrohliche Erkrankung dar. Häufig sind Kinder und Jugendliche betroffen. Die Therapie besteht meist aus Kombinationen von Chemotherapie, Bestrahlung und der operativen Entfernung des Tumors. Für dieses Vorgehen ist eine exakte Planung erforderlich. Die Therapie erfolgt nach standardisierten Studienprotokollen, die zwischen den einzelnen Fachdisziplinen (Kinderärzte, Radiologen, Pathologen und Orthopäden) koordiniert werden.

### Kinder im Mittelpunkt

Im Interesse unserer kleinen Patienten besteht eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Partnern, die das Vorgehen für jeden Einzelfall im Detail planen. So wird z. B. die Behandlung zwischen den Spezialisten der Kinder-Uni-Klinik Ostbayern (KUNO) und der Kinderorthopädie

bei Fragen der Hämatologie, Onkologie und Stammzelltransplantation bei der operativen Behandlung von Knochentumoren gemeinsam geplant, koordiniert und umgesetzt. In der wöchentlichen Tumorkonferenz werden die speziellen Fragestellungen für diese Patienten gemeinsam mit allen Behandlern beraten.

### Gutes Umfeld

Dank modernster Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten und dieser engen Kooperation wird ein reibungsloser Ablauf und die beste Behandlung gewährleistet. Zusätzlich wird unter diesen Voraussetzungen auf eine kindgerechte Umgebung und Handlungsweise Rücksicht genommen, um die Belastung für die kleinen Patienten so gering wie möglich zu halten. Dabei ist die Präsenz der Eltern und deren ständige Einbindung in das Behandlungskonzept wichtig.



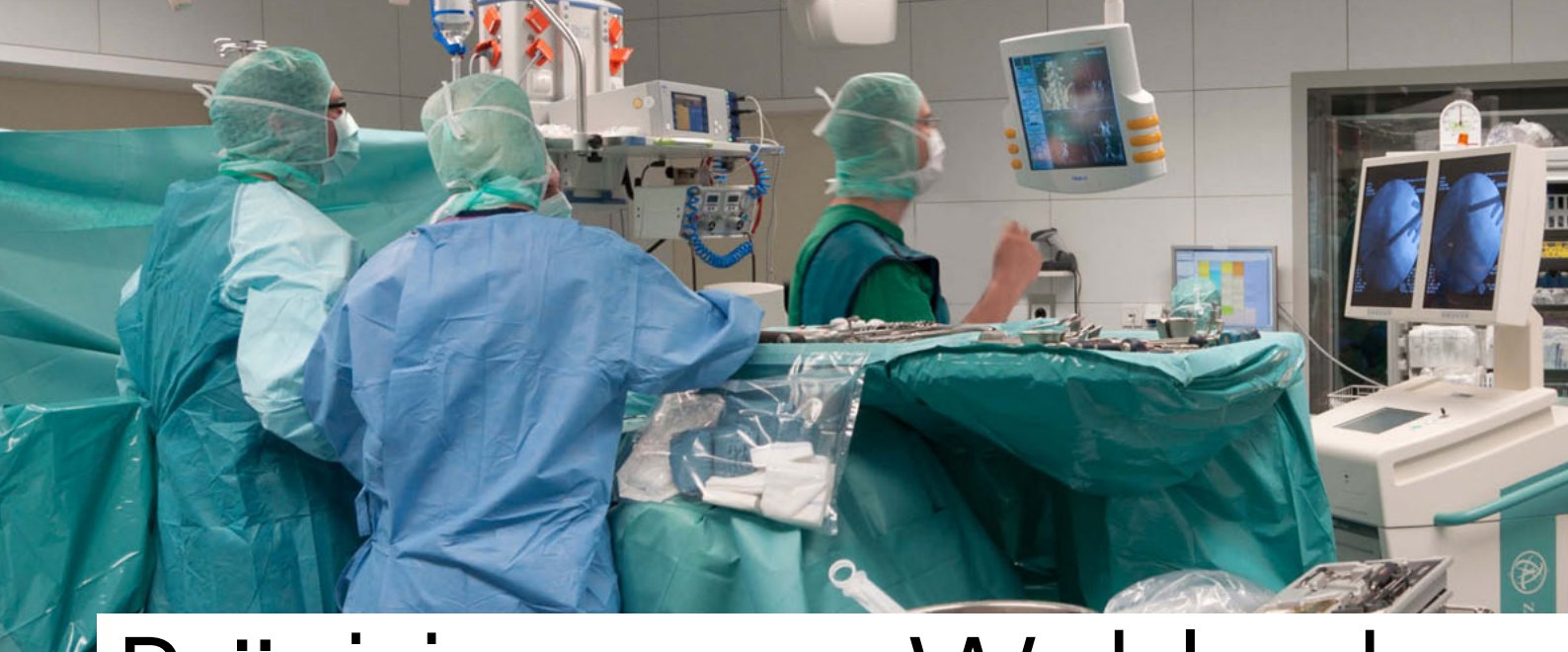
Abb. links: Orthopädisches Team bei der Feinpräparation eines Weichgewebeschwulstes



Abb. 1: Kernspinaufnahme eines bösartigen Osteosarcoms am Wadenbein bei einem 13-jährigen Mädchen.

Die Röntgenaufnahmen zeigen die knöchernen Verhältnisse vor der OP (Abb. 2) und nach Entfernung des Tumors und von Teilen des Wadenbeins (Abb. 3).





# Präzision zum Wohle des

Einzigartig in Europa: Zweiter vollintegrierter Navigationssaal am Klinikum Bad Abbach

An der Orthopädischen Universitätsklinik Regensburg im Asklepios Klinikum Bad Abbach gibt es seit 2011 als erste europäische Klinik einen zweiten vollintegrierten Navigations-Operationssaal. Damit gehört die Klinik zu den weltweiten Vorreitern computerassistierter Operationsverfahren in der modernen Orthopädie.

Navigationsgestützte Operationen sind aus der orthopädischen Chirurgie heutzutage nicht mehr wegzudenken. In vielen Bereichen haben sie das operative Vorgehen und das Operationsresultat revolutionär verbessert. So ist dieses Vorgehen beispielsweise in der Neurochirurgie bei Hirneingriffen Standard.

Im orthopädischen Bereich ist die Orthopädische Universitätsklinik international führend. In den vergangenen Jahren sind verschiedene entscheidende Entwicklungen der Gelenkchirurgie in Bad Abbach vorangetrieben worden und von hier aus weltweit umgesetzt worden.

## Präzision als oberste Maxime

Für das praktische Vorgehen werden Reflexionsmarker am Körper befestigt, die über Infrarot registriert werden und mit deren Hilfe ein Computer ein patientenindividuelles dreidimensionales Modell berechnet. Der orthopädische Chirurg erhält somit präzise Echtzeitinformationen über die Lage von Implantaten während einer Operation. Strahlenbelastende Röntgenaufnahmen können so deutlich reduziert werden. Schon seit dem Neubau der modernen Operationssäle in Bad Abbach vor einigen Jahren gab es einen Operationssaal mit „integrierter Navigation“. Hier wurden Navi-

gationsgerät und die damit verbundene Computeranlagen bereits baulich optimal angeordnet. Mit der Eröffnung des zweiten, vollintegrierten Navigationssaals am Klinikum Bad Abbach ging nun im letzten Jahr ein lang ersehnter Wunsch der Operateure am Klinikum in Erfüllung. Neben den bereits seit Jahren erfolgreich durchgeführten computerassistierten Operationsmethoden in der Knie- und Hüftendoprothetik stehen den Bad Abbacher Ärzten jetzt auch die Möglichkeiten zur Navigation in der modernen Wirbelsäulenchirurgie, Sportmedizin und Unfallchirurgie offen. Bei einem Publikumstag präsentierten die Ärzte und Ärztinnen der Orthopädischen Klinik zahlreichen Besuchern den neuen Operationssaal und gaben dabei genaue Einblicke in die neuartigen Navigationsverfahren.

*Wie bei modernen Kommunikationsgeräten kann das Bild per Hand über einen Multitouch-Monitor vergrößert und verschoben werden*



*Vorstellung des Systems beim Pressetermin [23.3.2011]*





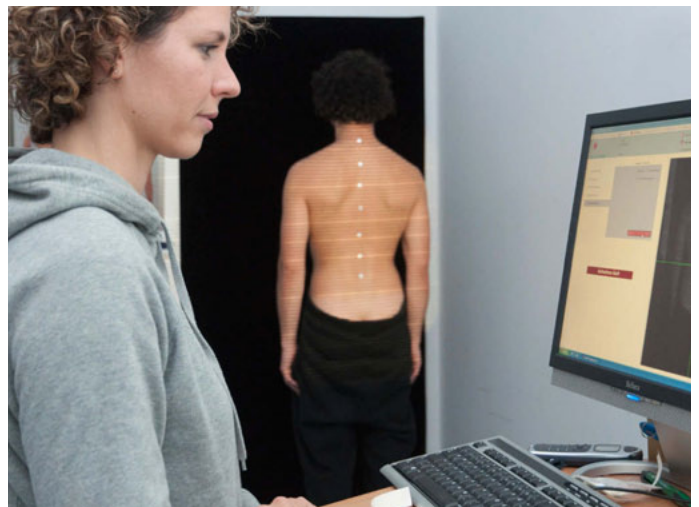
Navigations-OP bei Skoliose:  
Hohe Sicherheit und  
Zuverlässigkeit bei allen  
Schritten der Operation

## Millimetergenaues Operieren in der Wirbelsäulenchirurgie

*Röntgenstrahlenfreie 3D-Vermessung der Rückenkontur  
durch Fr. Dipl.-Sportwiss. Silvia Dullien*

### Genauere Planung bei Skoliose

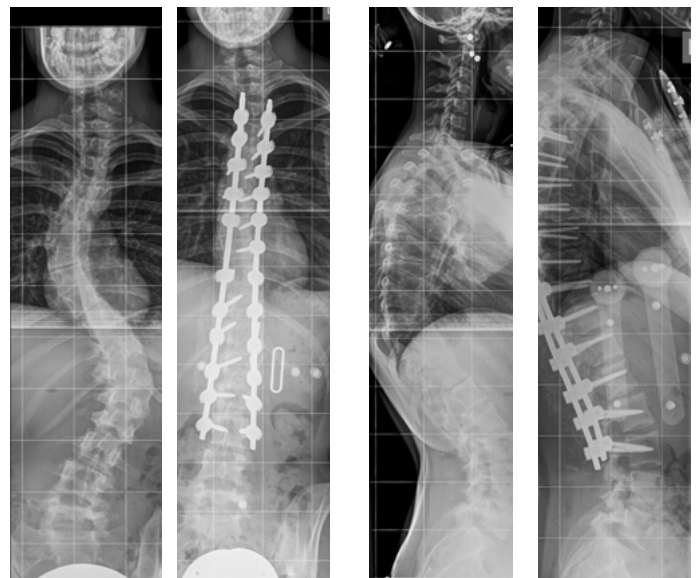
Eine Skoliose stellt eine komplexe dreidimensionale Deformität der Wirbelsäule dar. Sie setzt sich aus einer Seitabweichung und einer Rotation um die Achse der Wirbelsäule zusammen. Während Verkrümmungen mit krankengymnastischen Übungen und einem Korsett versorgt werden können, müssen bei Verkrümmungen ab ca. 50° oder bei starker Zunahme der Skoliose während des Wachstums operative Korrekturen erwogen werden, um weiteren Folgen und Komplikationen (z. B. persistierende Schmerzen, Einschränkungen der Herz- und Lungenfunktion) vorzubeugen. Oft bleibt als einzige Therapiemaßnahme nur die operative Aufrichtung mittels eines langstreckigen Schrauben-Stab-Systems (sog. Spondylodese). Bei dieser Art der Wirbelsäulenoperation wird die Wirbelsäule aufgerichtet, mit Schrauben und Stäben fixiert und wieder stabilisiert.



Aufgrund der komplexen Deformität der einzelnen Wirbelkörper ist es für den operierenden Arzt oft schwer sich an den anatomischen Gegebenheiten zu orientieren, Eintrittspunkte für die Schrauben zu finden und die korrekte Richtung der Schrauben zu festzulegen. Hier hilft dem Operateur die computergestützte Navigation weiter. Bei diesem Verfahren wird vor der Operation ein Computertomogramm angefertigt und auf Grundlage dessen die Computerberechnung der besten Schraubenlage zur Korrektur berechnet. Über eine Kamera können die verbogenen Wirbelsäulenanteile und die Instrumente exakt erfasst werden. So kann das Einbringen jeder Schraube in Echtzeit an einem Monitor verfolgt und präzise im Wirbelkörper platziert werden, ohne umgebende Strukturen wie das Rückenmark, abgehende Nervenwurzeln und andere Organe zu gefährden.

Mit der navigationsgestützten Schraubenplatzierung steht dem Operateur ein wichtiges Instrument der Qualitätsverbesserung zu Verfügung, um die Präzision der Schraubenplatzierung zu erhöhen und um Schäden an den umgebenden Strukturen zu vermeiden.

*Röntgenbilder der Wirbelsäule vor und nach der Operation bei einer 19-jährigen Patientin. Der Vergleich zeigt die gute Aufrichtung der Wirbelsäule durch das Schrauben-Stab-System*



# Die Natur als Vorbild

## Präzise Knieprothesenimplantation mit verbesserter Beweglichkeit und Stabilität

Jährlich werden allein in Deutschland über 150.000 Knie-Totalendoprothesen implantiert. In Bad Abbach wurden mittlerweile mehrere tausend Knie-Totalendoprothesen implantiert, weit über 1.000 Knieprothesen mit der computernavigations-assistierten Technik. Nachuntersuchungen konnten die deutlich präzisere Ausrichtung der Implantate bestätigen, die auch in der weltweiten orthopädischen Literatur Beachtung fanden. Dieser Kunstgelenkersatz stellt mittlerweile ein weltweit etabliertes Verfahren und eine der erfolgreichsten medizinischen Maßnahmen dar. Dennoch können mit der herkömmlichen OP-Methodik nur Bewegungsumfänge erreicht werden, die oft deutlich unter denen natürlicher Kniegelenke liegen.

### Spürbare Verbesserung

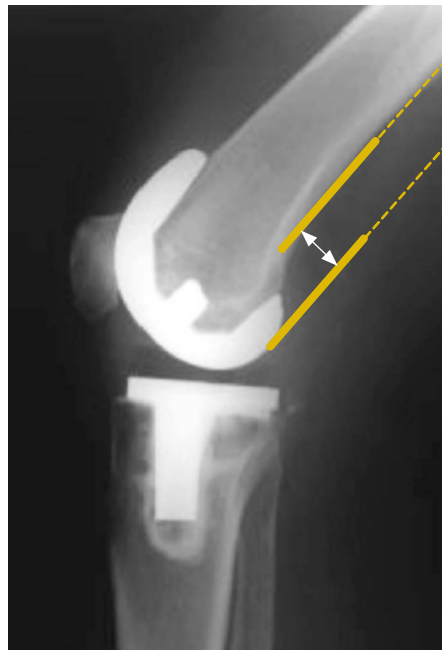
Eine weitere, neu entwickelte, nur gering modifizierte OP-Technik ermöglicht es nun bei gleichem, etabliertem Implantat, diese Beweglichkeit um weitere 10-20° zu verbessern und gleichzeitig die Stabilität zu erhöhen. Die Modifikationen bedeuten Veränderungen/Schnittverschiebungen um nur wenige Millimeter bzw. Grad. Diese genaue Berechnung ist durch die von uns gemeinsam mit der Firma BrainLAB entwickelte Navigationstechnik möglich geworden.

Eine Studie mit über 100 Patienten in unserem Hause zeigt im Vergleich dieser OP-Methodik mit der herkömmlichen die deutliche Verbesserung. Grundlage dieser Modifikation ist die Überlegung, die jedem Kniegelenk eigene Anatomie und Bandspannung noch effizienter zu berücksichtigen und zu rekonstruieren. Durch diese Methode kann neben einer deutlich vermehrten Beugefähigkeit von 10-20° nun auch der dem natürlichen Kniegelenk eigene sog. „Roll-Gleitmechanismus“ genauer nachempfunden werden. Zugleich wird die Kniescheibenpositionierung opti-

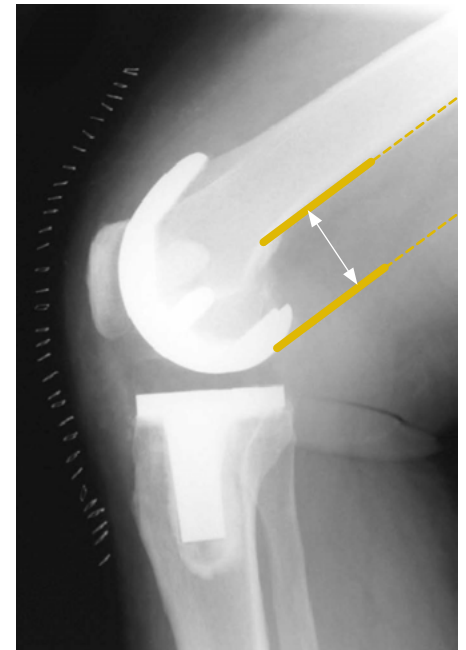
miert, was eine postoperative Problematik des sog. „vorderen Knieschmerzes“ im Bereich der Kniescheibe weiter reduzieren kann. Eine Verlängerung der Operationszeit resultiert nicht.

### Grosser Zuspruch

Das Interesse von Fachkollegen an dieser neuen, nun von uns umgesetzten Technik ist groß. Wir freuen uns, dass damit wiederum eine Neuerung zur präzisen Implantatspositionierung und Funktionsverbesserung erreicht wurde.



*In herkömmlicher Technik eingebrachtes Knie-Implantat mit entfernter unterer Krümmung des Oberschenkelknochens (geringerer Abstand der beiden gelben Linien).*



*Implantat in modifizierter Technik eingebracht, mit Erhalt der ursprünglichen Anatomie des Oberschenkelknochens (größerer Abstand der beiden gelben Linien).*

*Mit Markern wird während der OP die exakte Position des Kniegelenks erfasst.*



# Individualprothese für Knieteilersatz

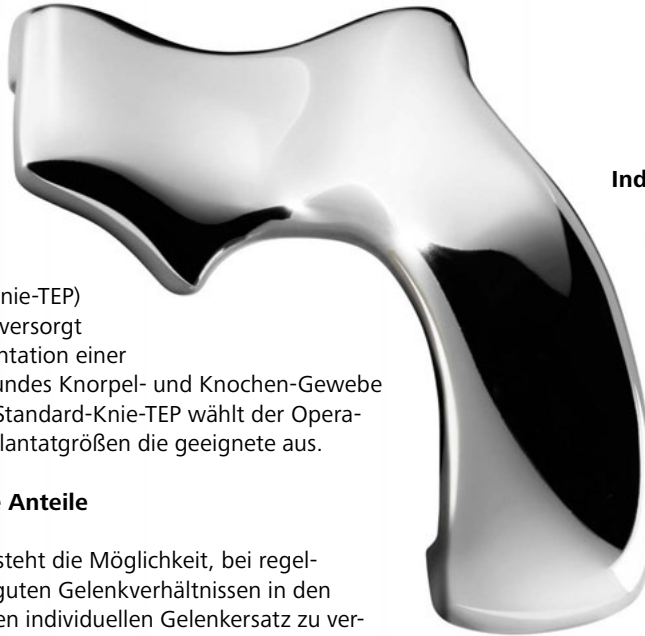
Der bikompartimentelle Knie-Oberflächenersatz iDuo G2®

Bundesweit wird geschätzt, dass ein erheblicher Anteil der Patienten, die derzeit eine Total-Knie-Endoprothese (Knie-TEP) erhalten, mit Teilprothesen versorgt werden könnten. Zur Implantation einer Knie-TEP wird also z. T. gesundes Knorpel- und Knochen-Gewebe entfernt werden. Bei einer Standard-Knie-TEP wählt der Operateur aus verschiedenen Implantatgrößen die geeignete aus.

## Teilersatz erhält gesunde Anteile

Bei einem Knieteilersatz besteht die Möglichkeit, bei regelrechtem Bandapparat und guten Gelenkverhältnissen in den übrigen Gelenkanteilen einen individuellen Gelenkersatz zu verwenden.

Das Implantat verbindet bewährte Grundsätze und Materialien der Standard-Knie-Endoprothetik mit den Vorteilen einer persönlich angepassten Teilprothese und patientenspezifischen Sägeschablonen. Entwickelt von der Firma ConforMIS™, ist das in der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg verwendete Implantat das weltweit einzige, maßgefertigte bikompartimentelle Knieimplantat, das sich genau an die individuelle Anatomie jedes einzelnen Patienten anpasst und so ein Höchstmaß an gesunder Knorpel- und Knochensubstanz erhält.

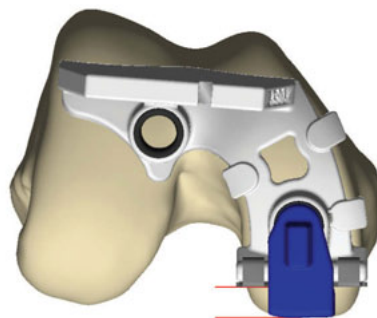
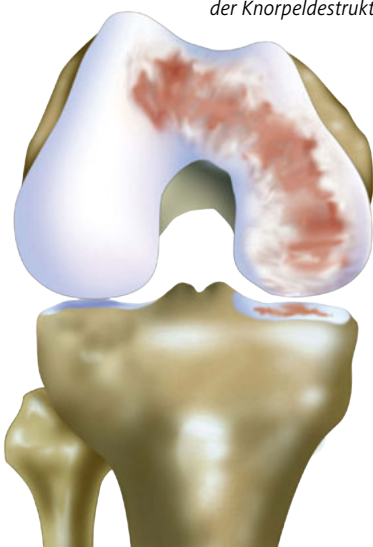


## Individualprothese wird speziell gefertigt

Mit Hilfe einer speziellen Software werden anhand von präoperativen CT-Daten die Sägeschablonen und Implantate mit individueller Passung hergestellt.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Knie-Endoprothesen stellt die iDuo-G2-Bikompartimentprothese sozusagen den Abdruck der Oberflächenkonturen des Kniegelenkes dar, wobei ein gesundes Kniekompartiment und beide Kreuzbänder erhalten werden, der Knochen von der Prothese komplett abgedeckt, der ursprüngliche Bewegungsablauf des Gelenkes (Kinematik) wiederhergestellt und die Beinachse begradigt wird.

*Rekonstruiertes Schemabild der Knorpeldestruktion*



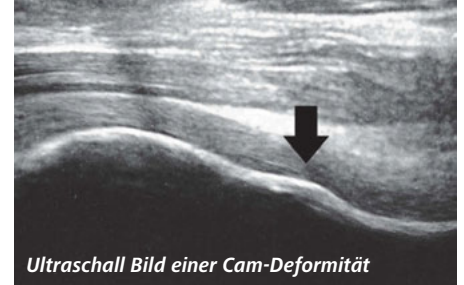
*Planungszeichnung der Anlage der individuellen Sägelehre*



*Röntgenbild nach der operativen Versorgung*



**Nachweis einer Cam-Deformität im Ultraschall:** Nicht an jeder Stelle des Schenkelhalses zeigt sich die gelenkschädigende Formstörung. Oft muss der Schenkelhals bogenförmig abgesucht werden, um das gesamte Ausmaß der Deformität zu erfassen. Auch eine verminderte Taillierung des Schenkelhalses ist ein Zeichen für eine potenziell gelenkschädigende Situation.



Ultraschall Bild einer Cam-Deformität



Ultraschallbild einer gesunden Hüfte

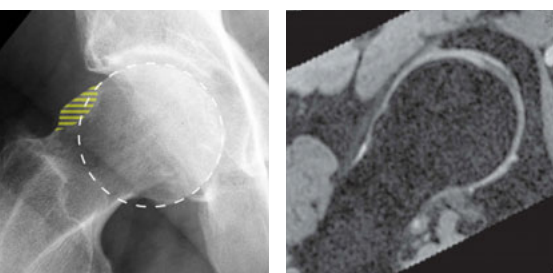
# Moderne Bilddiagnostik bei Hüftbeschwerden

## Rechtzeitige Diagnostik fördert Gelenkerhalt

Das Hüftgelenk wird aus der Schale der knöchernen Gelenkpfanne und dem runden Oberschenkelkopf gebildet. Die enge knöchernerne Formgebung und die straffe Führung durch Muskeln und Bänder schützt das Hüftgelenk gegen Ausrenkungen. Aber so bleibt auch kaum Spielraum für Ausweichbewegungen. Deshalb verursachen schon geringe Paßungenauigkeiten einen mechanischen Konflikt zwischen den Gelenkpartnern.

Bei etwa 15 Prozent der Europäer besteht ein knöcherner Wulst am Übergang zwischen Hüftkopf und Schenkelhals, der bei starker Beugung des Oberschenkels an der

*Unten links: Cam-Deformität am Schenkelhals im klassischen Röntgen*



Hüftpfanne anstößt. Dieser Vorgang des Zusammenstoßes (= Impingement) von Oberschenkelknochen mit der Gelenkpfanne wird als Femoro-Acetabulares-Impingement (FAI) bezeichnet. Da diese Form einer mechanischen Nockenwelle gleicht, wird dieses Anstossen auch Cam-Impingement (engl. Cam = Nockenwelle) genannt. Das Prinzip der Nockenwelle kann eine Gelenkschädigung der Hüfte bewirken.

### Ultraschall am Hüftgelenk

Neben der klassischen Röntgenbildgebung kann die Kontur des Oberschenkelkopfes und -halses auch mittels Ultraschall dargestellt werden. In der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg ist die Gelenksonographie seit Jahren ein fester Bestandteil der klinischen Untersuchung. In jedem Untersuchungszimmer unserer Ambulanz steht ein modernes Ultraschallgerät zur Verfügung. Durch unsere langjährige Erfahrung bei gelenkerhaltenden Umformungsoperationen an der Hüfte konnte die Ultraschalldiagnostik beim Impingement verfeinert werden. Das Cam-Impingement an der Hüfte kann heute durch die Ultraschalluntersuchung zuverlässig nachgewiesen werden.

### Hochauflösende 3-Tesla Kernspin-Untersuchung

In Zusammenarbeit mit unserem Partner, Dr. Neumaier in Regensburg, haben wir ein ganzlich neues Kernspintomographie-Protokoll für das Erkennen solcher Veränderungen ent-

wickelt. Mit einem hochauflösenden 3-Tesla Kernspintomographen werden mit einer Schichtdicke von weniger als 1 Millimeter beide Hüftgelenke strahlungsfrei erfasst. Aus über 100 Schnittbildern wird eine spezielle Rekonstruktion von der Kontur des Schenkelhalses erstellt. Neben einer Formstörung am Schenkelhals lassen sich natürlich auch weitere Veränderungen, wie z. B. schon entstandene Schädigungen an der Hüfte, nachweisen.

Mit beiden Untersuchungen können die zu einem Impingement führenden Veränderungen am Knochen aufgezeigt und das exakte Ausmaß der Wulstbildung bestimmt werden.

### Therapieentscheidung nach Befund

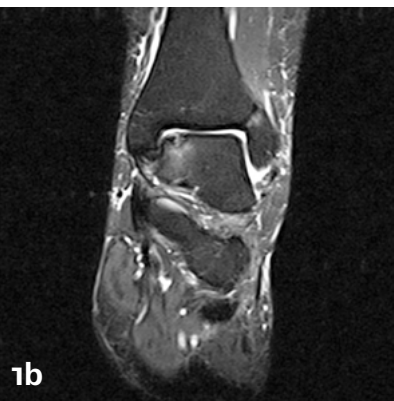
Liegt eine Wulstbildung vor, ohne dass schon eine deutliche Hüftgelenkarthrose entstanden ist, so kann durch eine gelenkerhaltende Umformungsoperation versucht werden, das Gelenk vor weiterem Verschleiß zu schützen. Ohne das rechtzeitige Erkennen der wulstförmigen Veränderung und ohne eine Umformungsoperation kommt es unweigerlich zu einem Verschleiss des Hüftgelenkes, bei dem dann nur noch ein künstliches Gelenk eingesetzt werden kann. Zeigen sich in der Kernspintomographie schon ausgeprägte Knochenreaktionen, wie zum Beispiel Knochenzysten, ist dies ein Zeichen dafür, dass die Arthrose weit fortgeschritten ist. In diesem Fall kann das Gelenk nicht mehr erhalten werden.

*Oben rechts: Cam-Deformität im MRT: In der hochauflösenden Kernspintomographie werden beide Hüftgelenke erfasst. Durch ein spezielles Rekonstruktionsverfahren kann die Schenkelhalskontur berechnet werden. Neben der Knochenkontur können auch Veränderungen am und innerhalb des Oberschenkels wie Knochenzysten und Knorpelschäden exakt nachgewiesen werden.*

# Knorpel-Knochen-Aufbau bei Defekten am Sprungbein

Zellfreie Rekonstruktion mittels einer bioresorbierbaren Kollagen-Membran (AMIC®)

Kombinierte Knorpel-Knochen-Defekte (osteo-chondrale Läsionen) am Sprungbein (Talus) des oberen Sprunggelenkes entstehen häufig nach Umknickereignissen (Supinations-Traumata), durch unkorrigierte Rückfuß-Fehlstellungen (Knick-Senk-Fuß) oder aus unbekannter Ursache. Aufbrüche der Knorpeloberfläche oder Instabilitäten von Knorpel-Knochen-Anteilen werden vom Patienten als belastungsabhängige Gelenkschmerzen oder Blockierungen bemerkt. Die kritische Defektgröße wird dabei bei ca. 1,5 cm<sup>2</sup> angenommen. In solchen Fällen ist eine operative Rekonstruktion sowohl des Knochenlagers als auch der defekten Gelenkfläche erforderlich. Die Diagnose sowie das operative Vorgehen werden an Hand von Standard-Röntgenbildern und einer Magnetresonanztomografie (MRT) festgelegt (Abb. 1).



entweder als belastungsabhängige Gelenkschmerzen oder Blockierungen bemerkt. Die kritische Defektgröße wird dabei bei ca. 1,5 cm<sup>2</sup> angenommen. In solchen Fällen ist eine operative Rekonstruktion sowohl des Knochenlagers als auch der defekten Gelenkfläche erforderlich. Die Diagnose sowie das operative Vorgehen werden an Hand von Standard-Röntgenbildern und einer Magnetresonanztomografie (MRT) festgelegt (Abb. 1).

## Operationsabfolge

Zu Beginn wird eine Gelenkspiegelung (Arthroskopie) des oberen Sprunggelenkes durchgeführt, um Lokalisation und Ausmaß der Schädigung an der Sprungbeinrolle einzuschätzen. Im Anschluss erfolgt dann über eine minimale Gelenkeröffnung (Mini-Arthrotomie) das Ausräumen (Debridement) instabiler Gelenkflächenanteile sowie des darunter liegenden erkrankten avitalen Knochens

(Abb. 2). Die Auffüllung des Knochendefektes erfolgt durch Knochenspäne (Spongiosa) aus dem körperfernen Schienbein oder aus dem Beckenkamm (Abb. 3). Zur Abdeckung zum Gelenkraum dient eine bioresorbierbare zweiphasige Kollagen I/III-Membran (ChondroGide®, Fa. Geistlich, Schweiz). Ihre raue poröse Seite dient den einströmenden Stammzellen (MSC) des Knochenmarks als Widerlager zum Einwachsen; ihre glatte, undurchlässige Seite dichtet die Oberfläche zum Gelenkraum hin ab (Abb. 4). Der Abbau dieser Kollagenmembran geht mit einem synchroner Auffüllung

durch körpereigenes Reparaturgewebe (hyalinartiger Ersatzknorpel) einher (Abb. 5).

Der Einsatz einer derartigen Membran hat sich auch am Kniegelenk zur Rekonstruktion von Gelenkflächen-defekten mittlerer Größe bewährt. Dieses sog. zellfreie, stammzellbasierte Verfahren wird als Autologe matrix-induzierte Chondrogenese (AMIC®) bezeichnet. Es benötigt keine kultivierten Zellen aus dem Labor und kann daher einzeitig durchgeführt werden. Durch Verwendung von sog. Gelenkspreizern ist eine Durchtrennung des Innen- oder Außenknöchels zur Defektbearbeitung nur noch in seltenen Fällen notwendig.

## Nachbehandlung

Nach der Operation erfolgt für ca. 1 Woche die Ruhigstellung des Gelenkes in einer Unterschenkelgipsschiene. Für 6 Wochen ist die Verwendung von Unterarmgehstützen mit Teilbelastung nötig. Eine sportliche Aktivität kann je nach Sportart nach 3 bis 6 Monaten wieder aufgenommen werden. Fußfehlstellungen sollten durch Verwendung einer langsohligen Einlage korrigiert werden.

Mit dem AMIC®-Verfahren können typische Knorpel-Knochen-Defekte am Sprungbein mit gutem Erfolg minimal-invasiv einzeitig rekonstruiert werden. Eine zeit- und kostenintensive Zellkultivierung im Labor oder die nicht unproblematische Entnahme von Knorpel-Kochen-Zylindern aus gesunden Gelenken (Kniegelenk) ist bei diesem Verfahren nicht notwendig.

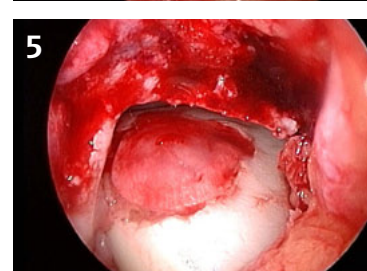
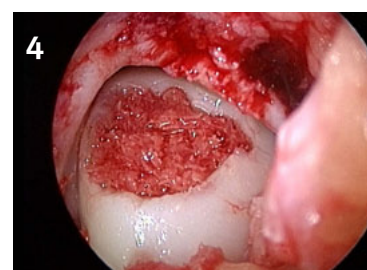
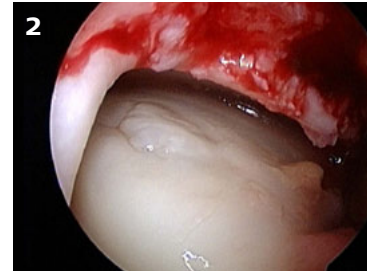


Abb. 6: MRT-Aufnahme 3 Monate nach der OP. Gute Integration des aufgebauten Knochens und des Knorpeltransplantates

# Die „Kalkschulter“ – lästig, aber harmlos

Die Behandlung muß genau auf die Symptomatik abgestimmt werden

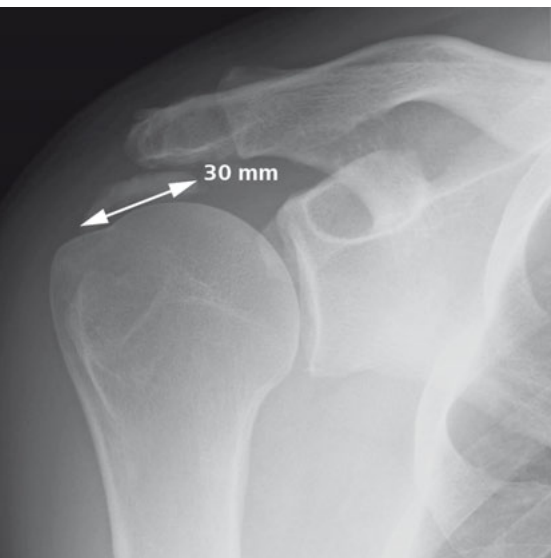


Abb. 1: Röntgenbild eines Kalkdepots (Durchmesser gekennzeichnet)

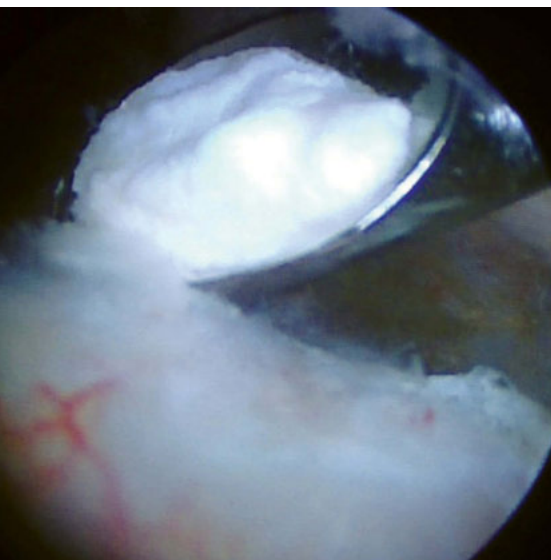


Abb. 2: Intraoperatives Bild. Während der Operation kann der Kalkherd mit speziellen Löffeln herausgeholt werden.

Bei einer Kalkschulter handelt es sich um eine Einlagerung von Kalziumkristallen in die Sehnen des Schultergelenks. Nachdem zunächst nur wenige Kristalle abgelagert werden – wovon der Patient nichts merkt – kommt es im Lauf der Zeit zu einer Bildung von Kalkknoten, die durch ihre Größe zu einer Einengung des Sehngleitkanales zwischen Oberarmkopf und Schulterdach führen. Das macht sich durch Schmerzen beim Heben des Armes bemerkbar. Zudem kommt es durch Kristalle, von der Sehne in den darüber liegenden Schleimbeutel durchbrechen, zu einer Entzündungsreaktion des Schleimbeutels mit Schmerzen in Ruhe – vor allen Dingen nachts – und beim Liegen auf der betroffenen Seite.

## Variable Beschwerden

Die akute Reizung mit Entzündungsreaktion kann im Verlauf der Erkrankung schwanken, so dass sich beschwerdefreie und schmerzintensive Phasen abwechseln. Die Entzündungsreaktion kann so zunehmen, dass die Schmerzen unerträglich werden. In solch ausgeprägten Fällen ist die sofortige Operation notwendig. Die Entzündungsreaktion kann hierbei auch mit einer bakteriellen Infektion des Schultergelenks verwechselt werden.

In vielen Fällen ist der Krankheitsverlauf aber auch selbstlimitierend, was bedeutet, dass die Kalkkristalle sich ohne einen erkennbaren Grund auflösen. Auch der Prozess der Auflösung kann sehr schmerzhaft sein, ist aber in der Regel nach einigen Wochen vorüber.

Wann welche Phase in diesem Krankheitsprozess erreicht oder durchlaufen wird, kann nicht genau vorhergesagt werden. Zur Beurteilung werden daher Kontrolluntersuchungen benötigt.

## Sichere Diagnostik

Die Diagnose läßt sich sowohl durch die Ultraschalluntersuchung wie auch durch übliche Röntgenaufnahmen stellen, MRT (Kernspin-) Aufnahmen sind nicht notwendig und ergeben auch keinen Informationsgewinn, da die Kalkkristalle im MRT kein Signal geben und damit „nicht sichtbar“ sind. Das Röntgenbild ist auch aussagekräftiger als das Ultraschallbild, da es zu einem Summationseffekt der Kristalle im Röntgen kommt, was diese noch schärfer hervortreten läßt.

Ist die Diagnose gestellt, richtet sich die weitere Therapie nach den Beschwerden, denn häufig korrelieren Größe des Kalkdepots und Schmerzen nicht miteinander.

Mögliche Therapieoptionen sind Schmerzmittel und gezielte Injektionen (nach Möglichkeit ultraschallgesteuert) in den Schleimbeutel, um die schmerzhafte Entzündungsreaktion zu bekämpfen. Es kann zudem versucht werden, die Kalkherde direkt mit einer Nadel anzustechen, um damit deren Auflösung durch die körpereigene Abwehr zu provozieren.

Wenn die Schulter über Monate schmerzt und keine Besserungstendenz zeigt, hilft häufig nur noch die operative Therapie. Wenn möglich wird diese „ohne großen Schnitt“, also arthroskopisch durchgeführt. Wenn dies aus anatomischen Gründen (z. B. unzugängliche Stelle/zu großes Kalkdepot) nicht geht, wird ein kleiner Schnitt notwendig, um den Kalkherd gründlich zu entfernen.

Im Anschluss an die Operation muss der Arm nur kurzfristig (einige Tage) ruhiggestellt werden. Der Patient kann und sollte sofort mit krankengymnastischen Übungen beginnen, um die Beweglichkeit im Schultergelenk wiederherzustellen.



# Minimal-invasive Operation der Achillessehnenruptur

Weichteilschonendes Operationsverfahren ermöglicht kleineren Eingriff

Mit einer Tragfähigkeit von bis zu 800 kg und einem Durchmesser von bis zu 1 cm ist die Achillessehne die stärkste Sehne des menschlichen Körpers. Sie setzt am Fersenbeinhöcker an und vereinigt die Sehnen der 3 großen Wadenmuskeln. Ihre Funktion besteht in der Beugung des Fußes im Sprunggelenk in Richtung des Bodens. Dadurch ermöglicht sie z. B. beim Gehen das kraftvolle Abstoßen des Beins oder das Treppensteigen.

## Wenn die Sehne reißt

Leider weist die Achillessehne eine Schwachstelle auf: Der Anteil der Sehne, der in das Fersenbein einstrahlt, erhält seine Blutversorgung über Blutgefäße aus dem Fersenbeinbereich (also von unten kommend). Der Sehnenanteil, der in die Muskulatur übergeht, wird von Blutgefäßen versorgt, die von oben kommen. Somit verbleibt ein Sehnenareal schlechter Durchblutung zwischen diesen beiden Versorgungsgebieten. Beim Gesunden reicht die Blutversorgung aus, um die Ernährung dieses Sehngewebes zu gewährleisten. Altersbedingt oder durch wiederholte kleinere Verletzungen kann die Blutzufuhr jedoch derart eingeschränkt sein, dass es zu degenerativen Veränderungen in diesem Sehnenbereich kommt. Diese Vorschäden können bei plötzlicher Überbelastung (z. B. einer Überdehnung der Sehne) zu einem Riss der Sehne (Achillessehnenruptur) führen. Der Betroffene nimmt oft einen peitschenartigen Knall wahr und kann in der Folge keinen Zehenstand mehr ausführen. Meistens kann die Lücke sogar im Sehnenverlauf getastet werden.

Als mögliche Therapieoptionen für den frischen Sehnenriss stehen sowohl konservative als auch operative Verfahren zur Verfügung. Neben dem klinischen Ausmaß des Sehnenrisses spielen hier vor allem das Patientenalter, Begleiterkrankungen sowie die Erwartungshaltung des Betroffenen hinsichtlich der zukünftigen Belastungsfähigkeit für die Auswahl des Verfahrens eine entscheidende Rolle.

## Innovative Operationsverfahren

Im Bereich der operativen Verfahren sind in den letzten Jahren minimalinvasive Methoden entwickelt worden, die einen weichteilschonenden Eingriff und somit schnellere Heilung und geringere Risiken von Wundheilungsstörungen zum Ziel haben. Das erste Verfahren wurde als „perkutane Naht“ bezeichnet und stellte bereits einen großen Fortschritt dar, da die Operation über 5 kleine Schnitte und nicht über einen Operationschnitt von 10-15 cm durchgeführt werden konnte. Als nachteilig galt die mögliche Verletzung eines Hautnervs (N. suralis) sowie das doch noch



beachtliche OP-Trauma, wenn man die 5 kleinen Operationswunden zusammenzählt.

Die Weiterentwicklung führte zu instrumentellen minimalinvasiven Verfahren. Bei dieser Methode reicht ein Schnitt von ca. 2-3 cm aus. Nach Eröffnung der Sehnen Scheide werden die gerissenen Sehnenanteile gefasst.

Ein Spezialinstrument (Achillon®) wird so in das Operationsgebiet eingeführt, dass es der Sehne anliegt. Über das Instrument können nun Fäden direkt in die Sehne eingebracht werden. Sie befinden

Achillon-Gerät in der Aufsicht

sich nach der Entfernung des Achillon-Geräts fest in der Sehne. Nachdem die Fäden in beiden Sehnenenden verankert wurden, werden sie so miteinander verknötet, dass die Achillessehne in ihrer Kontinuität wiederhergestellt wird.

Neben dem kleinen Hautschnitt und damit den besten Voraussetzungen für eine ungestörte Wundheilung liegt der große Vorteil dieses Verfahrens darin, dass die Gefahr einer Nervenschädigung (N. suralis) minimiert ist.



Einführung des Zielgeräts über die gerissene Sehne mit einem kleinen Hautschnitt

# Versorgung von Sportverletzungen



## Schnelle Versorgung rund um die Uhr

Ob Leistungs- oder Freizeitsportler, ob jung oder alt, ob Muskelzerrung oder Kreuzbandriss – die schnelle Versorgung und die vollständige Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit bei Sportverletzungen ist uns ein wichtiges Anliegen. Untersuchung, Diagnostik und Therapie bis hin zur sofortigen Operation sind rund um die Uhr gewährleistet.

### Der Sportler im Mittelpunkt

Die häufigsten Sportverletzungen betreffen neben der Muskulatur das Sprung- und das Kniegelenk. Hier finden sich neben Prellungen und Stauchungen auch Bänder- und Meniskus-

*15-jähriger Patient mit großem Einriss im Außenmeniskusvorderhorn und noch offenen Wachstumsfugen (MRT)*

risse, die bei Einklemmungserscheinungen auch akut operativ versorgt werden müssen.

Beispielhaft ist die Versorgung eines 15-jährigen, sportlich sehr aktiven Jugendlichen: Die erstmalige Vorstellung in unserer Ambulanz erfolgte Anfang Mai nach einem Sturz beim Fußballspiel auf das rechte Kniegelenk mit anschließender Unfähigkeit das betroffene Kniegelenk zu strecken. Ähnliche Beschwerden hatte der Patient seit Anfang des Jahres mehrfach nach sportlicher Beanspruchung. Bereits im März wurde durch den Hausarzt eine MRT-Untersuchung des betroffenen Kniege-

lenkes veranlasst, die unauffällig war. Trotz ambulanter Mobilisationsbehandlung ließ sich das Streckdefizit am betroffenen Kniegelenk nicht beheben. Daraufhin wurde eine Gelenkspiegelung durchgeführt, bei der ein verbreiteter und eingerissener Außenmeniskus geglättet wurde. Nach anschließender kurzer Rekonvaleszenz war der Patient beschwerdefrei und sportlich erneut aktiv.

Einige Wochen später verspürte der 15-jährige Junge erneut eine Blockierung und schmerzhafte Streckhemmung am rechten Kniegelenk. Auch bei der Untersuchung ließ sich das Streckdefizit im Kniegelenk nicht beheben.

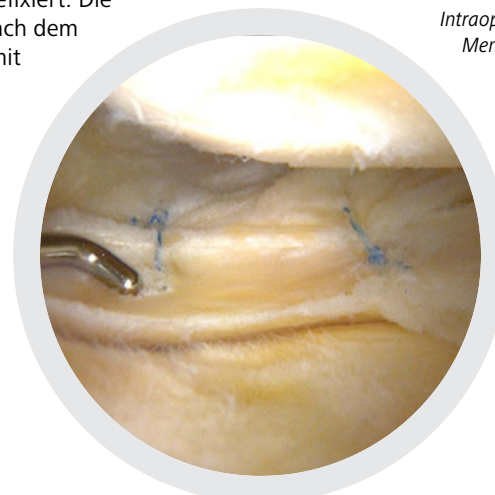
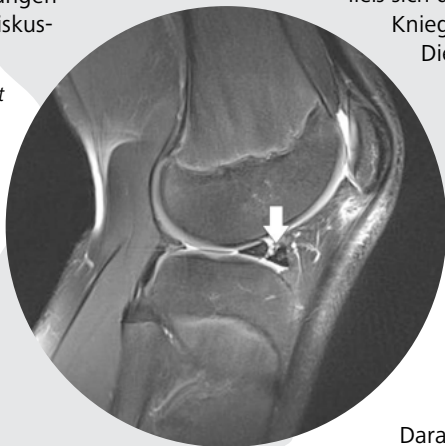
Die Einklemmung verursachte unerträgliche Schmerzen. Eine umgehend veranlasste MRT-Untersuchung des Kniegelenkes zeigte einen großen Einriss des Außenmeniskusvorderhorns (sog. Korbhenkelriss, s. Abb. 1).

Daraufhin wurde der junge Patient nachts notfallmässig operiert. Bei der Kniegelenksspiegelung wurde der eingerissene Außenmeniskus genäht und refixiert, also der Meniskus nicht einfach entfernt, sondern in aufwändiger Nahttechnik refixiert. Die Nachbehandlung nach dem Eingriff erforderte mit einer Teilbelastung, Krankengymnastik und einer Knie-Schiene.

### Wieder erfolgreich aktiv

Die Therapiefortschritte wurden regelmässig in unserer Sprechstunde überprüft. Bei einer Kontrolle im weiteren Verlauf war der Patient beschwerdefrei. Die Beweglichkeit des operierten Kniegelenkes war ohne Einschränkung möglich. Auch sportliche Betätigung jeder Art bis hin zum Fußballspiel, konnte problemlos durchgeführt werden.

Eingeklemmte Meniskusanteile am Kniegelenk führen häufig zu starker Bewegungseinschränkung mit Streckhemmung. Kann diese manuell nicht behoben werden, ist eine notfallmässige operative Versorgung unumgänglich, um den Meniskus wieder an seine korrekte Position zu bringen. Ziel einer Operation ist es, soviel Meniskusgewebe wie möglich zu erhalten. Im Optimalfall kann, wie im o. g. Beispiel, die eingerissene Struktur genäht werden.



*Intraoperatives Bild des genähten Meniskus mit sichtbaren Fäden*

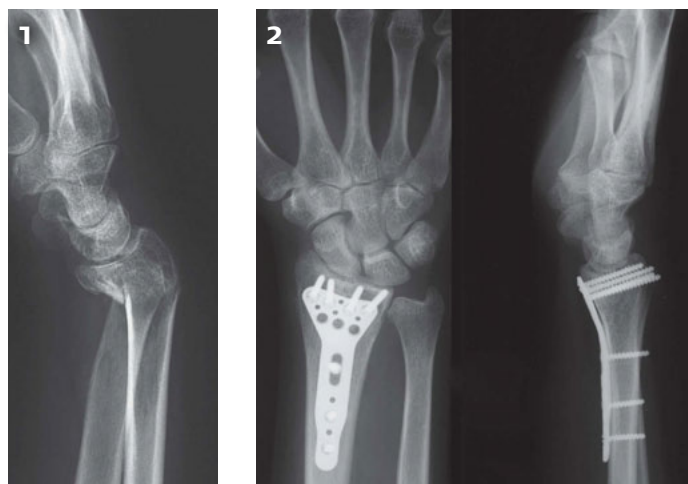
# Handgelenksbruch

Schnelle Versorgung, wenn möglich konservativ, wenn nötig operativ

Beim Sturz auf das überstreckte Handgelenk kann es zum Bruch der Speiche (Radius) oder der Elle (Ulna) kommen. Diese beiden Knochen bilden das Handgelenk. Der Bruch des Speichenknochens ist der häufigste Bruch im Erwachsenenalter. Starke Schmerzen und eine Bewegungseinschränkung können auf einen Bruch hinweisen. Zur definitiven Bestätigung der Diagnose wird der Arzt eine Röntgenaufnahme des Handgelenkes veranlassen. Sollte das Handgelenk nur geprellt sein, kann eine konservative Therapie mit vorübergehender Ruhigstellung und entsprechender Schmerztherapie erfolgen. Beim Nachweis eines Bruches muss differenziert entschieden werden, ob man konservativ behandeln kann oder den Bruch operieren muss. Entscheidend ist – neben dem Lebensalter und Vorerkrankungen – ob sich der Bruch verschoben hat. Bei unverschobenen Knochenteilen kann mittels einer Gipsbehandlung der Knochenbruch vollständig ausheilen. Nach Abschwellung kann heutzutage ein Kunststoff-Cast anlegt werden, der den Bruch gut schient und komfortabel zu tragen ist. Bei verschobenen Knochenenden (Abb. 1) sollte die anatomische ursprüngliche Form operativ wiederhergestellt werden.

## Sichere Versorgung

Dazu stehen dem Arzt mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Die meisten Brüche können über einen beugeseitigen Hautschnitt im Bereich der Speiche stabilisiert werden. Man verwendet Platten und Schrauben, die auf den Knochen aufgelegt werden. Neuere Implantate erlauben eine winkelstabile Verankerung (Abb. 2).



Der Patient kann durch eine sichere Stabilisierung schon früher mit Bewegungsübungen beginnen und verliert weniger Bewegungsumfang. Schwierig gestaltet sich das operative Vorgehen bei Trümmerbrüchen. Oftmals ist keine anatomische Rekonstruktion mehr möglich. Der Operateur wird versuchen, eine möglichst optimale Stellung der Bruchenden zueinander zu erreichen. In einigen Fällen muss über einen streckseitigen Schnitt eine weitere Platte anmodelliert werden. Neben diesen Methoden der inneren Fixierung kann, u. a. bei offenen Brüchen, der sogenannte Fixateur externe (Abb. 3) zum Einsatz kommen. Hierbei handelt es sich um ein Haltesystem, welches den Bruch durch die Haut von aussen schient. Offene Brüche entstehen bei schweren Unfällen und Hochrasanzverletzungen. In der Nachbehandlung bedarf es ggf. einer weiteren Ruhigstellung im Kunststoff-Cast.

Im weiteren Verlauf wird eine Röntgenkontrolle durchgeführt, um die Durchbauung des Knochens zu beurteilen. Bei einfacheren Brüchen sollte der Knochen nach 6 Wochen fest sein. Dann ist eine zunehmende Belastung und eine Wiederaufnahme der Alltags-tätigkeiten möglich.

## Exakte Einrichtung wichtig

Neben dem Knochenbruch kann es zu Begleitverletzungen kommen, die man erst im Verlauf erkennen kann. Auch hier muss ggf. operiert werden. Die meisten Fälle heilen gut aus und stellen kein Problem dar. Probleme nach einem Speichenbruch können eine bleibende Bewegungseinschränkung und das frühzeitige Auftreten des Gelenkverschleiß, der sogenannten Arthrose, sein. Deswegen bedarf es bei einem Handgelenksbruch immer einer ärztlichen Behandlung.

Abb. 1: Seitliche Röntgenaufnahme:  
Deutlich abgekippter Speichenbruch

Abb. 2: Röntgenaufnahme in 2 Ebenen:  
Stabilisierung des Bruchs mittels Platte

Abb. 3: Anlage eines Fixateur externe

Abb. 4: Röntgenaufnahme eines Jugendlichen:  
Stabilisierung des Bruches mittels Draht



# Kompletter Unterarmbruch im Kindesalter

Moderne Implantate in der Unfallchirurgie ermöglichen minimal-invasives Vorgehen

Unterarmbrüche gehören zu den häufigsten Brüchen im Kindes- und Jugendalter. Das Spektrum reicht hier von harmlosen Brüchen (stabilen oder inkompletten Brüchen wie Wulst-, Grünholzbruch oder sog. *bowing fractures*) bis hin zu instabilen, kompletten Brüchen beider Unterarmknochen. Erstere benötigen lediglich eine Ruhigstellung im Gips und heilen darin folgenlos aus.

Nicht immer lassen sich jedoch Brüche am Unterarm allein mit einem Gips zur Ausheilung bringen. Stark verschobene Brüchen beider Unterarmknochen erfordern eine operative Behandlung, damit langfristige Schäden abgewendet werden können.

Hierbei handelt es sich um vorgespannte elastische Titannägel, die in den Markraum des gebrochenen Knochens eingebracht werden. Über eine Dreipunktstützung wird der gebrochene Knochen von innen heraus verspannt und wieder aufgerichtet.

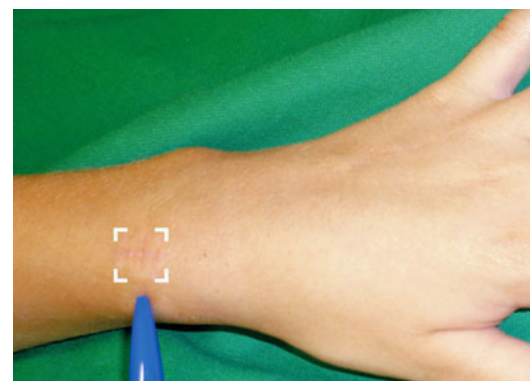
arm mit Speiche und Elle ist durch eine feste Membran (Membrana interossea) verbunden und somit als funktionelle Einheit zu betrachten. Deshalb wird bei einem Unterarmschaftbruch in Speiche und Elle jeweils ein Nagel eingebracht. Beim



Klinisch und im Röntgenbild ausgeprägte Fehlstellung eines kindlichen Unterarmschaftbruchs.



Postoperative Röntgenkontrolle des Unterarmes in 2 Ebenen bei wiederhergestellter Achse des Unterarmes mit korrekter Lage der eingebrachten ESIN.



Reizlose Narbe am körperfernen Anteil des Unterarmes nach Einbringen des ESIN.

Achsfehler von mehr als 10 Grad führen bereits zu Einschränkungen der Umwendbeweglichkeit. Bei der Behandlung muss deswegen eine anatomiegerechte Stellung angestrebt werden.

## Schonendes Vorgehen

Spezielle Nägel (ESIN: elastisch-stabile intramedulläre Nagelung) ermöglichen eine Operationstechnik, die den umgebenden Weichteilmantel wie Muskulatur, Nerven und Blutgefäße optimal schont.

Damit wird die natürliche Durchblutung über die Knochenhaut unbeeinträchtigt gelassen und der Bruch kann schnell in der richtigen Stellung ausheilen. Der Vorteil besteht auch darin, dass hierfür lediglich ein kaum sichtbarer Hautschnitt notwendig ist. Man spricht hier von einer minimal-invasiven Operationstechnik.

## Besser als Platten und Schrauben

Eine Versorgung mit Platten und Schrauben wird bei diesem Bruch nur noch in Ausnahmefällen durchgeführt. Der Unter-

Einbringen wird insbesondere darauf Wert gelegt, dass die Wachstumsfuge nicht verletzt wird.

Mittels einer so genannten Plexusanästhesie (isolierte Betäubung des Armes ohne Vollnarkose) kann der Eingriff schmerzlos durchgeführt werden.

Bei dieser minimal-invasiven Methode wird rasch auf eine weitere Ruhigstellung im Gips verzichtet und zur Zufriedenheit der Kinder kann eine schnelle Mobilisation und baldige Belastung ermöglicht werden.

*Nur mit Hilfe ausgefeilter Meßtechniken lassen sich Feinheiten im Bewegungsablauf erkennen, die wir allein mit unseren Sinnen nicht erfassen können. Das Team des Wissenschaftlichen Ganglabors (von links): Dr. J. Götz (Ärztlicher Leiter), Frau Dipl.-Sportwiss. S.Dullien., Hr. T. Weber (Doktorand der Hochschule Regensburg)*



# Gehen auf zwei Beinen ist das stete Vermeiden des Umfallens

## Bewegungsanalyse offenbart kleinste Kleinigkeiten

Der menschliche Gang ist ein sehr komplizierter Bewegungsablauf, weswegen die Ursachenforschung bei Gangstörungen eine große Herausforderung für den Arzt oder Krankengymnasten darstellt.

### Präziser als das menschliche Auge

Faktoren wie Schmerz, Muskelschwäche, spastische Erkrankungen und angeborene bzw. erworbene Deformitäten oder Verletzungen erhöhen die Schwierigkeit der Analyse, weil oft an mehreren Stellen gleichzeitig Veränderungen des Gangbilds auftreten und oft nur schwer zu erkennen sind. Dem erfahrenen Ganganalytiker liefert eine visuelle Beobachtung des Patienten manchmal schon erste Anhaltspunkte über das zugrunde liegende Krankheitsbild. Für eine detaillierte Befunderhebung und Therapieplanung ist das menschliche Auge allerdings meist nicht genau genug.

Die instrumentierte Ganganalyse bietet hier eine sehr gute Ergänzung, um den menschlichen Gang quantitativ zu vermessen. Das Labor für Gang- und Bewegungsanalyse in der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg existiert inzwischen seit 6 Jahren und besitzt mit dem dreidimensionalen computergestützten, videobasierten Bewegungsanalyse-System „Motion“ der Firma Simi (Unterschleißheim) mit 6 simultan aufzeichnenden digitalen Basler-Kameras (70Hz) ein modern und umfassend ausgerüstetes Labor.

Die Analysen können sowohl auf einer 10 Meter langen Gehstrecke als auch auf einem Woodway-Laufband durchgeführt werden. Parallel dazu können 16 Kanäle Oberflächen-Elektromyografie (zur Registrierung von Muskelaktivitäten) und die Bodenreaktionskräfte mit 2 Kistler Kraftmessplatten registriert werden. Das FastScan-System der Firma Tekscan zur plantaren Fußdruckmessung (In-Schuh Messung und statisch) und das Balance System der Firma Biodex runden die Ausstattung des Labors ab. Für Fragestellungen der Haltungsvermessung oder Beinlängendifferenz wird der 3D-Oberflächenscanner der Firma Diers eingesetzt (Formetric 4D).

## Verfeinerte Diagnostik ermöglicht zielgenaue Therapie

Mit Hilfe der Ganganalyse kann zum Beispiel der Bewegungsablauf beim Gehen bei unklaren Schmerzen oder Verletzungen genauer betrachtet werden und mit Normdaten verglichen werden. Ebenso kann die Druckverteilung unter der Fußsohle mit Hilfe der Pedobarografie (einer dünnen Mess-Sohle, die in den Schuh oder in den Socken eingelegt wird) dargestellt werden. Lassen sich krankhafte Belastungsmuster erkennen, können mit einer Einlagenversorgung überlastete Strukturen entlastet oder mit diversen konservativen oder chirurgischen Therapieoptionen eine Schmerzlinderung für den Patienten erreicht werden.

Treten komplexere Gangstörungen auf, wie z. B. bei spastischen Lähmungen oder Deformationen, werden kleine reflektierende Marker auf bestimmte Knochenpunkte an Füßen, Beinen, Hüfte und unterem Rücken geklebt. Anschließend wird der Gang des Patienten mit den 6 Videokameras aufgenommen und digitalisiert, so dass ein 3D-Modell des Patienten erstellt wird, aus dem die auftretenden Gelenkkräfte, -momente und -winkel berechnet werden. Damit ist eine genaue Analyse von überbelasteten Gelenken, fehlerhaften Bewegungsabläufen, Bewegungseinschränkungen und Gangasymmetrien möglich. Darauf basierend können Rückschlüsse auf krankhafte Ursachen gezogen werden und es kann eine für den Patienten optimierte Schienenversorgung, Operationsplanung oder andere Maßnahmen erfolgen.

Neben der klinischen Patientenversorgung liegt ein weiterer Schwerpunkt des Labors auf der biomechanischen Forschung und Evaluation von Operationsmethoden. In enger Zusammenarbeit mit dem Biomechanik-Labor der Hochschule Regensburg laufen derzeit zahlreiche Studien und Abschlussarbeiten – wie z. B. Bachelor-, Diplom- und Doktorarbeiten.



Die praktische Prüfung am Krankenbett schließt den Seminarblock und das Praktikum ab.

Während des Seminars werden orthopädische Untersuchungstechniken (hier: Ultraschalldiagnostik) geübt.

# Der Nachwuchs ist die Zukunft

## Studentische Evaluation der Lehre in der Orthopädischen Klinik

Die studentische Lehre der Orthopädischen Klinik umfasst einen Vorlesungsblock von einer Woche mit täglichen 5 Vorlesungen sowie einen Kursblock für zwei Wochen mit hier erneut täglichen einführenden Seminaren und anschließend doppelstündig praktischem Unterricht in Kleingruppen am Krankenbett.

Nach jedem Block erfolgt eine Erfolgskontrolle: Nach dem Vorlesungsblock eine schriftliche Klausur und nach dem Kursblock eine mündliche Prüfung mit Patientenvorstellung und Untersuchung. Es werden wichtige Untersuchungstechniken und klinische Tests für die arbeitstägliche Routine vermittelt und wiederholt eingeübt. Ferner wird die Evaluation von Röntgenbildern ausgiebig erarbeitet, operative sowie konservative Therapieoptionen erörtert und auch konsequent auf fachübergreifende Inhalte eingegangen.

Vorlesung, Seminar und Klein-Gruppenunterricht werden jeweils von den Studenten evaluiert. Die Evaluation fällt hier seit Jahren ausnehmend gut aus. Kontinuierliche Verbesserungen konnten durch die Umsetzung der Anregungen und Kritik der Studierenden erzielt werden. So schneiden die einzelnen Dozenten der Vorlesungen (Privatdozenten und Professoren der Uni Regensburg) durchschnittlich mit einer 1 vor dem Komma ab (Schulnoten von 1-6).

Auch der Seminarblock und der praktische Kurs schneiden durchwegs positiv ab, wobei auch die einzelnen Tutoren (Assistenzärzte der Orthopädischen Klinik) mit ihrem persönlichen Engagement überdurchschnittlich positiv beurteilt werden.

Da die Menschen immer älter werden und damit degenerative Gelenkveränderungen und Wirbelsäulenleiden enorm zunehmen, wird das orthopädische Fachgebiet für die Behandlung der Menschen immer wichtiger. Schon heute – und erst recht in der Zukunft – werden in der Praxis des Hausarztes immer mehr Menschen mit Knochen-, Gelenk- und Wirbelsäulenerkrankungen sein. Deswegen ist eine fundierte orthopädische Ausbildung extrem wichtig.

Wir freuen uns, dass unsere Studierenden jedes Semester für das orthopädische Fach zu begeistern sind.



J. Krämer, J. Grifka: **Orthopädie – Unfallchirurgie.**  
357 Seiten, Springer Verlag.  
ISBN 978-3-540-48498-1



J. Grifka: **Orthopädie und Unfallchirurgie in Frage und Antwort.**  
256 Seiten, Urban und Fischer Verlag.  
ISBN 978-3-437-41269-1

### Einführung in die Orthopädie

1 Woche tgl. 8.00 - 13.00 Uhr, 80 Studenten  
Abschließend schriftliche MC Klausur

### Seminar Orthopädie

2 Wochen tgl. 8.00 - 9.30 Uhr, 20 Studenten

### Praktikum Orthopädie

2 Wochen tgl. 9.30 - 12.00 Uhr, 7 Studenten

### Prüfung

am Patienten in Anlehnung an OSCE-Kriterien,  
2-3 Studenten



*Nanosilberhaltiger und herkömmlicher Knochenzement: das Nanosilber färbt den Knochenzement homogen dunkel*

# Silber hilft bei Infekt

## Neue „alte“ Methode zur Prophylaxe und Behandlung von Protheseninfekten

Die Infektion von künstlichen Gelenken ist eine seltene aber schwerwiegende Komplikation. Die Behandlung einer eingetretenen Protheseninfektion sollte in Endoprothesenzentren durchgeführt werden, die über die entsprechende Erfahrung und materielle Ausstattung verfügen, um diese Komplikation erfolgreich zu behandeln.

Für die betroffenen Patienten geht eine Infektion mit einer erheblichen physischen und psychischen Belastung, mit einem langen Krankenhausaufenthalt und oft mehrmaligen Operationen einher. Es droht der Funktionsverlust des infizierten Gelenkes bis hin zur Gelenkversteifung.

### Effektive Keimbekämpfung

Dies verdeutlicht die Bedeutung einer optimierten Behandlungsstrategie bei periprothetischen Infektionen deutlich. Im Rahmen der Behandlung erfolgt in der Regel ein Ausbau der Prothese. Es wird ein Platzhalter, eine Art Provisorium aus Knochenzement (Spacer) geformt und bis zur Beruhigung des Infektes in der Gelenkhöhle belassen. Der Platzhalter wird anschließend entfernt und eine neue Prothese implantiert.

Ein Problem ist die effektive und anhaltende Keimbekämpfung. Knochenzemente mit Antibiotikazusatz stehen zur Verfügung. Nachteil dieser Produkte ist die zeitlich begrenzte Wirksamkeit des Antibiotikums, da je nach Antibiotikum schon nach 8 Tagen nur noch ein Viertel der anfänglich wirksamen Antibiotikumdosis vorhanden ist. Aus zahlreichen Anwendungen ist die antimikrobielle Wirkung von Silber schon seit Jahrhunderten bekannt (silberhaltige Kompressen, Silberzusatz zur Trinkwassergewinnung, Silberfäden in Textilien, Kosmetika).

Ziel unserer Untersuchungen und Entwicklung war es, die Grundlagen für einen mit Silber versetzten Zement zu erforschen, der durch die bleibende antimikrobielle Wirkung des Silbers auch längerfristig eine bakterielle Besiedelung wirksam verhindert.

Schwerpunkt der Untersuchungen waren die Sicherheit und die Wirksamkeit des verwendeten Nanosilbers. Das Projekt konnte im Jahr 2011 erfolgreich abgeschlossen werden.

### Unterstützung und Kooperation

Die Studie wurde vom bayerischen Förderprogramm „Leitprojekte Medizintechnik“ und europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) finanziert und zusammen mit den Firmen aap Biomaterials GmbH, Obernburg, und rent-a-scientist, Regensburg, durchgeführt.



*Mit Nanosilber angereicherter Knochenzement, oben in niedriger, unten in hoher Konzentration*

# Experimentelles Stammzellnetzwerk der DGOOC

Krankheiten und Verletzungen des artikulären Knorpels führen häufig zu lebenslangen chronischen Schmerzzuständen, da eine vollständige Heilung meistens nicht erfolgt und als Folgeerscheinung das betroffene Gewebe operativ entfernt und durch synthetische Prothesen mit begrenzter Lebensdauer ersetzt wird. Unwiderlegbar ist der Gelenksknorpel ein komplexes Gewebe, welches eine große Herausforderung an die Regenerative Medizin stellt. Seine avaskuläre Natur, seine dichte extrazelluläre Matrix, seine geringe Zellzahl und der Mangel an spezifischen Vorläuferzellen für eine Geweberegeneration nach Verletzung, sind die wichtigsten Gründe dafür. Für eine ex vivo Knorpelregeneration sind multipotente, adulte mesenchymale Stammzellen (MSC) aus dem Knochenmark dank ihrer hohen in vitro Anpassungs- und Proliferationsfähigkeit und ihres fast unverwüchtlichen Differenzierungspotentials die Mittel der Wahl. Zusätzlich würde der Einsatz von MSC für zellbasierte Knorpeltherapien anstelle von Chondrozyten die Donormorbidität vermeiden. Allerdings ist die Herstellung von artifiziellem, funktionellem Knorpel mit artikulären Eigenschaften aus MSC immer noch eine Herausforderung an die Wissenschaft. Denn um MSC als Chondroprogenitorzellen optimal zu nutzen, ist ein profundes Basiswissen bezüglich ihrer Linienbestimmung, Knorpeldifferenzierungskapazität und der involvierten regulatorischen Faktoren essentiell.

Hier setzt nun die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie mit einer Anschubförderung von insgesamt 210.000,- € zur Gründung eines Experimentellen Stammzellnetzwerkes ein. Dieser Verbund, der sich aus den sieben orthopädischen Forschungsstandorten Heidelberg, Ulm, Tübingen, Würzburg, Homburg, Bonn und Regensburg zusammensetzt, soll komplexe Fragen zur chondrogenen Differenzierungskapazität von adulten, mesenchymalen Stammzellen aus dem Knochenmark erforschen. Welche Signale sind nötig, damit MSCs gezielt in Knorpeldefekte einwandern, wie beeinflusst die Mikroumgebung von Knorpel die Stammzellendifferenzierung, wie wird die chondrogene Differenzierung der MSCs durch miRNAs reguliert, gibt es spezielle MSC-Subpopulationen, die unterschiedliches chondrogenes Differenzierungspotential aufweisen, welche Rolle spielen bestimmte Signalproteine bei der Differenzierung von MSCs und welche Biomaterialien unterstützen eine chondrogene Differenzierung von MSCs optimal.

Mit einem Kick-off Meeting der Mitglieder des Netzwerkes am 28.1.2011 im Asklepios Klinikum in Bad Abbach wurde offiziell der Startschuss zu den Forschungsarbeiten gegeben. Man kann erwarten, dass in diesem Verbund wichtige Erkenntnisse zur Stammzellendifferenzierung gewonnen werden, die den Einsatz von adulten Stammzellen als Knorpelersatzmaterial für die Regenerative Medizin im muskuloskelettalen System ein Stück weit näher bringen.

**Koordinatorin und Sprecherin:** Prof. Dr. Susanne Grässel, Regensburg

**Projektpartner und Projekte im Experimentellen Stammzellnetzwerk der DGOOC:**

*Prof. Dr. Wilhelm K. Aicher, ZMF, Orthopädische Universitätsklinik Tübingen* | Untersuchung des chondrogenen Differenzierungspotentials von definierten BMSC Subpopulationen

*Prof. Dr. Rolf Brenner, RKU, Klinik für Orthopädie, Universitätsklinikum Ulm* | Rekrutierung lokaler Progenitorzellen zur in situ Knorpelregeneration

*Prof. Dr. Susanne Grässel, MSZ, Orthopädische Klinik für die Universität Regensburg* | Interaktion des chondralen Interface mit MSC-basierten Implantaten: Übertragung auf ein Defektmodell im Schaf

*PD Dr. Thomas Rauen, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn* | Die glutamaterge Signaltransduktion in adulten MSC und Chondrozyten: Chancen für die regenerative Biomedizin

*Prof. Dr. Wiltrud Richter, Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg* | Die Rolle von microRNAs für die chondrogene in vitro Differenzierung von humanen MSC

*Prof. Dr. Norbert Schütze, ZMF, Orthopädische Klinik der Universität Würzburg* | Funktionsaufklärung von WISP-Proteinen in MSC und Chondrozyten

*Prof. Dr. Henning Madry / Magali Cucchiari, Exp. Orthopädie und Arthroseforschung, Universität des Saarlandes* | Verzögerte Freisetzung von TGF- $\beta$  aus biologisch abbaubaren, polymeren Trägersubstanzen verbessert die Chondrogenese von MSC in 3-D, statisch und dynamisch kultivierten Konstrukten



*Kick-off Meeting Experimentelles Stammzellnetzwerk der DGOOC am 28.1. in Bad Abbach (v.l.): Dr. rer. nat. Moritz Deml, Prof. Dr. med. Dr. h.c. Joachim Grifka, Prof. Dr. hum. biol. Wiltrud Richter, Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm K. Aicher, Prof. Dr. rer. nat. Susanne Grässel, Prof. Dr. med. Henning Madry, PD Dr. rer. nat. Thomas Rauen, Prof. Dr. rer. nat. Norbert Schütze, Prof. Dr. med. Rolf Brenner*



# Experimentelle Orthopädie

## Chondroprotektive Eigenschaften des Melanocortinsystems und seine Rolle in der Osteoarthritis

### Hintergrund

Melanocortine sind ursprünglich als Neurohormone, die in der Hypophyse produziert werden, beschrieben, zeigen aber ein breites Wirkspektrum. Eine der interessantesten Eigenschaften der Melanocortine ist ihr anti-inflammatorisches Potential, sie werden z. B. als Reaktion auf pro-inflammatorische Stressoren gebildet. Trotzdem ist unser derzeitiges Wissen zur Funktion der Melanocortine im Knorpel und vor allem in der Osteoarthritis dürftig. Einige wenige Studien weisen auf eine mögliche Bedeutung des Melanocortinsystems in der Knochen- und Knorpelbiologie hin. In Patienten, die an familiärer Glukokortikoid-Defizienz leiden, führt eine Überproduktion eines Hormons aus der Familie der Melanocortine (Adrenokortikotropes Hormon) zu überschießendem Längenwachstum und vorzeitigem Altern der Knochen. Es wurde außerdem beschrieben, dass  $\alpha$ -Melanozyten-stimulierendes Hormon ( $\alpha$ -MSH) die Expression eines knorpeldegradierenden Enzyms, der Matrixmetalloprotease (MMP)-13, inhibiert, ein Befund, der eine anti-inflammatorische Wirkungsweise des Hormons unterstützt. Auch in entzündlichen Gelenkserkrankungen können Melanocortine eine Rolle spielen. In Patienten, die unter Rheumatoider Arthritis, Juveniler chronischer Arthritis oder Osteoarthritis leiden, wurde  $\alpha$ -MSH in der Synovialflüssigkeit im betroffenen Gelenk detektiert, vermutlich wird es direkt am Ort der Entzündung produziert. Eine lokale und systemische Applikation von  $\alpha$ -MSH hatte eine merkbare Reduktion der entzündlichen Symptome im Gelenk zur Folge. Wir stellen daher die Hypothese auf, dass  $\alpha$ -MSH in der Knorpelphysiologie chondroprotektiv ist. In diesem Projekt wollen wir die Rolle von  $\alpha$ -MSH und der Melanocortinrezeptoren im Kontext der Osteoarthritis definieren.

### Melanocortine und ihre Rezeptoren im Knorpel

Alle Melanocortine binden an Melanocortinrezeptoren, von denen 5 verschiedene Subtypen beschrieben sind. Wir konnten bisher zeigen, dass der MC-1-Rezeptor in humanen artikulären Chondrozyten und synovialen Fibroblasten exprimiert wird und funktionsfähig ist.  $\alpha$ -MSH, ein Prototyp der Melanocortine, kann Gene regulieren, welche die Organisation und Stabilität der extrazellulären Matrix und Entzündungsprozesse beeinflussen. Derzeit wird die Rolle von  $\alpha$ -MSH in 3D-Kulturen von humanen artikulären Chondrozyten und Knorpelimplantat-Kulturen untersucht. Außerdem wird durch den Einsatz von MC-1-Rezeptor-defizienten Mäusen die Rolle dieses Rezeptors in der endogenen Chondroprotektion erfasst. Hierfür wurde bereits eine Methode zur chirurgischen Induktion von Osteoarthritis im Kniegelenk von Mäusen etabliert (siehe Abb). Diese Untersuchungen könnten zu neuen neuroendokrinen Behandlungswegen von degenerativen Gelenkserkrankungen führen.

### Förderung

Als Teilprojekt der Forschergruppe FOR 696 (Universitätsklinikum Regensburg) von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

### Beteiligte Arbeitsgruppen und Institute

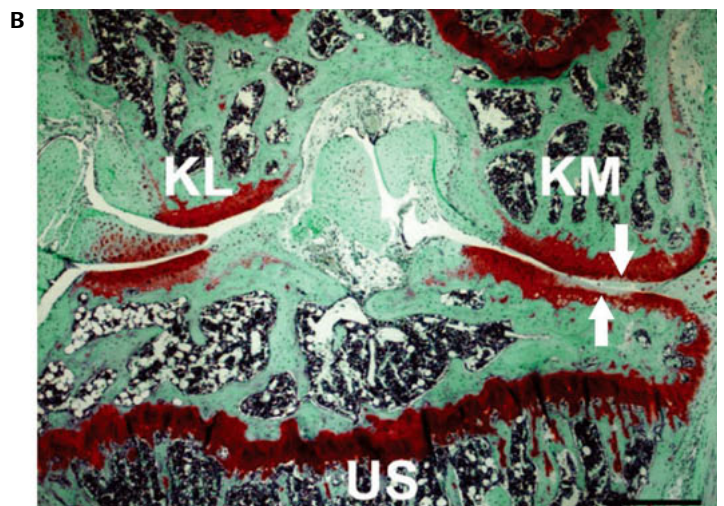
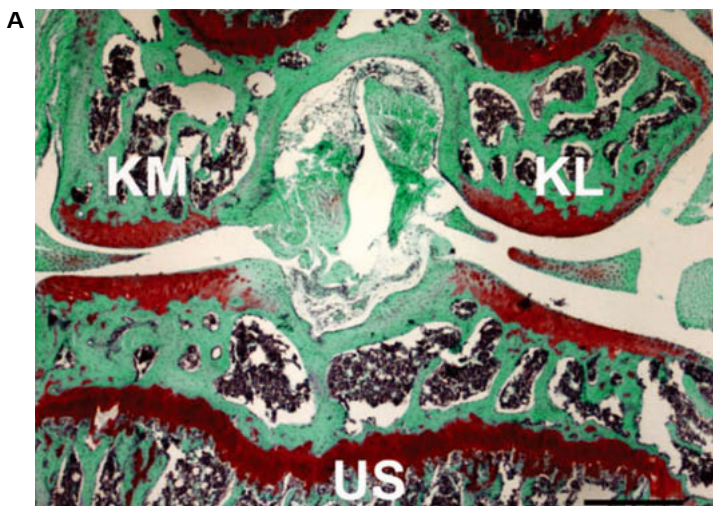
Prof. Dr. Markus Böhm, Klinik für Dermatologie, Neuroendokrinologie der Haut und Interdisziplinäre Endokrinologie, Universität Münster

Prof. Dr. Rainer H. Straub, Innere Medizin 1, Experimentelle Rheumatologie und Neuroendokrine Immunologie, Universitätsklinikum Regensburg

### Mitarbeiter aus der Experimentellen Orthopädie

Dr. Julia Kaps | Anja Pasoldt, MTA | Gerit Hackmayer, Dipl. Biol, Tierärztin | PD Dr. med. Johannes Beckmann | Dr. med. Clemens Baier | Prof. Dr. Susanne Grässel

Immunhistologische Safranin O / Fast Green Färbungen im Kniegelenk einer Maus. Gezeigt werden ein gesundes Kniegelenk (A) und ein osteoarthrotisches Kniegelenk (B) 8 Wochen nach dem chirurgischen Eingriff. Knochen und Bindegewebe sind grün gefärbt. Safranin O färbt artikulären Knorpel und die Wachstumsfuge rot. Die medialen und lateralen Oberschenkelkondylen (KM und KL) sind in der oberen Bildhälfte, die Unterschenkelknochen (US) in der unteren Bildhälfte zu sehen. Die Pfeile markieren den Knorpelverlust während der Osteoarthritis.



# Inhibition des Transkriptionsfaktors Sox9 in mesenchymalen Stammzellen – Einfluss auf Zellviabilität und Osteogenese

Adulte mesenchymale Stammzellen (MSC) gewinnen im Bereich des „Tissue Engineerings“ immer mehr an Bedeutung. Sie können sich unter anderem zu Knochen- und Knorpelzellen entwickeln und sind deshalb Gegenstand intensiver Forschung im Bereich der experimentellen Orthopädie. MSC können aus verschiedenen adulten Geweben wie Knochenmark, Fettgewebe oder Amnionflüssigkeit gewonnen werden und in vitro kultiviert werden. Sie zeichnen sich durch ein hohes Proliferations- und Differenzierungspotential aus.

Vor allem während der Chondrogenese, der Differenzierung von Stammzellen zu Knorpelzellen, spielt der Transkriptionsfaktor Sox9 eine sehr wichtige Rolle und beeinflusst maßgeblich die Entstehung von Knorpel und Knochen.

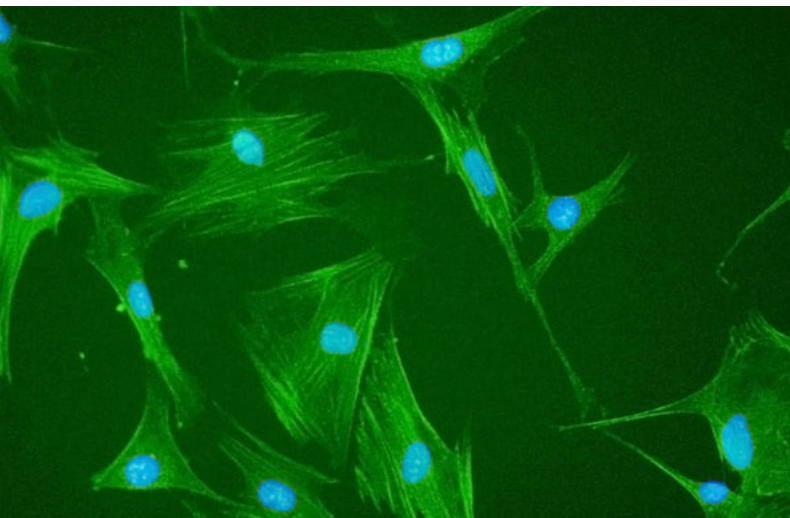


Abb. 1: Immunhistochemischer Nachweis von Cyclin D1 (grün) in mesenchymalen Stammzellen der Ratte. Zellkernfärbung mit Dapi (blau). Vergrößerung: 40x

Eine heterozygote Mutation von Sox9 verursacht das Kampomelie-Syndrom, eine seltene, in früher Kindheit meist letale, autosomal-dominante Krankheit, bei der ein wesentliches Merkmal die gebogenen Röhrenknochen der unteren Extremität ist. Sie tritt mit einer Häufigkeit von 0,5-1:100000 Geburten auf.

In unserem laufenden Projekt wollen wir die genaue Beteiligung von Sox9 an Prozessen während unterschiedlichen Differenzierungsstadien aufklären und unbekannte Signalfaktoren und Pro-

teine identifizieren, die an der Differenzierung von MSCs beteiligt sind. Auch direkte oder indirekte Interaktionspartner von Sox9 zu finden ist ein Ziel dieses Forschungsvorhabens. Dafür generieren wir in unserem Projekt einen RNA-Interferenz (RNAi) vermittelten Gen-Knockdowns von Sox9 in MSCs, die aus dem Knochenmark von jungen Ratten isoliert werden. Wir verwenden ein retro-virales System mit dem wir eine shRNA (short hairpin RNA) in die Zellen applizieren um so die Expression von Sox9 auf RNA und Protein Ebene zu inhibieren. Das Prinzip dahinter beruht darauf, dass doppelsträngige RNA in der Zelle gespalten und entwunden wird und dann, zusammen mit zellulären Proteinen zu einer spezifischen Degradierung der Sox9 mRNA führt. Als Kontrolle für unsere Ergebnisse wird Sox9 mittels eines viralen Konstrukts auch überexprimiert.

Unsere Analysen der Sox9-Knockdown-Zellen zeigen einen deutlichen Einfluss des Transkriptionsfaktors auf Proliferation und Apoptose in undifferenzierten MSC, verursacht durch eine Veränderung in der Expression von Zellzyklus-Regulatoren. Wir konnten mit Hilfe indirekter Immunfluoreszenz Färbungen eine Änderung der Lokalisation dieser Zellzyklus-Regulatoren fest stellen (siehe Abb. 1).

Darüber hinaus ergaben Genexpressions-Studien, dass die Sox9-Dosis die Regulation der Osteogenese, die Entwicklung zu Knochenzellen (Abb. 2), beeinflusst. Aufgrund dieser Hinweise haben wir Untersuchungen zur osteogenen Differenzierung von Ratten MSCs nach Sox9 Inhibition durchgeführt und konnten eine verstärkte Expression verschiedener Osteogenese-Marker nach 14 Tagen Differenzierung in Sox9-Knockdown-Zellen feststellen.

Weitere Experimente zur chondrogenen Differenzierung nach verändertem Sox9-Level und detaillierte Untersuchungen verschiedener Signaltransduktionswege werden aktuell durchgeführt.

## Förderung

Als Einzelantrag von der Deutsch Forschungsgemeinschaft (DFG)

## Mitarbeiter der experimentellen Orthopädie

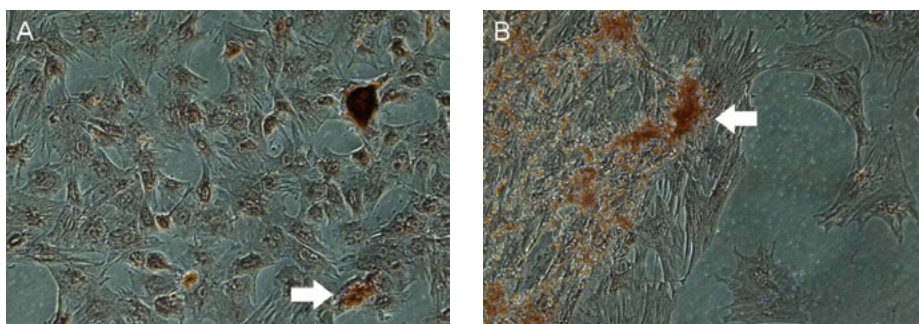
Sabine Stöckl, Dipl. Biol. | Claudia Göttl, MTA | Angelika Schmu-cker, MTA | Dr. Robert H. Springorum | Prof. Dr. Susanne Grässel

## Beteiligte Arbeitsgruppen und Institute

Prof. Dr. Anja Bosserhoff, Pathologie, Universität Regensburg  
Dr. Richard Bauer, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universität Regensburg

Abb. 2: Zu Knochenvorläufer- bzw. Knochenzellen differenzierte Ratten MSCs.

Stammzellen nach 7 (A) und 14 Tagen (B) osteogener Differenzierung mittels Mediumzusatz von Dexamethason, Ascorbinsäure-2-phosphat und  $\beta$ -Glycerophosphat. Mineralisationsnachweis mit Alizarin-Rot-Färbung, wobei das Kalzium der extrazellulären Matrix als roter Komplex sichtbar wird (Pfeile).



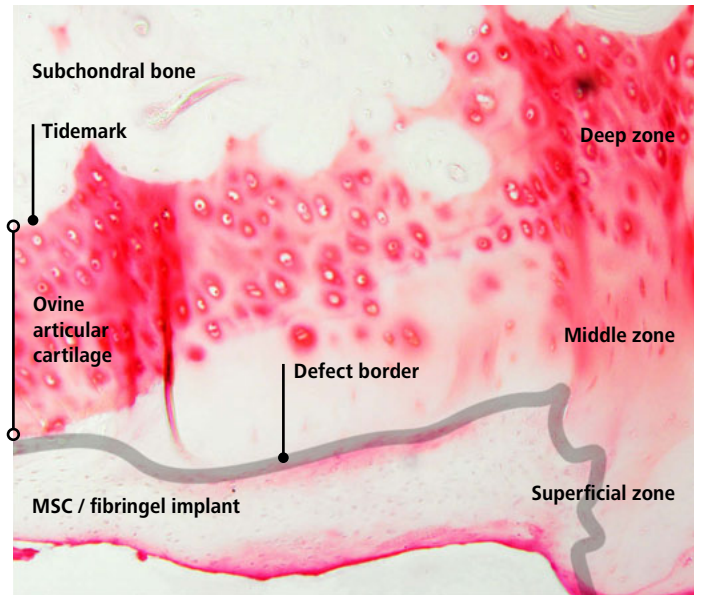
# Neue Erkenntnisse zur stammzellbasierten Regeneration von Knorpel

Heute, im 21. Jahrhundert liegen die Anfänge der Stammzelltherapie bereits mehr als 40 Jahre zurück. Die momentan gängigste Verwendung von Stammzellen ist die Knochenmark-Transplantation bei Blutkrebs. Doch auch bei weiteren Krankheiten wie z. B. Osteoarthritis können Stammzellen helfen. Die Hauptquelle für adulte Stammzellen ist das Knochenmark, in dem sich die so genannten mesenchymalen Stammzellen (MSC) befinden. Experimentelle Stammzelltherapien lieferten in den letzten Jahren viele neue wissenschaftliche Erkenntnisse und werden in Zukunft bessere Behandlungsmöglichkeiten von Verletzungen oder Erkrankungen des artikulären Knorpels bieten.

Seit fast 20 Jahren stehen zellbasierte Therapien für die artikuläre Knorpelregeneration (Autologe Chondrozytentransplantation) zur Verfügung. Dabei wird aus einer gesunden, wenig belasteten Stelle eines anderen Gelenks Knorpel entnommen und die daraus gewonnenen Knorpelzellen (Chondrozyten) werden zur Reparatur des geschädigten Gewebes eingesetzt. Bei dieser Behandlung kommt es jedoch häufig zu Erkrankungen der Entnahmestelle (Donormorbidität). Zusätzlich produzieren die re-implantierten Chondrozyten unflexiblen, fibrösen Knorpel, der nicht der Qualität des hyalinen artikulären Knorpels entspricht und keine zufriedenstellende Heilung bringt. Die Verwendung von MSC ermöglicht es, die Problematik der Donormorbidität erfolgreich zu umgehen. Außerdem haben Stammzellen im Gegensatz zu Chondrozyten den Vorteil, dass sie in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, was die Möglichkeit zur funktionellen Reparatur von sogar großflächigen Knorpeldefekten bietet.

Ziel dieser Studie ist die Qualität und Lebensdauer von neu regeneriertem Knorpelgewebe aus MSC effektiv zu verbessern. Dafür ist ein detailliertes Verständnis der Mikroumgebung essentiell, denn Faktoren die von benachbarten Zellen oder aus dem umliegenden Knorpel und subchondralen Knochen abgegeben werden, beeinflussen die chondrogene Differenzierung von MSC. Die genaue Kenntnis dieser Faktoren ist daher für eine erfolgreiche Therapie ausschlaggebend.

Um herauszufinden, welche Faktoren von Knorpel oder Knochen in ihr umliegendes Gewebe abgegeben werden, verwenden wir ein Modell, das ein Knorpeltrauma in der Zellkulturschale (in vitro)

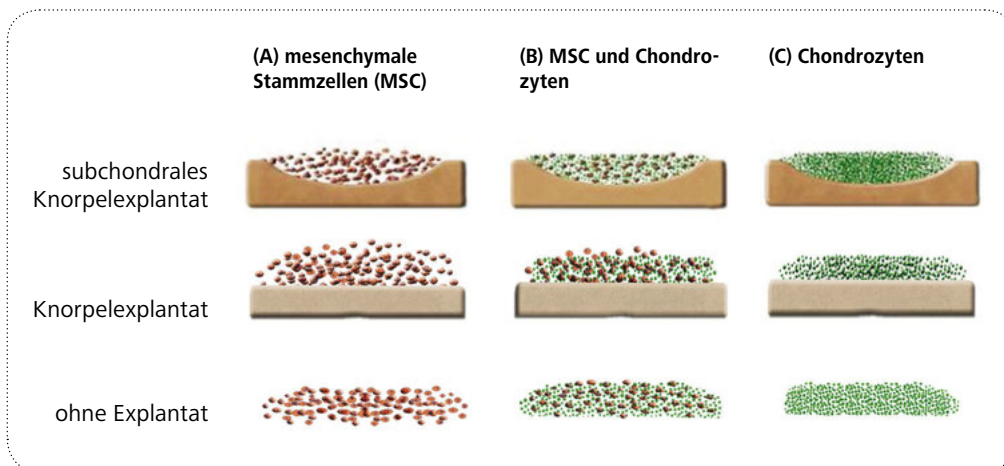


Repräsentative Safranin O gefärbte Abbildung eines chondralen Defekts und eines MSC-Implantats nach der Explantation.

Die schwarze Linie zeigt die Grenze zwischen dem Defekt und dem Zell-Fibrinogen Implantat (100x).

simuliert. Dafür wird ein Stück Knorpel oder Knochen (Explantat) mit einem künstlichen Defekt versehen und mit Stammzellen oder Chondrozyten besiedelt, die in Fibrinogen eingebettet wurden. Von diesen Explantaten werden während einer 28-tägigen Kultivierung Proben zur molekularen Untersuchung entnommen.

Es konnte gezeigt werden, dass sich MSC auch in Kokultur mit osteoarthrotischem (OA) -Knorpel oder -subchondralem Knochen zu Chondrozyten differenzieren lassen. Im Vergleich zu einer Kontrolle ohne Kokultur war jedoch die Matrixzusammensetzung verändert. Die verminderte Einlagerung von Kollagenen oder Glycosaminoglycanen in der OA-Kokultur hat Auswirkungen auf die Qualität des regenerierten Knorpels.



Schema des in vitro Regenerationsmodells: Auf ein Knorpel- oder subchondrales Knochenstück wird Fibrinogen aufgebracht, in dem sich (A) humane mesenchymale Stammzellen (MSC), (B) ein Gemisch aus MSC und Knorpelzellen und (C) nur Knorpelzellen befinden.

Mit Hilfe der MALDI-TOF Analyse konnten bereits einige Proteine und Faktoren detektiert werden, die nur im Überstand der Kokultur, nicht aber in der Monokultur zu finden waren. Außerdem weisen erste Daten auf eine Korrelation zwischen miRNA Expression und Regulierung von Sox9 hin, einem wichtigen Transkriptionsfaktor in der Chondrogenese. Ob ein möglicher Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und den von uns beobachteten Unterschieden in der Matrix-Regulierung und -Degradation in OA-Knorpelexplantat / Knochenexplantat-Kokulturen besteht, werden wir in weiteren Versuchen noch überprüfen.

In diesem Projekt wurden detaillierte Einblicke in die Mikroumgebung von in vitro Knorpeldefekten gewonnenen, die Rückschlüsse auf Vorgänge im menschlichen Körper zulassen, mit deren Hilfe in Zukunft eine Reihe von neuen therapeutischen Ansatzpunkten entstehen wird. Im Vordergrund dabei steht die Entwicklung einer schonenden, individuellen Therapie für Patienten aller Altersgruppen und die Optimierung von Behandlungsstrategien der vielfältigen Knorpeldefekte, die durch degenerative Knorpelerkrankungen oder Verletzungen entstehen können.

Die Verwendung von patienteneigenen mesenchymalen Stammzellen ist eine viel versprechende Möglichkeit die Behandlung von fortgeschrittener Gelenkarthrose zu verbessern und vielleicht sogar das Einsetzen einer Totalendoprothese durch stammzellbasierte Regeneration von Knorpel zu ersetzen.

#### **Förderung**

Deutsche Forschungsgesellschaft (DFG), Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie e.V. (DGOOC)

#### **Mitarbeiter der experimentellen Orthopädie**

Prof. Dr. Susanne Grässel | Michaela Leyh, Dipl.-Biol. | Lilly Weger, MTLA | PD Dr. med. Johannes Beckmann | Dr. med. H.-Robert Springorum

#### **Beteiligte Arbeitsgruppen**

Dr. med. vet. Uta Delling, Großtierklinik für Chirurgie, Veterinärmedizinische Fakultät, Universität Leipzig  
PD Dr. Lutz Dürselen, Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik, Universität Ulm

---

## Die Rolle von sensorischen Neuropeptiden und Katecholaminen in der Frakturheilung und der Fraktur-stimulierten Autoimmunantwort

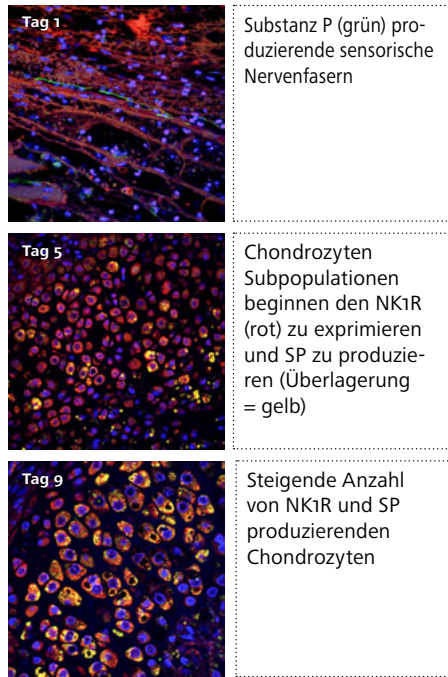
Die enchondrale Ossifikation, die im Verlauf der Frakturheilung stattfindet, stellt einen speziellen Reparaturprozess dar, der Aspekte der embryonalen Skelettentwicklung rekapituliert. Im Gegensatz zur intramembranösen Heilung, bei der das neue Knochengewebe direkt aus dem Mesenchym durch den Aufbau von Osteoid entsteht, wird bei der enchondralen Ossifikation zunächst ein Skelettelement aus Knorpelmatrix, der sog. Kallus, gebildet, welcher die Fraktur stabilisiert und später in Umbauprozessen durch Knochen ersetzt wird. Dieser Prozess der enchondralen Ossifikation im Verlauf der Frakturheilung ist facettenreich, denn er umfasst Phasen der Entzündung, der Angiogenese (das Wachstum von kleinen Blutgefäßen) und der Reparatur von mesenchyalem Gewebe und stellt somit ein ideales Modell dar, um Bereiche der rheumatischen, immunologischen und orthopädischen Forschung zu kombinieren. Man weiß bereits, dass Neurotransmitter während der enchondralen Ossifikation im Verlauf der Embryonalentwicklung eine Rolle spielen, da sie das Wachstum von Zellen und die Differenzierung der Matrix kontrollieren. Aber auch adulter Knochen und der nach einer Fraktur entstandene Kallus werden sowohl von sympathischen als auch sensiblen Nervenfasern innerviert, wie Studien unserer Gruppe zeigen (Abb.1).

Substanz P (SP) ist ein Neurotransmitter des sensiblen Nervensystems der das Zellwachstum fördert und einen Einfluss auf die Matrixbildung und -differenzierung von mesenchymalen Kallusgewebe hat. Er wird, wie die Abb. 1 links zeigt, im Laufe der Frakturheilung von den Kallus-bildenden Chondrozyten selbst produziert und auch der zu SP gehörenden Neurokinin1 Rezeptor (NK1R) wird von den Chondrozyten ausgebildet. Noradrenalin (NA) ist ein Katecholamin des sympathischen Nervensystems das die Apoptoserate senkt und entgegengesetzte Effekte auf die Matrixbildung haben könnte. Nervenzellen, die das Enzym Tyrosinhydroxylase produzieren, welches das Schlüsselenzym der Noradrenalin-Synthese ist, konnten bereits im Bereich des Frakturkallus nachgewiesen werden (Abb. 1 rechts).

Die Rheumatoide Arthritis (RA) zählt mit 1% an Betroffenen in Europa und Nordamerika zu einer der häufigsten entzündlichen systemischen Erkrankungen, die sich in den Gelenken manifestiert. In deren Verlauf führt die Krankheit zu einer fortschreitenden Degeneration des Knorpels und des Knochens, letztlich kommt es zu Deformationen, Fehlstellungen und Funktionsverlusten. Wie bei den meisten Krankheiten des muskuloskelettalen Systems spielen auch bei der RA Hyperalgesie (erhöhtes Schmerzempfinden eines in der Regel schmerzhaften Reizes), Allodynie (Empfindung eines Schmerzes durch einen einfachen, schmerzlosen Reiz) und andauernder Schmerz eine zentrale Rolle im Krankheitsbild. Grund hierfür liegt in einer Sensibilisierung des nozizeptiven Systems. Periphere Nozizeptoren (Schmerzrezeptoren) werden durch unterschiedliche, klassische Entzündungsfaktoren wie z. B. Bradykinin oder Prostaglandin E2 sensibilisiert, d. h. die Stärke einer Reaktion bei wiederholtem Auftreten desselben Reizes nimmt zu. Daraufhin setzen sie Neurotransmitter (z. B. Neuropeptide wie Substanz P) frei, die die Reize von den Nervenknoten im Bereich der Wirbelsäule zum Thalamus im Gehirn leiten. Dies kann zu einer Übererregbarkeit der Nervenfasern führen.

An Hand von Maus-basierten 2D-Zellkulturmodellen und 3D-Fraktur-explantat-Modellen werden die Einflüsse von Substanz P und Noradrenalin auf Chondrozyten und die Kallusbildung untersucht. Bisherige Ergebnisse der 2D-Zellkulturmodelle und der 3D-Fraktur-explantat-Modelle zeigen, dass SP und NA dosis-abhängige Effekte auf einige, für die Kallus-Differenzierung wichtige Gene ausüben. SP und NA üben dabei sowohl gleiche als auch entgegengesetzte Effekte aus. Darüber hinaus wurde eine vergleichende Studie über die Frakturheilung von Mäusen durchgeführt, die zeigt, dass der Frakturkallus von Mäusen, die kein Substanz P produzieren (Tachykinin1 defiziente Mäuse), ein kleineres Volumen aufweist als der, von Mäusen, die SP herstellen können (Wildtyp Mäuse) (Abb.2). In weiteren Versuchen wird mit Hilfe des „Dynamic Plantar Aesthesiometer“ (Gerät zur Testung der Schmerzschwelle) getestet, ob Tachykinin1 defiziente Mäuse ein verändertes Schmerzempfinden

**SP und NK1R-Färbungen  
im frakturierten Bein**



**Tyrosinhydroxylase-Färbungen  
im frakturierten Bein**



Abb. 1: Maus-Tibiakallus, Immunfluoreszenzfärbungen von Paraffinschnitten an den Tagen 1, 5 und 9 nach Fraktur.

Färbung links: Neurokinin1 Rezeptors (NK1R) in rot, Substanz P (SP) in grün. Färbung der sympathischen Innervation, rechts: Tyrosinhydroxylase-positive (TH-positiv) Nervenfasern in grün. Zellkerne der Chondrozyten wurden mit DAPI blau angefärbt

im Vergleich zu Wildtyp-Mäusen aufweisen. Ob sich das Fehlen von SP in Tachykinin1 defizienten Mäusen auf die für die Kallusdifferenzierung wichtigen Gene auswirkt wird ebenfalls untersucht.

Die Erkenntnisse sollen in naher Zukunft dazu führen, bessere Vorsorgebehandlungen und Therapiemethoden gegen entzündliche Gelenkserkrankungen für den Patienten zu bieten.

**Förderung**

Vom BMBF als Teilprojekt des Verbundes „Immuno-Pain“

**Beteiligte Arbeitsgruppen**

Prof. Dr. Rainer H. Straub, Innere Medizin I, Experimentelle Rheumatologie und Neuroendokrine Immunologie, Universitätsklinikum Regensburg

Prof. Dr. Andreas Zimmer, Institut für Molekulare Psychiatrie, Universität Bonn

Prof. Dr. Georg Schaible, Institut für Physiologie, Universität Jena

Dr. med. Richard Stange, Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Münster

Dr. Volker Kuhn, Medizinische Fakultät, Universität Innsbruck, Österreich

**Mitarbeiter der experimentellen Orthopädie**

Tanja Niedermair, Dipl.-Biol. | Anja Pasoldt, MTA | Gerit Hackmeyer, med. vet. | Dr. Julia Kaps | Prof. Dr. Susanne Grässel

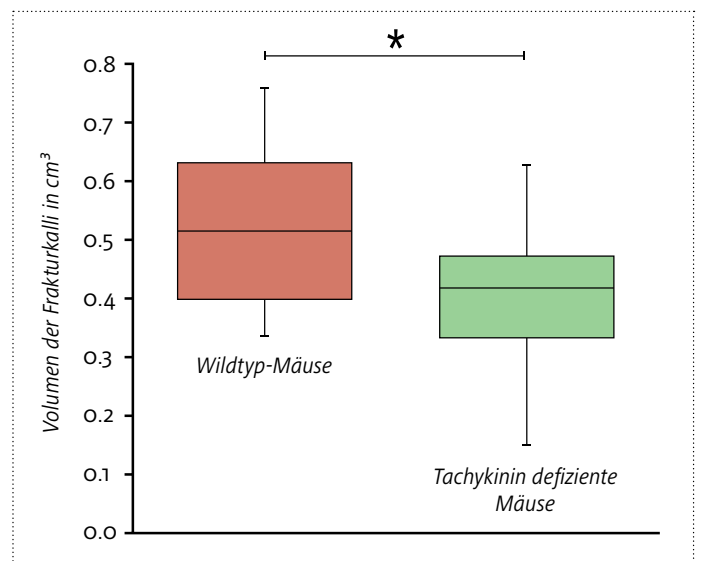


Abb. 2: Gemessenes Volumen der Frakturkalli, in cm<sup>3</sup>, von Tachykinin1 defizienten Mäusen, die kein Substanz P produzieren können im Vergleich zu Wildtyp-Mäusen, die Substanz P herstellen können.

# Das periphere Nervensystem und fokale Knochenerosionen in rheumatoider Arthritis

Für die Integrität des Skeletts ist die Balance von knochenbildenden und knochenabbauenden Prozessen essentiell. Diese werden durch zwei verschiedene Zelltypen vermittelt: Matrix-synthetisierende Osteoblasten und Matrix-degradierende Osteoklasten. Die Anpassung an exogene und endogene Einflüsse erfolgt durch Wechselwirkungen mit dem Nervensystem, dem endokrinen System und dem Immunsystem. Die Interaktion des Knochengewebes mit dem peripheren Nervensystem ist in den letzten Jahren intensiv studiert worden und es wurden verschiedene neuronale Faktoren identifiziert, die an der Regulation der Knochenhomöostase beteiligt sind. Der Einfluss des Nervensystems auf die Osteoblasten- und Osteoklastendifferenzierung ist sehr komplex, da das Entwicklungsstadium der jeweiligen Zelle, sowie die lokale Konzentration und Neurotransmitterzusammensetzung eine wichtige Rolle spielen.

Chronische Entzündungsvorgänge, wie sie in der rheumatoiden Arthritis (RA) auftreten, können Veränderungen in der lokalen Knochenhomöostase induzieren. Ein charakteristisches Merkmal der RA ist die Zerstörung des gelenknahen Knochens durch überschießende Osteoklastenaktivität. Studien haben ebenfalls gezeigt, dass sich im Verlauf der Erkrankung die Innervierung des entzündeten Synovialgewebes verändert: Noradrenalin-produzierende, katecholaminerge Nervenfasern gehen verloren und es treten katecholamin-produzierende Zellen auf, die als Ersatz für die verlorenen Nervenfasern dienen können und ein spezielles Neurotransmitter-Mikromilieu aufbauen. Unklar ist, ob die katecholaminergen Nervenfasern wirklich verloren gehen oder ob sie ihren Phänotyp zu VIP/cholinergen Nervenfasern verändern. Dass diese Phänotypveränderung möglich ist, konnte bereits für die Innervierung der Schweißdrüsen gezeigt werden. Die Neurotransmitter Noradre-

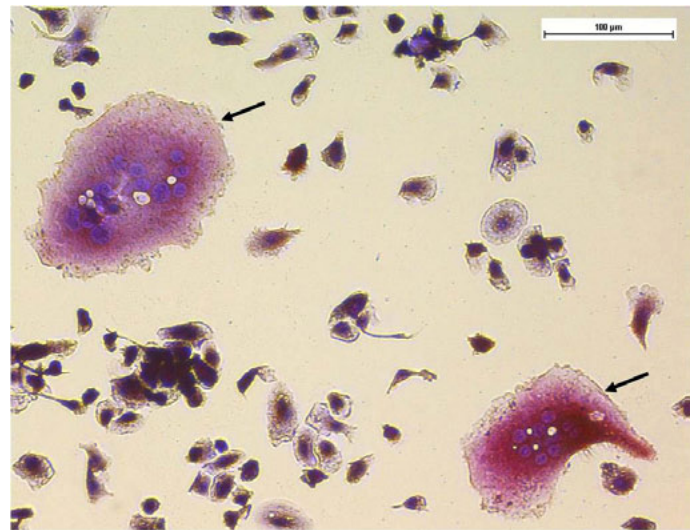


Abb. 1: Osteoklastendifferenzierung.

Die Pfeile zeigen Osteoklasten, die als Riesenzellen mit mehreren Zellkernen definiert sind. Die kleineren Zellen sind Knochenmarksmakrophagen.

nal (NA), Acetylcholin (ACh) und vasoaktives intestinales Peptid (VIP) können die Osteoklastogenese auf unterschiedliche Weise beeinflussen. ACh/VIP werden inhibierende Eigenschaften zugeschrieben, während Noradrenalin, vor allem über  $\beta_2$ -Rezeptoren, die Osteoklastenbildung und damit den Knochenabbau, fördern soll.

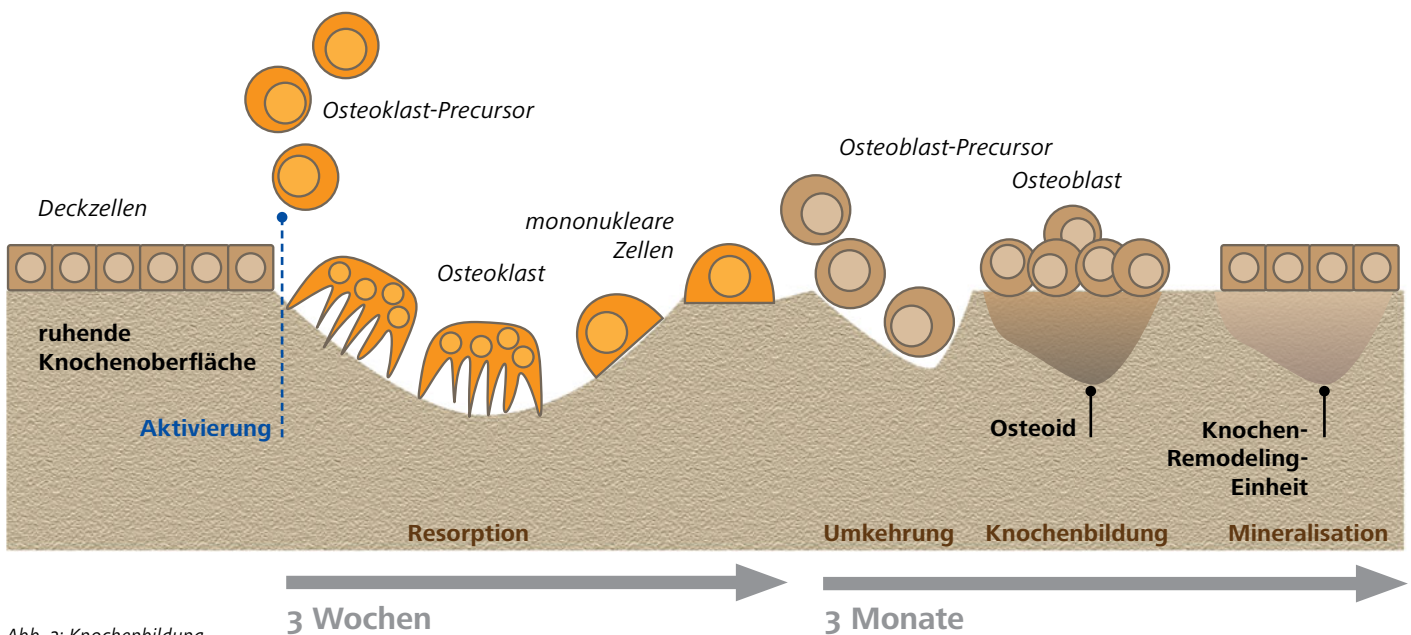


Abb. 2: Knochenbildung

Vorlage: Prof. Dr. Clemens Scheinecker, Medizinische Universität Wien, Osteoporose: Pathophysiologie, Fakten der Rheumatologie 3/10, [www.medmedia.at](http://www.medmedia.at)

Ziel dieses Projektes ist es, die Osteoklastogenese in RA im Kontext eines eventuell veränderten, lokalen Neurotransmittermilieus genauer zu charakterisieren.

Als Modellsystem für RA dient das Kollagen Typ II-induzierte Arthritis-Modell (CIA) in Dark Agouti-Ratten, da es in Verlauf und Symptomatik der humanen Erkrankung stark ähnelt. In verschiedenen Phasen der Arthritis werden aus dem Knochenmark der Ratten Makrophagen isoliert und durch Zugabe des Wachstumsfaktors M-CSF und des Osteoklasten-Differenzierungsfaktors RANKL in vitro zu Osteoklasten differenziert. Die Differenzierungskapazität NaCl-behandelter Tiere (Kontrollen) wird mit Tieren in unterschiedlichen Arthritis-Stadien verglichen.

Die bisher erzielten Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Osteoklastogenese aus Vorläuferzellen arthritischer Tiere sowohl in der frühen Arthritisphase als auch in der akuten und chronischen Phase gehemmt wird, wobei die ursächlichen Faktoren nicht bekannt sind. Die Stimulation mit Acetylcholin, VIP und NA während der in vitro Differenzierung beeinflusst die Anzahl der generierten Osteoklasten, wobei der beobachtete Effekt in den Kontrolltieren sehr viel stärker ausgeprägt ist, als in den arthritischen Tieren, die eine eingeschränkte Reaktivität aufweisen.

Die Genexpression verschiedener Osteoklasten-Differenzierungsmarker sowie einer Vielzahl von Rezeptoren für NA, ACh und VIP wird untersucht, um Unterschiede zwischen arthritischen Tieren und Kontrolltieren zu ermitteln. Die bisherigen Analysen haben ergeben, dass sich Unterschiede in der Genexpression hauptsächlich in der frühen und der akuten Phase der Arthritis finden, wie zum Beispiel die verstärkte Genexpression von Rank, dem

Rezeptor von RANKL. Diese Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass wichtige Veränderungen in der Expression von Differenzierungsmarkern und Neurotransmitter-Rezeptoren bereits früh nach Arthritisinduktion stattfinden, welche die Reaktivität in der Spätphase der Krankheit beeinflussen.

Im weiteren Verlauf sollen die Ergebnisse der Genexpressionanalyse durch histologische und proteinchemisch-immunologische (Western Blot) Methoden auf Proteinebene bestätigt werden. Vergleichsweise sollen Proben von RA-Patienten histologisch untersucht werden. Der Einfluss der Neurotransmitter auf die Aktivität der generierten Osteoklasten wird in einem speziellen Matrix-basierten Resorptionsassay untersucht, ebenso wie die Aktivität spezifischer Matrix-degradierender Proteine (Kathepsin K, MMP-9).

Die Untersuchungen sollen zu einem besseren Verständnis der Kommunikation von Knochengewebe und peripherem Nervengewebe im Kontext chronisch-entzündlicher Erkrankungen wie der rheumatoiden Arthritis beitragen.

#### **Förderung**

Durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) als Teilprojekt im Schwerpunktprogramm „ImmunoBone“.

#### **Beteiligte Arbeitsgruppen und Institute**

Prof. Dr. Rainer H. Straub, Hubert Stangl, Dipl. Pharmazeut, Innere Medizin I, Universitätsklinikum Regensburg

#### **Mitarbeiter der Experimentellen Orthopädie**

Dominique Muschter, Dipl. Biochem. | Nicole Schäfer, B.Sc. | Prof. Dr. Susanne Grässel | PD Dr. med. Johannes Beckmann

---

### Laborteam 2011

*Die Mitarbeiter des Forschungslabors 2011 (von links): Lilly Weger, MTA, Nicole Schäfer, Bachelorstudentin Biotechnologie, Julia Kaps, Dr. rer. nat.; Anja Pasoldt, MTA; Michaela Leyh, Naturwissenschaftliche Doktorandin Biologie; Sabine Stöckl, Naturwissenschaftliche Doktorandin Biologie; Susanne Grässel, Prof. Dr. rer. nat.; Gerit Hackmeyer, Veterinärmedizinische Doktorandin; Angelika Schmucker, MTA; Dominique Muschter, Naturwissenschaftliche Doktorandin Biologie; Claudia Göttl, MTA; Tanja Niedermair, Naturwissenschaftliche Doktorandin Biologie*



# Publikationen 2011

## Journalbeiträge

- Anders S, Lechler P, Grifka J, Schaumburger J (2011): Repair of local cartilage defects in the patellofemoral joint. *Orthopäde* 40: 885-895
- Baier C, Springorum HR, Beckmann J, Grifka J, Matussek J (2011): Therapie der patellaren Instabilität bei Kindern und Jugendlichen. *Orthopäde* 40: 868-876
- Bauer R, Ratzinger S, Wales L, Bosserhoff A, Senner V, Grifka J, Grässel S (2011): Inhibition of collagen XVI expression reduces glioma cell invasiveness. *Cell Physiol Biochem* 3-4: 217-226
- Beckmann J, Rath B, Baier C, Lechler P, Grifka J, Köck FX (2011): CRPS – Complex Regional Pain Syndrome – Eine aktuelle Übersicht über Klassifikation und Klinik. *Akt Rheumatol* 36: 18-22
- Beckmann J, Springorum R, Vettorazzi E, Bachmeier S, Lüring C, Tingart M, Püschel K, Stark O, Grifka J, Gehrke T, Amling M, Gebauer M (2011): Fracture prevention by femoroplasty – cement augmentation of the proximal femur. *J Orthop Res* 29: 1753-1758
- Beckmann J, Lüring C, Springorum R, Köck FX, Grifka J, Tingart M (2011): Fixation of revision TKA: a review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19: 872-879
- Boluki D (2011): Operative Behandlung osteoporotischer Wirbelkörperfrakturen. *Z Rheumatol* 70: 45-54
- Boluki D, Matussek J, Benditz A, Völlner F, Grifka J (2011): Die minimal-invasive Behandlung der osteoporotischen Wirbelkörperfraktur. *Med orth Tech* 131: 69-77
- Götz J, Grifka J, Handel M (2011): Hallux rigidus. *Orthopäde* 40: 1103-1110
- Heers G, Grifka J (2011): Arthroplasty for rheumatic elbow joints. *Z Rheumatol* 70: 388, 390-394
- Holzappel BM, Bürklein D, Greimel F, Nöth U, Hoberg M, Gollwitzer H, Rudert M (2011): Hüftgelenkendoprothetik bei kongenitaler Dysplasie: Anatomische Besonderheiten und technische Stolpersteine. *Orthopäde* 40: 543-553
- Kalteis T, Sendtner E, Beverland D, Archbold PA, Hube R, Schuster T, Renkawitz T, Grifka J (2011): The role of the transverse acetabular ligament for acetabular component orientation in total hip replacement: an analysis of acetabular component position and range of movement using navigation software. *J Bone Joint Surg Br.* 8:1021-1026
- Köck FX, Luring C, Goetz J, Handel M, Tingart M, Grifka J, Beckmann J (2011): Prospective Single-Arm, Multi-Center Trial of a Patient-Specific Interpositional Knee Implant: Early Clinical Results. *The Open Orthopaedics Journal* 5, 37-43
- Köck FX, Beckmann J, Luring C, Rath B, Grifka J, Basad E (2011): Evaluation of implant position and knee alignment after patient-specific unicompartmental knee arthroplast. *Knee* 18: 294-299
- Köck FX, Weingärtner D, Beckmann J, Anders S, Schaumburger J, Grifka J, Lüring C (2011): Operative Treatment of the Unicompartmental Knee Arthritis – Results of a Nationwide Survey in 2008. *Z Orthop Unfall* 149: 153-159
- Köck FX, Beckmann J, Lechler P, Götz J, Schaumburger J, Grifka J (2011): The 2-year follow-up results of a patient-specific interpositional knee implant. *Orthopaede* 40: 1103-1110
- Köck FX, Schaumburger J, Beckmann J, Grifka J (2011): Unikompartimenteller Gelenkersatz – Chancen und Risiken. *Orthopädie & Rheuma* 14: 32-36
- Lechler P, Grifka J, Köck FX (2011): Sprunggelenkendoprothetik – Indikation und Stand. *Orthopäde* 40: 561-570
- Lechler P, Walt L, Grifka J, Waltl V, Renkawitz T (2011). Sportverletzungen und Sportschäden bei Amateur- und Profispringreitern. *Sportverletz Sportschaden* 4: 222-226
- Lechler P, Renkawitz T, Campean V, Balakrishnan S, Tingart M, Grifka J, Schaumburger J (2011): The antiapoptotic gene survivin is highly expressed in human chondrosarcoma and promotes drug resistance in chondrosarcoma cells in vitro. *BMC Cancer* 11: 120
- Lechler P, Klein SM, Prantl L, Englert C, Renkawitz T, Grifka J (2011): Hypoxic downregulation of cellular proliferation and loss of phenotype stability in human osteoblasts is mediated by HIF-1 $\alpha$ . *Clin Hemorheol Microcirc* 1: 279-286
- Lechler P, Balakrishnan S, Schaumburger J, Grässel S, Baier C, Grifka J, Straub RH, Renkawitz T (2011): The oncofetal gene survivin is re-expressed in osteoarthritis and is required for chondrocyte proliferation in vitro. *BMC Musculoskelet Disord* 12: 150
- Lechler P, Feldmann C, Köck FX, Schaumburger J, Grifka J, Handel M (2011): Clinical outcome after Chevron-Akin double osteotomy versus isolated Chevron procedure: a prospective matched group analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 28
- Lechler P, Schaumburger J, Köck FX, Balakrishnan S, Doukas S, Prantl L, Grifka J (2011): The oncofetal Gene Survivin Promotes Cell Proliferation and Survival in Primary Human Osteoblastic Cells. *Calcif Tissue Int* 89: 211-220
- Lüring C, Tingart M, Drescher W, Springorum HR, Kraft CN, Rath B (2011): Therapy of isolated arthritis in the patellofemoral joint: are there evidence-based options? *Orthopäde* 40: 902-906
- Ossyssek B, Anders S, Grifka J, Straub RH (2011): Surgical synovectomy decreases density of sensory nerve fibers in synovial tissue of non-inflamed controls and rheumatoid arthritis patients. *J Orthop Res* 29: 297-302
- Rath B, Springorum HR, Beckmann J, Schaumburger J, Tingart M, Grifka J, Lüring C (2011): Importance of Computer-Assisted Navigation in Total Knee Arthroplasty - Results of a Nationwide Survey in Germany. *Z Orthop Unfall* 149: 173-177
- Rath B, Nam J, Deschner J, Schaumburger J, Tingart M, Grässel S, Grifka J, Agarwal S (2011): Biomechanical forces exert anabolic effects on osteoblasts by activation of SMAD 1/5/8 through type 1 BMP receptor. *Biorheology* 48: 37-48
- Ratzinger S, Grässel S, Dowejko A, Reichert TE, Bauer R (2011): Induction of type XVI collagen expression facilitates proliferation of oral cancer cells. *Matrix Biol* 30: 118-125
- Renkawitz T, Wörner M, Sendtner E, Weber M, Lechler P, Grifka J (2011): Principles and new concepts in computer-navigated total hip arthroplasty. *Orthopäde* 40: 1084-1094



Renkawitz T, Haimerl M, Dohmen L, Gneiting S, Wegner M, Ehret N, Buchele C, Schubert M, Lechler P, Wörner M, Sendtner E, Schuster T, Ulm K, Springorum R, Grifka J (2011): Minimally invasive computer-navigated total hip arthroplasty, following the concept of femur first and combined anteversion: design of a blinded randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 19: 192

Renkawitz T, Grifka J (2011): Update Hüftchirurgie. Neue Trends und aktuelle Op Techniken. *Orthopäde* 40: 1053

Schaumburger J, Lechler P, Grifka J, Fleck M (2011): Histologisch-pathologische Untersuchung bei Gelenkersatzoperationen – sinnvoll oder nicht? *Z Rheumatol* 70: 281-3

Sendtner E, Borowiak K, Schuster T, Wörner M, Grifka J, Renkawitz T (2011): Tackling the learning curve: comparison between the anterior, minimally invasive (Micro-hip) and the lateral, transgluteal (Bauer) approach for primary total hip replacement. *Arch Orthop Trauma Surg* 131: 597-602

Sendtner E, Winkler R, Grifka J (2011): Femoroacetabular impingement: minimally invasive hip surgery. *Orthopäde* 40: 261-270

Sendtner E, Schuster T, Wörner M, Kalteis T, Grifka J, Renkawitz T (2011): Accuracy of acetabular cup placement in computer-assisted, minimally-invasive THR in a lateral decubitus position. *Int Orthop* 35: 809-815

Spahn G, Schiele R, Hofmann GO, Schiltenswolf M, Grifka J, Vaitl T, Scheidler S, Liebers F, Seidler S, Klinger HM (2011): Metaanalyse zur Bestimmung des relativen Risikos posttraumatischer Gonarthrosen. *Phys Med Rehab Kuror* 21: 269-279

Spahn G, Schiele R, Hofmann G, Schiltenswolf M, Grifka J, Vaitl T, Schneider S, Liebers F, Klinger HM (2011): The prevalence of radiological osteoarthritis in relation to age, gender, birth-year cohort, and ethnic origins. *Z Orthop Unfall* 149: 145-152

Springorum HR, Rath B, Baier C, Lechler P, Lüring C, Grifka J (2011): Patellofemoral pain after total knee arthroplasty: clinical pathway and review of the literature. *Orthopäde* 40: 907-911, 914-916

Viale-Bouroncle S, Völlner F, Möhl C, Küpper K, Brockhoff G, Reichert TE, Schmalz G, Morsczeck C. (2011): Soft matrix supports osteogenic differentiation of human dental follicle cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 410 : 587-92

Wenke AK, Niebler S, Grässel S, Bosserhoff AK (2011): The transcription factor AP-2 $\epsilon$  regulates CXCL1 during cartilage development and in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 19: 206-212

Wörner M, Weber M, Lechler P, Sendtner E, Grifka J, Renkawitz T (2011): Minimalinvasive Operationstechniken in der Hüftgelenktotallendoprothetik – Operationstechniken der Zukunft? *Orthopäde* 40: 1068-1074

## Bücher / Buchbeiträge

Beckmann J, Köck FX (2011): Komplexes regionales Schmerzsyndrom. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Beckmann J, Tingart M, Kessler MA, Dobler T, Kuster M, Grifka J (2011): Erkrankungen und Verletzungen von Schultergürtel und Schultergelenk. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Doenecke C, Schaumburger J (2011): Skelettsystemerkrankungen des Erwachsenen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Füssel S (2011): Weichteilinfektionen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Götz J (2011): Technische Orthopädie. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Götz J, Linhardt O, Grifka J (2011): Schmerztherapie. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Götz J (2011): Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Götz J (2011): M. Bechterew. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Götz J (2011): Amputation. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Götz J (2011): Infektiöse Spondylodiszitis. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Grifka J, Kuster M (2011): *Orthopädie und Unfallchirurgie*. 1. Auflage. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Grifka J (2011): *Die Knieschule*. 10. Auflage. Rowohlt Verlag Lüring C, Tingart M, Grifka J (2011): Degenerative Gelenkerkrankungen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Handel M, Köck FX, Durst H, Rukavina A, Grifka J (2011): Erkrankungen und Verletzungen von Sprunggelenk, Fuß und Zehen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Hower K, Grifka J (2011): Krankengymnastik, physikalische Therapie und Rehabilitation. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Klima H, Schaumburger J, Lampert C (2011): Angeborene Skelettsystemerkrankungen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Köck FX, Basad E (2011): Spacer Devices – New and Old. In: Berend K, Cushman F [Hg.]: *Partial Knee Arthroplasty*. Elsevier – Saunders, Philadelphia

Linhardt O, Götz J, Renkawitz T, Forster T, Kröber M, Grifka J (2011): Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Lüring C, Tingart M, Grifka J (2011): Degenerative Gelenkerkrankungen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Lüring C, Baumann P, Behrend H, Bätthis H, Harder L, Grifka J (2011): Erkrankungen und Verletzungen von Kniegelenk und Unterschenkel. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Matussek J (2011): *Kinderorthopädie und Kindertraumatologie*. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Perlick L, Köck FX, Anders S, Grifka J (2011): Das ärztliche Gutachten. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Renkawitz T, Beckmann J, Linhardt O (2011): Osteochondrosen und Osteonekrosen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Renkawitz T, Tingart M, Beckmann J (2011): Erkrankungen und Verletzungen von Hüftgelenk und Oberschenkel. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Sendtner E, Bodler P, Hoffmann A: Erkrankungen und Verletzungen von Oberarm und Ellenbogen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Tingart M, Lüring C, Schaumburger J, Grifka J (2011): Rheumatische Weichteil- und Gelenkerkrankungen. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Winkler FJ, Heers G, Jakubietz M, Jakubietz R, Grünert J (2011): Erkrankungen und Verletzungen von Unterarm, Hand und Fingern. In: Grifka J, Kuster M [Hg.]: Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

## Vorträge

**Sport-Arthro GAP 2011, Kongresshaus Garmisch-Partenkirchen, 02.-04.02.2011**

03.02. Anders S: MACI® – Indikationen, Langzeitergebnisse, Sportfähigkeit

**Internationales Sportmedizinisches Symposium, 31.01.-06.02.2011, Ruhpolding**

05.02. Matussek J: Orthetik und Prothetik im Leistungs- und Breitensport von Behinderten

**I. Münchner Symposium für Experimentelle Orthopädie, Unfallchirurgie und Muskuloskeletale Forschung, 25.-26.02.2011, München**

26.02. Lechler P, Handel M, Anders S, Balakrishnan S, Grifka J: Das „onkofetale“ Gen Survivin – ein mögliches Zielgen regenerativer Therapiekonzepte im Gelenkknorpel

**26. Fortbildungsreihe Unfallchirurgie, 02.03.11, Klinikum der Universität Regensburg**

02.03. Sendtner E: Tribologie: Gleitpaarungen beim Hüftgelenkersatz

**3. Sportmedizinisches Seminar, 17.03.2011, Regensburg**

17.03. Köck FX: Hüftimplantationen bei jungen Patienten

**Gesundheitswoche 14.-19.03.2011, DEZ Regensburg**

17.03. Sendtner E: Gelenkerhalt statt Hüftprothese

**Kultur+Kongress Zentrum Rosenheim, 18.-19.03.2011, Rosenheim**

18.03. Grifka J: Die patientenspezifische bikompartimentelle Knie-Oberflächenersatzprothese iDuo – eine Behandlungsoption? Erste Erfahrungen und Indikationen

**Symposium „Frauenknie und Männerhüfte“, 18.-19.03.2011, Rosenheim**

18.03. Köck FX: Die patientenspezifische bikompartimentelle Knie-Oberflächenersatzprothese iDuo – eine Behandlungsoption? Erste Erfahrungen und Indikationen

**Surgery week 2011 21.-25.März 2011, Wien, Österreich**

22.03. Sendtner E: Modernes Schaftkonzept mit innovativer 3D- Beschichtung für minimalinvasive Zugänge – klinische Erfahrungen

Sendtner E: Hüftnavigation: Präzision, Schnelligkeit, funktionelle Konzepte

Sendtner E: Cadaverworkshop: TriLock und Pinnacle über MIS Zugang in Seitlage

**Volkshochschule Abensberg, 24.03.2011**

24.03. Grifka J: Schmerzfreie Gelenke – ein Leben lang

**Forschungssymposium Experimentelle Orthopädie, 25.03.2011, Bad Abbach**

25.03. Beckmann J: Neuerungen in der Knieendoprothetik

Leyh M, Weger L, Grifka J, Grässel S: Einfluss der Mikroumgebung von Knorpel auf die chondrogene Differenzierung von multipotenten mesenchymalen Stammzellen

Opolka A, Straub RH, Pasoldt A, Grifka J, Grässel S: Transmitter und Neuropeptide des sympathischen und sensorischen Nervensystems beeinflussen Proliferation und Apoptose muriner Chondrozyten in vitro

Stöckl S, Bosserhoff AK, Göttl C, Grifka J, Grässel S: Sox9 Knockdown in mesenchymalen Stammzellen des Knochenmarks und des subkutanen Fettgewebes von Ratten

Feierabend G, Kaps J, Vogel M, Grifka J, Grässel S: Überexpression von TIMP-3 in Chondrosarkomzellen

**Annual Meeting of the German Connective Tissue Society, 31.03.-02.04.2011, Köln**

31.03. Stöckl S, Bosserhoff AK, Göttl C, Grifka J, Grässel S: Sox9 is involved in proliferation, apoptosis and osteogenic differentiation of rat MSC

**Tagung der Habilitationskommission Fakultät für Medizin, 11.04.2011, Universität Regensburg**

11.04. Sendtner E: Minimalinvasivität und Navigation beim Hüftgelenkersatz

**Interdisziplinäres Forum Hochschulmedizin, 11.04.2011, Regensburg**

11.04. Matussek J: Kinderorthopädische Krankheitsbilder

**Asklepios Chefärzdetreffen Orthopädie, Unfallchirurgie und Neurochirurgie, 14.-15.04.2011, Königstein-Falkenstein**

14.04. Grifka J: Tätigkeitsbereich des Medical Boards

15.04. Grifka J: Delegation ärztlicher Tätigkeiten

**59. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V., Kongresshaus Baden-Baden, 28.04.-01.05.2011**

28.04. Handel M, Lechler P, Graf S, Schaumburger J, Grifka J, Köck FX: Arthrodese des Talonavikulargelenks mit einer polyaxialen winkelstabilen Platte

29.04. Anders S: Wissenschaftliche Grundlagen der operativen Therapie vollschichtiger Gelenkflächen-defekte

- Beckmann J:* Femurplastie zur Reduktion des Frakturrisikos des osteoporotischen proximalen Femurs
- 29.04. *Sendtner E:* Körperschallbasierte Detektion der Mikro-separation nach Hüftgelenkersatz  
*Sendtner E:* Modernes Schaftkonzept mit innovativer 3D-Beschichtung
- 01.05. *Beckmann J:* Zementierte oder zementfreie Verankerung in der Revisions-Knieendoprothetik – eine systematische Literaturanalyse  
*Beckmann J:* Hüftkopfnekrose und Knochenmarködem-syndrom – Therapie mittels Infusion und Anbohrung als Monotherapie versus deren Kombination
- DEGUM-Gelenksonographiekurs, 07.05.2011, Bad Abbach**
- 07.05. *Winkler R:* Ultraschall der Säuglingshüfte
- Meeting Conformis, 09.05.2011, Burlington, USA,**
- 09.05. *Grifka J:* Recent Clinical Experience with iUni G2 and iDuo G2
- Schulungsreihe Infektiologie, 09.05.2011, Regensburg**
- 09.05. *Beckmann J:* Periprothetische Infektionen in Knie- und Hüftgelenk
- Cartagena Congress, 11.-14.05.2011, Kolumbien**
- 13.05. *Grifka J:* Microhip-Technique – Innovation for the Patient. Advances with individual knee endoprosthesis
- Internationaler Facharztkurs, 09.-14.05.2011, Berlin**
- 14.05. *Matussek J:* Update Technische Orthopädie, Dysmelie und angeborene Fehlbildungen
- 1. Science Slam Universität Regensburg, 18.05.11, Regensburg**
- 18.05. *Sendtner E:* „Wenn möglich, bitte wenden“: Navigation beim Hüftgelenkersatz
- Rookies Kurs für Assistenzärzte, Grundlagen in der Hüft- und Knieendoprothetik, 26.-27.05.2011, Kolbenalm, Oberammergau**
- 26.05. *Sendtner E:* Zement, Zementiertechnik  
*Sendtner E:* Zugangswege/MIS
- Symposium Revision Hüft- und Kniegelenk, 27.-28.05.2011, Bad Abbach**
- 27.05. *Beckmann J:* Revision des Kniegelenkes – Defektklassifikation, Revisionsplanung, Implantatentfernung und Augmentationsmöglichkeiten  
*Grifka J:* Aktuelle Entwicklung, Endoprothesenzentren und Prothesenregister  
*Köck FX:* Periprothetische Hüft-TEP-Infektionen – Klassifikation, Diagnostik und Behandlungsalgorithmus  
*Sendtner E:* Defektklassifikation, Revisionsplanung, Zugangswege und Implantatentfernung
- 28.05. *Schaumburger J:* Periprothetische Knie-TEP Infektionen: Klassifikation, Diagnostik und Behandlungsalgorithmus
- Regensburger Sporttage, 31.05.-04.06.2011**
- 02.06. *Baier C:* Femoroacetabuläres Impingement  
*Springorum HR:* Muskelverletzungen im Sport
- Sektionstag, 16.06.2011, Münster**
- 16.06. *Grässel S:* Netzwerk Regenerative Orthopädie (NRO): Perspektiven
- The Eighth Annual Conference of the International Society for Computer Assisted Orthopaedic Surgery, 15.-18.06.2011, London**
- 16.06. *Renkawitz T:* Assessment of postoperative range-of-motion in THA by means of image-free navigation
- 18.06. *Renkawitz T:* Accuracy of x-ray based leg length and offset measurements in total hip arthroplasties
- NOUV – 60. Jahrestagung 2011 der Norddeutschen Orthopäden- und Unfallchirurgen-vereinigung e.V., Congress Center Hamburg, 16.-18.06.2011**
- 17.06. *Anders S:* MACI® in der Behandlung von Knorpel-schädigungen des OSG
- 3rd Annual European MACI®-User Group Meeting, Amsterdam, The Netherlands, 18.06.2011**
- 18.06. *Anders S:* Managing deep bony defects with ACI – single step
- Gesamtvorstandsitzung DGOOC, 24.-25.06.2011, Heiligendamm**
- 24.06. *Grässel S:* Experimentelles Stammzellnetzwerk der DGOOC
- 11. Bad Abbacher Kindersymposium, 02.07.2012, Bad Abbach**
- 02.07. *Matussek J:* Behandlungsalgorithmus bei juveniler und adulter Resthüftdysplasie  
*Springorum HR:* Wer zögert, kommt zu spät: Fallbeispiele zum Thema Therapieversager
- BMW-Führungskreis, 01.08.2011, Dingolfing**
- 01.08. *Grifka J:* Sinn und Stellenwert von Bewegungsprogrammen
- 4th ICRS Surgical Skills Course, Anatomical Lab, University Medical Center, Rostock, Germany, 25.-27.08.2011**
- 26.08. *Anders S:* Joint resurfacing in the knee joint by mini-implants – an overview
- Symposium Endoprothetik Kontrovers, 02.-03.09.2011, Öhningen, Schloss Marbach**
- 02.09. *Grifka J:* Navigation
- AO Symposium, Exploratory Research, 02.-03.09.2011, Davos**
- 03.09. *Leyh M, Delling U, Jülke J, Weger L, Beckmann J, Grifka J, Grässel S:* Cartilage- and subchondral bone derived factors regulate collagen production in MSC
- Symposium „Endoprothetik für den jungen aktiven Patienten“, 10.09.2011, Düsseldorf**
- 10.09. *Grifka J:* Zukunft der Navigation in der Endoprothetik

- OARSI – World Congress on Osteoarthritis, 15.-18.09.2011, San Diego**
- 15.09. *Stöckl S, Bosserhoff AK, Göttl C, Grifka J, Grässel S*: In vitro knockdown of Sox9 affects cell survival via p21 and Cyclin D1 and favors osteogenic differentiation of MSC
- Berliner Hüfttage, 15.-16.09.2011, Berlin**
- 16.09. *Renkawitz T*: Kombinierte Anterversion. Klassische Regel mit Einschränkungen
- Ortho Trauma Update (Videosymposium) 15.-16.09.2011, Hannover**
- 16.09. *Sendtner E*: Hüftnavigation
- Summer University-Grundkurs für Assistenzärzte, Rookies Perspective; 22.-23.09.2011, Kreuzjochhaus, Garmisch-Partenkirchen**
- 17.09. *Sendtner E*: Biomechanik der Hüfte. Zement und Zementiertechnik
- 18.09. *Sendtner E*: Navigation der Knie-Totalendoprothese
- 29. Korsettbaukur, 22.-23.09.2011, Bad Abbach**
- 22.09. *Matussek J*: Die Funktionsweise des Chêneau-Korsettes
- 23.09. *Matussek J*: Zur Ätiologie der idiopathischen Skoliose
- 28. Kongress der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie AGA, Universität Regensburg, 22.-24.09.2011, Lunchsymposium**
- 23.09. *Anders S*: AMIC vs. ACT – Is there a difference in clinical outcome?
- 23.09. *Anders S*: Arthroskopische Revisionen nach Matrix-ACT am Knie – Befunde und Therapieoptionen
- Dreiländertreffen Technische Orthopädie 01.10.2011, Frankreich, Schweiz, Deutschland**
- 01.10. *Matussek J*: Therapiekonzepte in der Skoliosebehandlung
- DKOU – Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, ICC Berlin, 25.-28.10.2011**
- 25.10. *Grässel S*: Perspektive des NRO
- 26.10. *Grässel S*: NRO-Netzwerktreffen
- Lechler P*: Die Aktivierung des VEGF-Survivin-Signalweges in Chondrosarkomzellen resultiert in einem malignen Phänotyp
- Springorum HR*: Einfluss unterschiedlicher Registrierungsmethoden für die computergestützte Implantation von Hüft-Totalendoprothesen mit Hilfe eines bildfreien Navigationssystems
- 27.10. *Anders S*: Zellfreie versus zellbasierte Rekonstruktion osteochondraler Talusdefekte des medialen Talus – Eine Matched pair-Analyse nach 24 Monaten
- Beckmann J*: Prospektive Studie zum Vergleich der prä- und postoperativen Kinematik standardisierter navigierter Implantation kreuzbanderhaltender vs. Kreuzbands substituierender Knie-TEP
- Grifka J*: Oskar und Helene-Medizin-Preis: Transformationsprozess bis 2020
- Lüring C*: Kann ein spezielles Prothesendesign die Flexionsfähigkeit in vivo verbessern?
- Renkawitz T*: Entwicklung und Evaluation eines bildfreien, dreidimensionalen Kollisions-Detektionsalgorithmus zur intraoperativen Erkennung knöcherner und periprothetischer Impingementphänomene bei der navigationsgestützten Implantation von Hüft-Totalendoprothesen
- Wörner M*: Klinische Anwendung und Genauigkeit der bildfreien pinless Navigation für die Hüftendoprothetik
- 28.10. *Anders S*: Autologe Matrix Induzierte Chondrogenese (AMIC®) bei fokalen Defekten am Kniegelenk – Ergebnisse nach 3-6 Jahren
- Matussek J*: Wertigkeit der Ganganalyse bei der postoperativen Klumpfußevaluation
- Matussek J*: Ganganalytische Evaluation des spastischen Pes plano-valgus bei Kindern im ICP
- Renkawitz T*: Klinische Anwendung und Genauigkeit der bildfreien pinless Navigation für die Hüftendoprothetik
- Stöckl S, Bosserhoff AK, Göttl C, Grifka J, Grässel S*: Die Inhibition des Transkriptionsfaktors Sox9 beeinflusst Proliferation, Apoptose und osteogenes Differenzierungspotential von rMSC
- Wörner M*: Klinische Anwendung und Genauigkeit der bildfreien pinless Navigation für die Hüftendoprothetik
- DEGUM-Gelenksonographiekurs, 19.11.2011, Bad Abbach**
- 19.11. *Winkler R*: Sonographie bei Hüft Impingement
- B-Zell-Forum Nürnberg, 26.11.2011, Nürnberg**
- 26.11. *Beckmann J*: Periprothetische Infektionen – wann (muss) operativ saniert werden?
- ConforMIS-Operationskurs, 02.12.2011, Würzburg**
- 02.12. *Köck FX*: iUni/iDuo – Design, Indikation und radiologische Resultate
- 19. Internationales Symposium für Fußchirurgie der Gesellschaft für Fußchirurgie GFFC, München, 02.-03.12.2011**
- 03.12. *Anders S*: Knorpelrekonstruktion am Talus – Aktuelle wissenschaftliche Entwicklungen
- 42. Versorgungsmedizinische Fortbildungstagung, 06.-09.12.2011, Nürnberg**
- 06.12. *Grifka J*: Arthrosen – aktuelle Entwicklungen in der Therapie
- AO Foundation Education, Krankenhaus Barmherzige Brüder, 07.12.2011, Regensburg**
- 07.12. *Matussek J*: Periacetabuläre Osteotomien – Indikation und Operationstechniken
- International Expert Panel on Antiseptics – Treatment of Soft Tissue and Bone Infections – UPDATE 2012, Ulm, 20.-21.12. 2011**
- 20.12. *Schaumburger J*: Cartilage and Antiseptics

## Vorsitze

- Sport-Arthro GAP 2011, 02.-04.02.2011, Kongresshaus Garmisch-Partenkirchen**
- 03.02. Meniskus und Gelenkknorpel. Vorsitz: *Anders S, Pässler H*
- I. Münchener Symposium für Experimentelle Orthopädie, Unfallchirurgie und Muskuloskeletale Forschung, 25.-26.02.2011, München**
- 26.02. Klinische Studien Knie. Vorsitz: *Kohn D, Grifka J*
- IV. Surgery Week, 21.-25.03.2012, Wien, Österreich**
- 22.03. Innovative Konzepte – Antwort auf zukünftige Anforderungen Vorsitz: *Engel A, Sendtner E*
- Forschungssymposium Experimentelle Orthopädie, 25.03.2011, Bad Abbach**
- 25.03. Vorsitz und Moderation: *Grässel S*
- Annual Meeting of the German Connective Tissue Society, 31.03.-02.04.2011, Köln**
- 01.04. Vorsitz und Moderation: *Grässel S*
- Symposium Revision Hüft- und Kniegelenk, 27.-28.05.2011, Bad Abbach**
- 27.05. Revisionen des Hüftgelenkes.  
Vorsitz: *Grifka J, Neugebauer R*
- Hüftrevision Teil II.  
Vorsitz und Moderation: *Köck FX, Reichel H*
- 28.05. Revision des Kniegelenks Teil III.  
Vorsitz und Moderation: *Wagner C, Schaumburger J*
- 11. Bad Abbacher Kindersymposium, 02.07.2011, Bad Abbach**
- 02.07. Die Restdysplasie in der Behandlung der kindlichen und adulten Hüftdysplasie. Vorsitz und Moderation: *Matussek J*
- 29. Korsettbaukur, 22.-23.09.2011, Bad Abbach**
- 22.09. Die konservative Behandlung der idiopathischen Skoliose.  
Vorsitz und Moderation: *Matussek J*
- 23.09. Cheneau-Korsett-Bau-Kurs.  
Vorsitz und Moderation: *Matussek J*
- DKOU – Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, ICC Berlin, 25.-28.10.2011**
- 25.10. Experimentelles Forum, Osteosynthese und Frakturheilung.  
Vorsitz und Moderation: *Grässel S*
- 26.10. Postersession, Tissue-Engineering,  
Vorsitz und Moderation: *Grässel S, Flohé S*
- Netzwerktreffen NRO.  
Vorsitz und Moderation: *Grässel S*
- 27.10. Hüfte Varia. Vorsitz und Moderation: *Köck FX, Noack W*
- Endoprothetik, Planung und Navigation. Vorsitz: *Grifka J*
- 28.10. Experimentelles Forum, Freie Themen.  
Vorsitz und Moderation: *Grässel S*
- Refresher Kurs, 10.12.2011 Bad Abbach**
- 10.12. Sonographie der Säuglingshüfte. Vorsitz und Moderation: *Matussek J, Hofbauer R, Matthiessen D*

## Poster

- Osteologie 2011, 23.-26.03.2011, Fürth**
- Lechler P, Köck FX, Grifka J, Schaumburger J*: Das onkofetale Gen Survivin – Expression und Funktion in primären Osteoblasten
- Annual Meeting of the German Connective Tissue Society, 31.03.-02.04.2011, Köln**
- Niedermair T, Opolka A, Straub RH, Grifka J, Grässel S*: The role of sensory neuropeptides and catecholamines in callus differentiation
- Leyh M, Weger L, Springorum HR, Grifka J, Grässel S*: Paracrine cartilage- and subchondral bone factors regulate collagen production in MSC
- 7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik e.V., 19.05- 21.05 2011, Murnau am Staffelsee**
- Weber T, Dendorfer S, Renkawitz T, Dullien S, Grifka J*: Clinical gait analysis combined with musculoskeletal modelling – coding a new generation of evaluation instruments
- 12th meeting of the European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology, 31.05.-04.06.2011, Kopenhagen**
- Renkawitz T, Springorum H-R, Wörner M, Sendtner E, Lechler P, Grifka J*: Association between femoral tilt and impingement-free range of motion in navigated total hip arthroplasty following the femur first concept
- 60. Jahrestagung der Norddeutschen Orthopäden- und Unfallchirurgenvereinigung e.V., 16.-18.06.2011, Hamburg**
- Springorum HR, Zeuner S, Baier C, Grifka J, Lüring C*: Kann ein spezielles Knieprothesendesign die Flexionsfähigkeit verbessern? Ergebnisse einer prospektiv randomisierten Studie
- AO Symposium, Exploratory Research, 02.-03.09.2011, Davos**
- Leyh M, Dellling U, Jülke J, Weger L, Beckmann J, Grifka J, Grässel S*: Cartilage- and subchondral bone derived factors regulate collagen production in MSC
- ESMAC-Kongress, 15.-17.09.2011, Wien**
- Dullien S, Baeurle M, Köck F, Beckmann J, Grifka J, Götz J*: Unicondylar Surface Replacement and Knee Interpositional Spacer in Gonarthrosis Patients-Evaluation of One Leg Stance in Mid Term Follow up with Biodex Balance System
- Götz J, Dullien S, Lenz P, Grifka J, Eichhorn H, Fehske K*: Evaluation of postural stability after Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament (ACL) in Juveniles using Biodex Balance System
- Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie (DKOU), 25.-28.10.2011, Berlin**
- Lechler P, Schächinger U, Huber M, Heers G, Grifka J, Schaumburger J*: Selektive Blockade der Kollagen Prolyl-4-Hydroxylase in Myofibroblasten - Neuer therapeutischer Ansatz in der Behandlung des Morbus Dupuytren?
- Lechler P, Köck F, Nerlich M, Grifka J, Schaumburger J*: Der Einfluss des synovialen pH-Wertes auf Proliferation und Kollagen-I-Synthese von primären humanen Meniskozyten
- Niedermair T, Opolka A, Grifka J, Grässel S*: Die Rolle sensorischer Neuropeptide und Katecholamine in der Kallusdifferenzierung

## Abstracts

*Lechler P, Köck FX, Grifka J, Schaumburger J (2011):* Das onkofetale Gen Survivin – Expression und Funktion in primären Osteoblasten. *Osteologie 20 (Suppl 1) S 61*

*Stöckl S, Göttl C, Grifka J, Grässel S (2011):* In vitro gene knock-down of Sox9 affects cell survival and osteogenic differentiation of rMSC. *Osteoarthritis and Cartilage 19 ( Suppl.1): 29*

## Preise / Stipendium

*Lechler, P:* USA Stipendium der DGOOC 2011

*Stöckl, S:* OARSI Young Investigator Travel Award 2011, San Diego, USA

## Promotionen

*Bauser EM:* Immunhistochemische Untersuchung der synovialen, periostalen und intraosären sympathischen Nervenfasern bei Femurkopfnekrose in verschiedenen Stadien im Vergleich zur Osteoarthrose

*Boluki D:* Einfluss blutsparender Maßnahmen auf Blutbedarf und perioperative Komplikationsraten in der Knieendoprothetik

*Geith T:* Tierexperimentelle Studie zur Behandlung von periprothetischen Infektionen: Moxifloxacin und Vancomycin als Kombinationstherapie mit Rifampicin

*Lingl F:* Einflüsse der Bandscheibendegeneration bei der Entwicklung eines lumbalen Bandscheibenvorfalles

*Rackl W:* Evaluation retrograder Anbohrungstherapie mit autologer Spongiosaumkehrplastik bei Osteochondrosis dissecans tali im mittelfristigen Verlauf

*Scheuerer C:* Tierexperimentelle Untersuchung zur Wirksamkeit der Kombinationstherapie von Moxifloxacin und Rifampicin versus Flucloxacillin und Rifampicin bei der Behandlung von periprothetischen Infektionen

*Schröder I:* Pilotstudie zum Vergleich verschiedener Dosierungen der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT) bei Patienten mit Plantarfasciitis

## Habilitationen

*Renkawitz T:* Bildfreie Navigationsverfahren bei der computerassistierten Implantation von Hüftendoprothesen

## 2011 erschienene Bücher aus der Orthopädischen Uniklinik



*Gemeinsam mit der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie St. Gallen hat die Orthopädische Klinik der Universität Regensburg ein umfangreiches Lehrbuch für das gesamte Fachgebiet erarbeitet.*

J. Grifka, M. Kuster (Hrsg.): **Orthopädie und Unfallchirurgie.** Für Praxis, Klinik und Facharztprüfung.

Springer Verlag, Berlin 2011, 1100 S., 1350 Abb. in Farbe.  
ISBN 978-3-642-13110-3,  
Preis: € 229,00



*Der Patientenratgeber ist im Dezember 2011 in der 10. Auflage erschienen.*

J. Grifka: **Die Knieschule.** Selbsthilfe bei Kniebeschwerden. Rowohlt Verlag,  
10. Auflage 2011, 160 Seiten.  
ISBN-13: 978-3-499-61025-7,  
Preis: € 9,99

# Ausgezeichnet!

## USA Stipendium der DGOOC 2011



Die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie hat Herrn Dr. Philipp Lechler gemeinsam mit der Firma MSD Sharp & Dohme GmbH ein Stipendium zur Erforschung muskuloskelettaler Erkrankungen zuerkannt. Das Stipendium ermöglicht Herrn Dr. Lechler die Forschungen über die Biologie erkrankter Knorpelgewebe am Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, zu vertiefen. Im Rahmen dieser Studien werden sowohl molekularbiologische Veränderungen der Arthrose, als auch von bösartigen Prozessen des Gelenkknorpels analysiert. Ziel dieser Grundlagenforschung ist es, das Verständnis der Ursachen von Arthrose und Knorpeltumoren zu erweitern und somit Ansatzmöglichkeiten zukünftiger medikamentöser Therapien auszumachen.

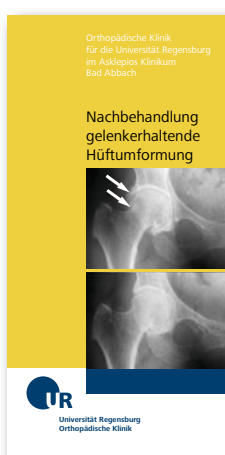
## OARSI Young Investigator Travel Award 2011, San Diego, USA



Die Gesellschaft für internationale Osteoarthritis Forschung "Osteoarthritis research society international" (OARSI) verleiht jedes Jahr einen „Young Investigator Travel Award“ an mehrere junge, ambitionierte Nachwuchsforscher. Dieser Preis, dotiert mit 1000 \$, soll jungen Wissenschaftlern aus aller Welt die Anreise zur internationalen OARSI-Konferenz erleichtern.

2011 wurde der Kongress in San Diego, Kalifornien, abgehalten. Als Gewinnerin des diesjährigen Travel Awards hatte Dipl. Biol. Sabine Stöckl, Doktorandin in der Experimentellen Orthopädie bei Frau Prof. Dr. Susanne Grässel, darüber hinaus die Chance die Ergebnisse ihrer Doktorarbeit im Rahmen einer extra dafür eingerichteten Vortragsrunde, der „Highest rated abstracts from young investigators“, vor erfahrenen Osteoarthritis Forschern zu präsentieren und zu diskutieren. Dieser wissenschaftliche Austausch zwischen Nachwuchsforschern und Professoren wurde in einem speziellen Forum (Meet the Professor Mentorship Session for OARSI Young Investigators) noch intensiviert und im „Workshop for Young Investigators with the Editors of osteoarthritis and Carilage“ konnten sich die jungen Wissenschaftler Ratschläge zum erfolgreichen Veröffentlichen ihrer Manuskripte holen.

# Broschüren



Mit diesen neuen Patienteninformationen erklären wir Ihnen Erkrankungen und deren Behandlung in unserer Klinik im einzelnen.

Weitere Informationen finden Sie unter

<http://www.uni-regensburg.de/medizin/orthopaedie/download>

# Ranking

Dazu gehört ein eingespieltes Team mit großem Knowhow, um allen Patienten von der ersten Vorstellung in der Ambulanz mit eingehender Diagnostik und weiterer Abklärung zu betreuen und zu beraten, die stationäre Behandlung durchzuführen, ggf. die Operation genau zu planen, exakt durchzuführen und die weitere Behandlung mit schneller Genesung und Übungsbehandlung zur Mobilisierung zu gestalten.

Die Qualität und das Ergebnis beurteilen die Patienten, die zuweisenden Ärzte und die Krankenkassen, die die Daten sammeln. Daraus ergibt sich das Ranking. Wir alle sind stolz auf die Erfolge unserer langjährigen Arbeit.

## Für unsere Patienten das Beste!

Die von der **Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (BQS)** erhobenen Daten bilden die Qualität der Behandlungsergebnisse in deutschen Kliniken ab. Die Orthopädische Klinik für die Universität Regensburg erreicht bei allen angeführten Qualitätsindikatoren der Bereiche Hüft- und Kniegelenkersatz Spitzenwerte (Quelle: [www.tk.de](http://www.tk.de)).

Bei unserer Behandlung möchten wir unseren Patienten die beste Versorgung bieten.

### Leistungsbereich: Knie- / Hüftgelenkersatz und Oberschenkelhalsbruch

Auf diesen Seiten erhalten Sie Informationen über die Behandlungsergebnisse der Klinik Asklepios Klinikum Bad Abbach GmbH. Erstmals sind die Kliniken verpflichtet, einen Teil der von der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (BQS) erhobenen Daten zu veröffentlichen.

Der TK-Klinikführer stellt die Qualitätsindikatoren dar, die verpflichtend veröffentlicht werden müssen oder die zur Veröffentlichung empfohlen worden sind. Für etwa 1500 der rund 2000 Krankenhäuser liegen solche Daten zu medizinischen und pflegerischen Ergebnissen vor. Weitere Informationen zum BQS-Verfahren finden Sie auf der BQS-Homepage.

Name des Qualitätsindikators	Ergebnis	Referenzbereich	Bundesdurchschnitt	Bewertung
Auslenkung des künstlichen Hüftgelenkes nach der Operation	0,2%	<= 5%	0,40%	<span style="color: green;">●</span>
Ungeplante Folgeoperation(en) wegen Komplikation(en) (Hüftgelenkersatz)	0,5%	<= 9%	1,90%	<span style="color: green;">●</span>
Entzündung des Operationsbereichs nach der Operation (Hüftgelenkersatz)	0,2%	<= 3%	0,70%	<span style="color: green;">●</span>
Ungeplante Folgeoperation(en) wegen Komplikation(en) (Kniegelenkersatz)	0,7%	<= 6%	1,40%	<span style="color: green;">●</span>
Entzündung des Operationsbereichs nach der Operation (Kniegelenkersatz)	0,1%	<= 2%	0,40%	<span style="color: green;">●</span>

● auffällig   
 ● erneute Prüfung nötig   
 ● unauffällig   
 ● sonstiges

Weicht ein Krankenhaus vom vorgegebenen Referenzbereich ab, erhält es im "Strukturierten Dialog" Gelegenheit, einem Fachgremium diese Abweichung zu erläutern. Gelingt es ihm, z.B. weil es besonders viele schwere Fälle behandelt hat, wird ihm dennoch gute Qualität attestiert. Gelingt es ihm nicht, wird es entweder im kommenden Jahr erneut geprüft oder als medizinisch auffällig eingestuft.

ORTHOPÄDIE   ÄRZTELISTE		von Kollegen empfohlen		von Patienten empfohlen		Publikationen		Eingfanzung von Knieprothesenoperationen		Kreuzbandersatz		Kniegelenkersatz		Meniskus-OPs	
Arzt/Klinik	Ort/Tel.-Nr.														
<b>Kniespezialisten</b>															
Prof. Dr. Joachim Grifka Asklepios Klinikum <a href="http://www.asklepios.com/badabbach">www.asklepios.com/badabbach</a>	Bad Abbach 094 05/1824 07	●●●	◆◆	■	▲▲	▲▲	▲	▲▲	▲	▲					gelenkerhaltende Therapie; Prothetik, navigationsgestützte Operationen; Sportverletzungen
Priv.-Doz. Dr. Vladimir Martinek Orthopädie Harthausen <a href="http://www.orthopaedie-harthausen.de">www.orthopaedie-harthausen.de</a>	Bad Aibling 080 61/2051	●●	◆◆	■	▲▲	▲▲	▲	▲	▲	▲					Kniechirurgie, Sportverletzungen
Dr. Heinrich Thabe <a href="http://www.tk.de">www.tk.de</a>	Bad Kreuznach														Rheumathologie
<b>Hüftspezialisten</b>															
Prof. Dr. Joachim Grifka Asklepios Klinikum <a href="http://www.asklepios.com/badabbach">www.asklepios.com/badabbach</a>	Bad Abbach 094 05/1824 07	●●●	◆◆	■	▲	▲	▲	▲	▲	▲▲					gelenkerhaltende Therapie; navigationsgestützte Operationen; Prothetik; Sportverletzungen
Prof. Dr. Roland Wetzel Orthopädie Harthausen <a href="http://www.kliniken-harthausen.com">www.kliniken-harthausen.com</a>	Bad Aibling 080 61/2051	●●	◆◆		▲	▲	▲▲			▲					Endoprothetik; gelenkerhaltende Chirurgie
Prof. Dr. Christoph Eingartner	Bad Mergentheim														Hüftendoprothetik (insbesondere)

● = von Kollegen empfohlen  
●● = häufig von Kollegen empfohlen  
●●● = überdurchschnittlich häufig von Kollegen empfohlen

◆ = von Patienten empfohlen  
◆◆ = häufig von Patienten empfohlen

■ = viel publiziert  
■● = überdurchschnittlich viel publiziert

▲ = nimmt Eingriff vor  
▲▲ = nimmt Eingriff häufig vor  
k.A. = keine Angaben

2011 erreichte die Orthopädische Klinik für die Universität Regensburg im **FOCUS-Ranking** wiederum eine hervorragende Bewertung und konnte somit den bereits in der der letzten Erhebung 2010 erreichten Spitzenplatz behaupten (Focus, November 2011).



## Kinderorthopädie und Plastische Chirurgie in Zentralindien

„Interplast“-Einsatz im Holy Cross Hospital, Sanawad, Bundesstaat Madhya Pradesh, vom 5.–19. November 2011

Unter Mitarbeit von Hr. Oberarzt Dr. Matussek fand ein Indienhilfseinsatz des Interplast Bezirks Ostbayern statt. Bei großzügiger Spendenfinanzierung des Vereins *pro interplast* aus Seligenstadt und unter der Regionalorganisation von Frau Dr. B. Dünzl (OÄ Anästhesie, Krankenhaus St. Barbara, Schwandorf) führte die Reise ins Holy Cross Hospital in Sanawad, einer Kleinstadt im indischen Bundesstaat Madhya Pradesh.

Der gemeinnützige Verein Interplast e. V. fördert weltweit Hilfseinsätze in der Knochen- und Plastischen Chirurgie. Wegen unerwarteter Schwierigkeiten bei der Beschaffung der ärztlichen Arbeitserlaubnis beim Medical Council of India und verspätetem Visaerhalt stand dieser Einsatz buchstäblich bis zur letzten Minute in Frage. Um so mehr gilt der Dank den indischen Freunden und Gastgebern, der Diözese Khandwa und den Schwestern von St. Joseph of St. Marc, die sich trotz aller Unsicherheit nicht in ihren Vorbereitungen beirren ließen und letztendlich eine reibungslose Patientenorganisation gewährleisteten.

Das Team setzte sich zusammen wie bei einer vorangegangenen Reise im Jahr 2010: Dr. Maria Babl und Dr. Gisela Breindl (Hand- und Plastische Chirurgie, Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg), Dr. Jan Matussek (Kinderorthopädie), Prof. Dr. Oren Friedman (USA, Gaumen-Spaltchirurgie), Dr. Brigitte Kneidl und Dr. Barbara Dünzl (Anästhesie, Krankenhaus St. Barbara, Schwandorf) sowie 3 hochmotivierten OP-Schwestern, die sich in der ungewohnten Situation und mit den langen Arbeitstagen zurechtfinden mussten. Um so mehr gilt der Dank ihrer Ausdauer und Einsatzbereitschaft.

Nach zweitägiger Anreise über Dubai, Delhi und Indore begann am Morgen des 7.11. nach der obligatorischen indischen Begrüßungszeremonie gleich die Patienten-Untersuchung: Kinder mit allen möglichen Knochen-Deformitäten, Verbrennungen an Beinen und Händen, angeborenen Gesichtsveränderungen, sowie Erwachsene mit Tumoren, Gesichts- und Körperverbrennungen und Deformierungen nach Unfällen wurden vorgestellt. In den nächsten 2 Tagen wurden insgesamt ca. 280 Patienten vorgestellt. Prof. Friedman, der eine Woche dabei war, führte gleich am ersten Tag 3 Gaumenspaltverschluß-Operationen durch.

Der „Sonntagsausflug“ führte uns in eine ca. 40 km entfernte Boardingschule, wo uns die Kinder mit Liedern und Tänzen begrüßten. Dass es keinen Strom gab und das Ganze von generatorbetriebenen Scheinwerfern beleuchtet wurde, tat der allgemeinen Begeisterung keinen Abbruch. Die mitgebrachten Süßigkeiten aus Deutschland kamen gut an.

Als weiteren Ausgleich für die langen OP-Stunden machten etliche Teammitglieder frühmorgendliche Wanderungen durch Sanawad, auch wenn dies von den Ordensschwestern, die immer um unsere Sicherheit besorgt waren, nicht allzu gerne gesehen wurde. Ganz Unentwegte nahmen auch am Yogaunterricht um 5.30 Uhr, etwas außerhalb der Stadt teil.

Die Zeit verging im Fluge: An 9 OP-Tagen konnten insgesamt 86 Patienten operiert werden. Am Abend des 17.11. fand die offizielle Abschlussfeier statt, zu der sich auch der Bischof wieder die Ehre gab und das nächste Hilfs-Camp in Sendhwa, einer benachbarten Kleinstadt, in Aussicht stellte.

Am Morgen der Abreise wurden alle Patienten nachuntersucht und mit den Helfern vor Ort das weitere Vorgehen festgelegt. Es zeigten sich keine Heilungsstörungen und so konnte die Heimreise beruhigt angetreten werden.



7-jähriges Mädchen mit angeborener Beinfehlstellung vor Beinbegradigung

# Vom OP auf die Schulbank

Im Rahmen des Wissenschaftsjahres Gesundheitsforschung präsentierte Oberarzt Privatdozent Dr. med. Tobias Renkawitz an der Schule in Bogen aktuelle Einblicke in die orthopädische Gesundheitsforschung.

Was macht man eigentlich so als Orthopäde? Wie läuft eine Operation ab? Was macht ein Sportarzt? Warum brauchen Fußballer und Tennisspieler einen starken Rücken und welche Übungen für die Rückenmuskulatur helfen wirklich? Diese Fragen stellten sich die Schülerinnen und Schüler der 9. Klassen der Realschule in Bogen zusammen mit Fachlehrer Tobias Woydke. Über die

Forschungsbörse luden sie deshalb kurzerhand den Experten Privatdozent Dr. med. Tobias Renkawitz von der Orthopädischen Universitätsklinik Regensburg am Asklepios Klinikum Bad Abbach zu sich in den Unterricht ein. Dr. Renkawitz leitet eine vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Forschungsgruppe und beteiligt sich

ehrenamtlich am Wissenschaftsjahr des Ministeriums. Grundlegender Gedanke der Forschungsbörse im Wissenschaftsjahr ist es, dass Schülerinnen und Schüler sich durch den direkten Kontakt und den Austausch mit Wissenschaftlern noch stärker mit den Inhalten und Herangehensweisen von Forschung identifizieren können und Perspektiven der Gesundheitsforschung entdecken. Mit Spannung brachte der Oberarzt den Schülerinnen und Schüler

seine Forschungsbereiche näher und gab dabei auch Einblicke in den Alltag eines orthopädischen Chirurgen. Anhand seiner Studien über die Entstehung und Therapie von Rückenschmerzen bei Profisportlern zeigte der Sportmediziner den Schülern in einfachen Schritten den Weg von einer wissenschaftlichen Fragestellung zum Ergebnis. Schnell wurde klar: Jedes Forschungsprojekt im Krankenhaus benötigt Unterstützung. „Am Wichtigsten dabei sind unsere Patienten, die sich für Untersuchungen freiwillig zu Verfügung stellen, wobei die Patientensicherheit immer an erster Stelle steht“, so Renkawitz. Viele Schüler wollten in der anschließenden Diskussionsrunde mit dem Orthopäden wissen, warum er neben seiner Tätigkeit als orthopädischer Chirurg auch noch als Wissenschaftler aktiv sei. „Mich interessiert, wie wir unseren Patienten noch besser helfen können. Welche Therapien und Operationsmethoden in der Orthopädie optimal sind und wie wir den technischen Fortschritt sinnvoll einsetzen können. Die Antworten auf diese Fragen liefert uns die klinische Gesundheitsforschung“ antwortete Renkawitz. Abschließend entwickelten die Schüler dann Ideen für ein eigenes „Studiendesign“ zur Untersuchung von rückengerechtem Verhalten im Schüler-Alltag und letztendlich beendete erst der Pausengong die gelungene Präsentation im Klassenzimmer.

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2011

Forschung für  
unsere Gesundheit

*Orthopädische Forschung zum Anfassen. Von links:  
Schüler der 9. Klassen der Ludmilla-Realschule  
Bogen, Fachlehrer Tobias Woydke und Oberarzt  
Privatdozent Dr. med. Tobias Renkawitz von der  
Orthopädischen Universitätsklinik am Asklepios  
Klinikum Bad Abbach*



11. Bad Abbacher Sporttage

# Erfolgreiche Weiterbildung für angehende Sportmediziner

Neben der erfolgreichen Betreuung von Kaderathleten bieten wir in unserer Klinik auch Jahr für Jahr Beiträge zur ärztlichen Fort- und Weiterbildung im sportmedizinischen Bereich. 2011 haben wir bereits zum 10. Mal einen Kurs für angehende Sportmediziner durchgeführt. Es ist uns ein wichtiges Anliegen, Sportmediziner anzuleiten, die durch ihre Präsenz in den Vereinen eine optimale Betreuung der Sportler gewährleisten.

Eröffnet wurde die Veranstaltung von der Regensburger Sportlerin des Jahres 2010, Gewinnerin des Regensburger Ironman 2010 und Weltmeisterschaftssiebten (Ironman Hawaii 2011), Sonja Tajsich. Sie gab einen Einblick in Trainingsbedingungen für Athleten, die in der Weltspitze mitkämpfen. Auch machte sie deutlich, was Spitzen- und Breitensportler von den betreuenden Sportmedizinern erwarten. Zahlreiche weitere renommierte Referenten bereicherten den Wissens- und Erfahrungsaustausch mit den engagierten Teilnehmern vom 31.5.–4.6.2011.

aufgegriffen wie der Umgang mit Band- und Muskelverletzungen unterschiedlichen Ausmaßes.

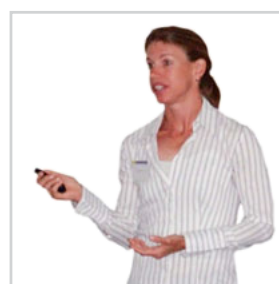
Neben dem Ausdauersport wurden Rückschlagsportarten mit ihren besonderen Anforderungen in Theorie und Praxis behandelt. Dabei standen vor allem Schulterprobleme und deren Behandlung im Mittelpunkt.

Den Schwerpunkt der theoretischen Ausbildung bildete in diesem Jahr der spezielle Themenbereich Tauchen. Wie geht man beim Tauchunfall vor? Welche physiologischen und physikalischen Grundlagen spielen hier eine Rolle? Welche Bedeutung hat die richtige Atemtechnik? Und nicht zuletzt: Was muss der Sportmediziner bei der Ausstellung eines Tauchtauglichkeitsattestes beachten?

Nach diesen theoretischen Erörterungen sammelten die angehenden Sportmediziner eigene Erfahrungen beim Tauchen und wurden buchstäblich „ins kalte Wasser geworfen“.

Abschluss dieser Veranstaltung stellte der gemeinsame Abend in Regensburg dar, bei dem die Teilnehmer unter professioneller südamerikanischer Anleitung den Tanzsport am Beispiel Salsa erfahren durften.

*Hands on! Auch beim Kinesiotaping wurden die erworbenen theoretischen Kenntnisse unmittelbar in die Praxis umgesetzt.*

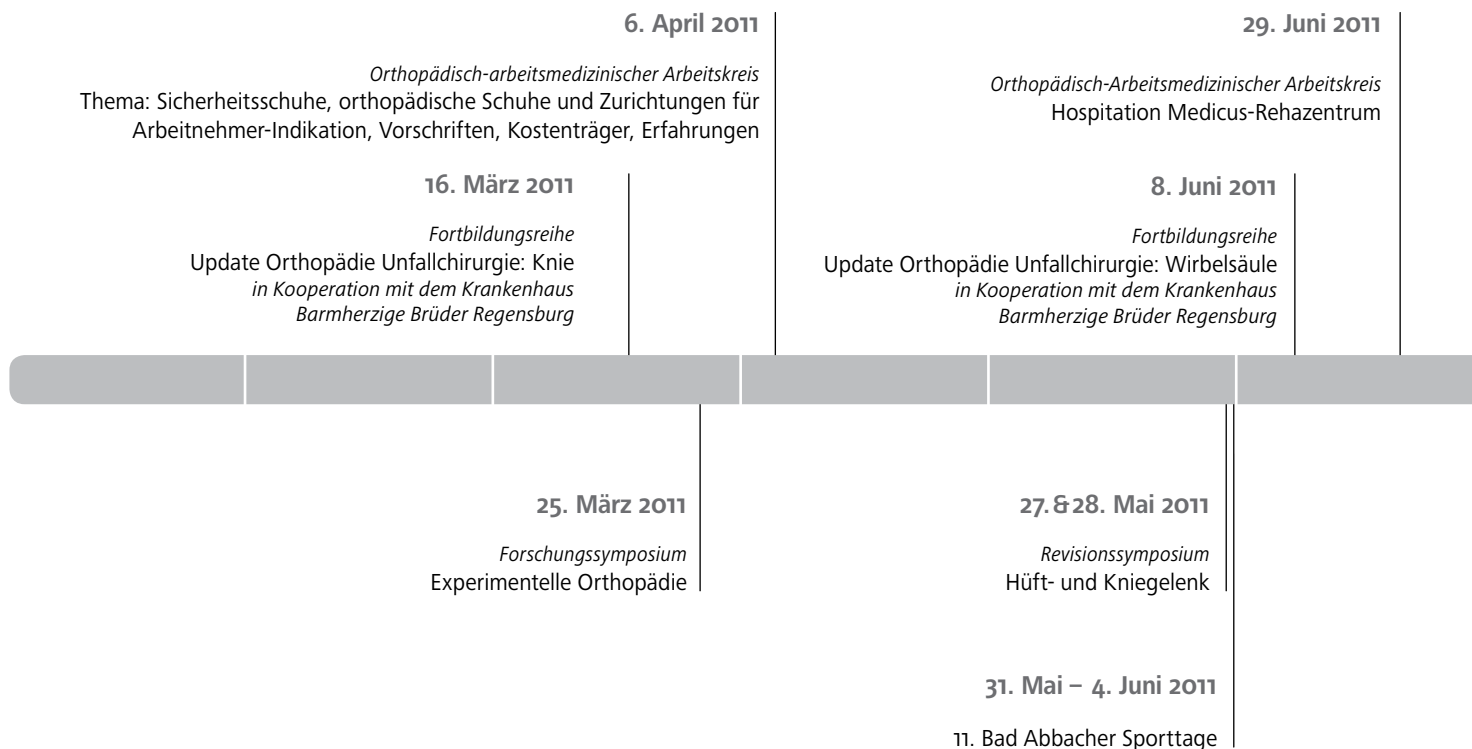


Hierbei wurden insbesondere aktuelle Entwicklungen im Bereich Trainingslehre, Doping und sportliche Wiedereingliederung nach Operationen dargestellt und lebhaft mit den Referenten diskutiert. Auch die vielfältigen Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf-System wurden aufgezeigt und auf die körperliche Belastbarkeit von vorerkrankten Sportlern näher eingegangen. Die neuen Entwicklungen in der Leistungsdiagnostik wurden ebenso

Die weiteren praktischen Anteile der Sportmedizinerweiterbildung beinhalteten Kajakfahren im Naturpark Weltenburger Enge in Zusammenarbeit mit dem Kanuclub Kelheim e.V. sowie Leichtathletik und Tennis in Zusammenarbeit mit dem Sportzentrum der Universität Regensburg. Mit großem Interesse wurde der Workshop „Kinesiotaping“ verfolgt, bei dem die Teilnehmer verschiedene Techniken des Tapeverbandes selbst erproben konnten. Einen runden

*Angeleitet von erfahrenen Trainern wurden unter und über Wasser sportpraktische Erfahrungen gesammelt. Ganz rechts: Sonja Tajsich berichtet über Ihre intensiven Trainings- und Wettkampftätigkeiten.*

# Blitzlichter 2011



Auch 2011 konnten wir ein breites Spektrum an Veranstaltungen anbieten – sowohl für Ärzte als auch für Patienten.

Zudem findet einmal im Monat für Patienten, denen die operative Versorgung mit einem künstlichen Gelenk empfohlen wurde, ein Informationsabend zu Operation und Verhaltensmaßnahmen statt.

## Forschungssymposium Experimentelle Orthopädie | 25. März 2011

Diese jährlich stattfindende Veranstaltung der Orthopädischen Klinik hat inzwischen eine Tradition von 6 Jahren, seit dem initialen Symposium am 31.03. 2006. Die Intention dieses Freitagnachmittäglichen Symposiums ist der Informationss Austausch zwischen Grundlagen-orientierter Forschung und Klinisch-orientierter Forschung, eine essentielle Basis für die Translation experimenteller Forschungsergebnisse in die Klinik.

Ein ebenso wichtiger Aspekt für die Ausrichtung des Symposiums ist der erfolgreiche Auf- und Ausbau von Kooperationen innerhalb der medizinischen, aber auch mit den naturwissenschaftlichen Fakultäten der Universität Regensburg.

Das Forschungssymposium bietet eine Plattform für medizinische und naturwissenschaftliche Doktoranden, PostDocs, Seniorwissenschaftlern und Klinikern ihre aktuellen Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten oder auch schon publizierten Daten einem gemischten Publikum aus Naturwissenschaftlern und Ärzten vorzustellen.

Wir freuen uns über das rege, jährlich wachsende Interesse der Regensburger Kollegen und Kolleginnen, sei es als Vortragende oder als Zuhörende, dem Forschungssymposium beizuwohnen und die präsentierten Daten lebhaft zu diskutieren.

16. November 2011

Orthopädisch-Arbeitsmedizinischer Arbeitskreis  
Thema: Berufskrankheit Gonarthrose:  
neue Erkenntnisse, Dosis-Wirkungsbeziehung, Risikoberufe

2. Juli 2011

11. Bad Abbacher Kindersymposium  
Die Restdysplasie der Hüfte vom Kleinkindalter  
bis zum jungen Erwachsenen

15. November 2011

Symposium  
Problemzone Hüfte:  
Gelenkersetzende und gelenkerhaltende Therapie

21. September 2011

Fortbildungsreihe  
Update Orthopädie Unfallchirurgie: Fuß  
in Kooperation mit dem Krankenhaus  
Barmherzige Brüder Regensburg

7. Dezember 2011

Fortbildungsreihe  
Update Orthopädie Unfallchirurgie: Hüfte  
in Kooperation mit dem Krankenhaus  
Barmherzige Brüder Regensburg

29. – 30. September 2011

29. Korsettbaukurs nach dem Chêneau-Prinzip  
Die konservative Behnadrung der idiopathischen Skoliose

10. Dezember 2011

Ultraschallkurs  
Sonographie der Säuglingshüfte:  
Grundlagen und Update 2011

## 11. Bad Abbacher Kindersymposium | 2. Juli 2011

### Die Restdysplasie der Hüfte vom Kleinkindesalter bis zum jungen Erwachsenen

Mit CA PD Dr. H. Mellerowicz aus Berlin und CA Dr. D. Matthiessen aus Dortmund konnten renommierte Kinderorthopäden als Fachreferenten für das Symposium gewonnen werden. Von links: Dipl.-Sportwiss. S. Dullien, OA Dr. J. Matussek, Dr. S. Schatz, Dr. H. Mellerowicz, Dr. Hofstetter, Dr. S. Hoffstetter, Dr. D. Matthiessen, Dr. J. Götz.



Die angeborene Hüftunreife („Dysplasie“) ist eines der schwerwiegenden Kapitel in der Kinderorthopädie, da Früherkennung und Behandlungsqualität wie in keinem anderen Bereich der Orthopädie über das spätere Wohl und die Lebensqualität des Heranwachsenden und jungen Erwachsenen entscheidet.

Das 11. Bad Abbacher Kindersymposium widmete sich dem wichtigen Aspekt der Versager in der konservativen Therapie, die trotz früher Identifikation und Abspreizbehandlung eine Restdysplasie der Hüftpfanne aufweisen und unseres besonderen Augenmerks und nicht selten einer operativen Intervention bedürfen.

In Übersichtsreferaten wurden von überregionalen Fachpersönlichkeiten bekannte und neueste Erkenntnisse zu Säuglingshüftentwicklung und Ultraschall präsentiert, aber auch ein kompakter Überblick über die Bandbreite konservativer und operativer Maßnahmen in erkannten Fällen von Restdysplasie ermöglicht.

# Blitzlichter 2011

## Revisions-symposium Knie- und Hüftgelenk | 27. & 28. Mai 2011



Durch die Altersstruktur der Bevölkerung und eine kontinuierlich steigende Zahl an Primärimplantationen von Knie- und Hüftendoprothesen (TEPs) kommt es zunehmend zu Wechseloperationen von künstlichen Knie- und Hüftgelenken. In den letzten 6 Jahren hat nach dem Barmer-GEK-Report 2010 die Anzahl an Hüftprothesenwechseln um +43% und die Anzahl an Knieprothesenwech-

seln um 117% zugenommen. In der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg im Asklepios Klinikum Bad Abbach als überregionalem Endoprothesenzentrum betragen die Revisionsoperationen inzwischen über 30% aller Prothesenoperationen. Um diesem Trend gerecht zu werden, wurde die Anzahl und Auswahl der Wechsellinstrumentarien und zum großen Teil mdoularen Revisionsimplantate deutlich gesteigert. Noch wichtiger als die materiellen Voraussetzungen ist aber das neueste Wissen um Prothesenlockerungen und die aktuellsten Möglichkeiten der Diagnostik und Therapie.

Vor diesem Hintergrund wurde ein 2-tägiges Symposium mit über 150 Teilnehmern aus unterschiedlichen Berufsgruppen durchgeführt. Hierbei wurden die verschiedenen Themenbereiche von renommierten Referenten aus ganz Deutschland (Unfallchirurgen, Orthopäden, plastischen Chirurgen, Mikrobiologen, Allergologen und Ingenieuren) dargestellt. Beleuchtet wurden moderne Verfahren zu Diagnostik, Klassifikation, Versagensanalyse und Therapie bei Lockerung von Prothesen am Knie- und Hüftgelenk.

Höhepunkt war sicherlich die Operation eines komplexen Knieprothesenwechsels, die Live in den Vortragsaal übertragen, fachkundig moderiert und von den Teilnehmern des Symposiums mit den Referenten rege diskutiert wurde.

## Die konservative Behandlung der Skoliose | 22. & 23. September 2011



### 29. Korsett-Bau-Kurs nach J. Chêneau

Seit nunmehr 7 Jahren erfreut sich der theoretische und praktische Kurs zur konservativen Behandlung der Wirbelsäulenverkrümmung beim Jugendlichen in Bad Abbach wachsender Beliebtheit bei Ärzten,



Krankengymnasten und Orthopädie-Technikern. Unter reger überregionaler Beteiligung wurden an zwei Tagen im Spätsommer theoretische Grundlagen der Skoliose-Behandlung in vielfältigen

Referaten und Forumdiskussionen im Hörsaal des Asklepios-Klinikums erörtert. Praktisch wurde das Thema durch „Hands-on“ - Workshops zum immer wieder spannenden Thema des Korsettbaus abgerundet. Weiterentwickelte Korsetttypen mit verbesserten Wirkungsgraden konnten durch erfahrene Techniker des Klinikums und überregional angereicherter Spezialisten demonstriert werden. Der Leiter der Veranstaltung, OA Dr. Jan Matussek, verstand es erneut, die Vernetzung zwischen den kinderorthopädisch-tätigen Berufsgruppen auf diesem Feld zu kräftigen und synergistisch das Fachwissen zum Wohle der Patienten zu bündeln.

*Abb. 1: Die Vermessung der Rückensymmetrie: Unabdingbarer Bestandteil einer jeglichen Verkrümmungsbehandlung*

*Abb. 2: Orthopädietechniker Herr Rezaei der Fa. Urban und Kemmler nimmt die wichtigen Körpermaße vor dem Korsettbau ab.*



*Gips dran und gut drauf: Die Kinder zeigten großes Interesse und Begeisterung für medizinische Themen*



*Die Erläuterungen von OA Matussek wurden aufmerksam protokolliert.*



## Orthopädische Notfallschulung für Regensburger Schulkinder

Kinder, die den Mut und die Initiative haben, in Notsituationen zuzupacken, sind von uns allen erwünscht und beeindruckt auch die Erwachsenen. Dazu bedarf es regelmäßiger Aufklärung und Schulung, wie sie die Orthopädische Klinik der Universität Regensburg nun schon seit einigen

Jahren für interessierte Kinder der 4. und 5. Klassen Regensburger Landkreis Schulen anbietet. Auch dieses Jahr kamen rund 35 Kinder in den Hörsaal des Abbacher Asklepios Klinikums, um hautnah Erste Hilfsmaßnahmen zu praktizieren, Notfälle richtig einzuschätzen und darauf zu reagieren,

sowie richtig mit Verbandsmaterial und Gipsschienen umzugehen. So mancher Arzt des kinderorthopädischen Teams, welches die Veranstaltung organisierte, staunte nicht schlecht über den Einsatzwillen und die Wissbegierigkeit der Mädchen und Jungen: Ein Wegschauen, wenn andere Kinder und Erwachsene in Schwierigkeiten sind, kennen diese Kinder nicht.

### Refresher-Kurs Säuglingshüftsonographie | 10. Dezember 2011

In das Curriculum der regelmäßigen Fortbildungsveranstaltungen für Orthopäden und Kinderärzte wurde 2011 erstmals ein praktisch-theoretischer Kurs zur Auffrischung der immens wichtigen Kenntnisse in der Säuglingshüftsonographie angeboten. In einem 8-stündigen Kurs wurden theoretische Grundlagen der Hüftvermessung am Neugeborenen und praktische Übungen an insgesamt 25 einbestellten Säuglingen in Kleingruppen durchgeführt. Unter der erfahrenen Leitung des kinderorthopädischen Ärzteteams der orthopädischen Klinik und überregional angereicherter Tutoren (u. a. Dr. med. Dieter Matthiessen aus Dortmund) ist die Diagnostik und Therapie frühkindlicher Unreife des Hüftgelenkes in allen Facetten erarbeitet worden. Auch für die nächsten Jahre sind diese Refresher-Kurse geplant und ergänzen dadurch das regionale Weiterbildungsangebot für Fachärzte.

*In Kleingruppen werden spezielle Probleme der Hüftgelenksonographie praktisch erarbeitet und ad hoc korrigiert. Für den Kurs konnte der europaweit bekannte Säuglings-Hüftspezialist Dr. D. Matthiessen (links) gewonnen werden.*



# Drittmittel & Spenden



Der wissenschaftliche Bereich eines orthopädischen Fachgebietes kann nur mit Hilfe von zusätzlich eingeworbenen Drittmitteln und Spenden erfolgreich betrieben werden.

## Drittmittelprojekte

2011 wurden Projekte für folgende Drittmittelgeber bearbeitet:

- ▶ Bayer Vital GmbH, Leverkusen
- ▶ BrainLAB AG, Feldkirchen
- ▶ ConforMIS Inc. Burlington, USA
- ▶ DePuy Orthopädie GmbH, Kinkel-Limbach
- ▶ DFG (Deutsche Forschungsgesellschaft)
- ▶ DGOOC (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie)
- ▶ Heraeus Medical GmbH, Wehrheim
- ▶ LGA Nordbayern
- ▶ MSD Sharp & Dohme GmbH, Haar
- ▶ Regierungspräsidium Darmstadt
- ▶ Rottapharm / Madaus GmbH Köln
- ▶ Servier Deutschland GmbH, München
- ▶ Vabene GmbH
- ▶ Verigen AG, Leverkusen

## Drittmittel-Mitarbeiter (extern finanziert) klinisch

Dr. Michael Wörner  
Fr. Eva-Maria Bauser

## Drittmittel-Mitarbeiter (extern finanziert) Experimentelle Orthopädie

Dr. Alfred Opolka: DFG: GR 1301/4-3 (bis 31.04.2011)  
Sabine Stöckl: DFG: GR 1301/7-2  
Michaela Leyh: DFG: GR 1301/8-1  
Lilly Weger (50% Stelle): DFG: GR 1301/8-1  
Dr. Julia Kaps: DFG: GR 1301/9-1  
Dominique Muschter: DFG: GR 1301/10-1  
Tanja Niedermair: BMBF: 01EC1004D  
Nicole Schäfer: BMBF: 01EC1004D

## Unser Spendenkonto

Kto.Nr. 780 010 500,  
Sparkasse Regensburg,  
BLZ: 750 500 00

Kenn-Nr. 372 6002

Ein besonderer Dank gilt den Mäzenen und Patienten, die im Jahr 2011 unsere Arbeit mit Spenden unterstützt haben, insbesondere Frau Iris Bourouti.

**Jede Unterstützung hilft uns bei unseren  
Forschungsaufgaben.**



# Veranstaltungen 2012

21. 3. 2012

*Fortbildungsreihe*

Update Orthopädie-Unfallchirurgie 2012:  
Offene Frakturen | Neuro-orthopädische  
Krankheitsbilder

*in Kooperation mit dem  
Krankenhaus Barmherzige Brüder, Regensburg*

25. 4. 2012

*Orthopädisch-arbeitsmedizinischer  
Arbeitskreis*

Coxarthrose: Ursache, berufliche Beanspru-  
chung, konservative Behandlung, minimal  
chirurgische Intervention, Endoprothetik

12. – 15. 6. 2012

*12. Bad Abbacher Sporttage*

Kampfsport, Tennis, Badminton,  
Mountain Biking, Strassenradsport

27. 6. 2012

*Fortbildungsreihe*

Update Orthopädie-Unfallchirurgie 2012:  
Knie

*in Kooperation mit dem  
Krankenhaus Barmherzige Brüder, Regensburg*

29. 6. 2012

*Forschungssymposium*

Experimentelle Orthopädie

4. 7. 2012

*Orthopädisch-arbeitsmedizinischer  
Arbeitskreis*

Handgelenk: Einwirken von Erschütter-  
ungen, mechanische Belastungen, Diskus-  
verletzungen, schädigende Vibrationsdosis

7. 7. 2012

*12. Bad Abbacher Kindersymposium*

Kinderorthopädie für Kinderärzte up2date

17. 7. 2012

*Symposium*

Physiotherapie Knie

21. 7. 2012

*MSD DePuy Symposium*

Gelenkerhalt vs. Gelenkersatz des  
Hüftgelenks [mit Live-OP]

19. 9. 2012

*Fortbildungsreihe*

Update Orthopädie-Unfallchirurgie 2012:  
Hüfte

*in Kooperation mit dem  
Krankenhaus Barmherzige Brüder, Regensburg*

22. 9. 2012

*Symposium*

Innovative OP-Verfahren  
an der Wirbelsäule

9. 11. 2012

*Symposium*

Medical Engineering in Orthopädie und  
Unfallchirurgie

*in Kooperation mit der Hochschule Regensburg,  
Institut für Biomechanik*

10. 11. 2012

*DVO-Spezialkurs*

Die osteoporotische Wirbelsäule

14. 11. 2012

*Orthopädisch-arbeitsmedizinischer  
Arbeitskreis*

Schulterbeschwerden: Epidemiologie,  
schädigende berufliche Einwirkung,  
Behandlungshierarchie

17. 11. 2012

Kongress „Fuß- und Sprunggelenk“

19. 12. 2012

*Fortbildungsreihe*

Update Orthopädie-Unfallchirurgie 2012:  
Schulter

*in Kooperation mit dem  
Krankenhaus Barmherzige Brüder, Regensburg*

---

## Patientenkolloquium

### Künstlicher Gelenkersatz

Informationsveranstaltung über Formen  
und Werkstoffe der künstlichen Gelenke,  
Verankerung der Gelenke, Narkosever-  
fahren und Krankengymnastik jeweils um  
18.00 Uhr im Hörsaal der Orthopädischen  
Klinik.

## Termine 2012

2. Januar

6. Februar

5. März

2. April

7. Mai

4. Juni

2. Juli

6. August

3. September

1. Oktober

5. November

3. Dezember

# Kontakt

Orthopädische Klinik  
für die Universität Regensburg  
im Asklepios Klinikum GmbH

Kaiser-Karl V.-Allee 3  
93077 Bad Abbach

**Chefsekretariat: Fr. Carola Härtel**

Telefon: 09405.182401  
Telefax: 09405.182920

**Lehrstuhlsekretariat: Fr. Silvia Frankl**

Telefon: 09405.182478  
Telefax: 09405.182479

**Klinik- und BG-Sekretariat: Fr. Heide Grum**

Telefon: 09405.182455  
Telefax: 09405.182955

**Terminvergabe Ambulanz**

Telefon: 09405.182407

# Ausblick

Die Lebenserwartung nimmt erfreulicherweise stetig zu. Für unser orthopädisches Fachgebiet bedeutet dies zugleich, dass Anzahl und Ausprägung von degenerativen Erkrankungen, also Verschleißerkrankungen der Gelenke, der Wirbelsäule und altersbedingte Veränderungen der Knochen, stetig zunehmen. In dem Maße wie wir älter werden, erleben wir diese Veränderungen, die in jüngeren Jahren noch nicht zu Beschwerden führen. Dies bedeutet zugleich, dass wir unsere Versorgungsmöglichkeiten für solche Erkrankungen stetig ausbauen müssen. Wir müssen heute alles unternehmen, um die Anzahl solcher Verschleißerkrankungen zu reduzieren.

Dazu gehören präventive Maßnahmen, konservative  
Behandlungen zur  
Verbesserung  
der Beweg-  
lichkeit

und Belastungssituation, ebenso eine Stärkung der Muskulatur, und auch solche operativen Maßnahmen, die eine schlimmere Veränderungen verzögern oder verhindern. Besondere Beachtung verdienen knöchernen Veränderungen, wie Osteoporose oder Durchblutungsstörungen, um auch hier schon im Vorfeld regulierend zu wirken oder bei eingetretenen Veränderungen die Strukturen mit einfachen Maßnahmen der konservativen Orthopädie, einschließlich medikamentöser Versorgung, zu bessern.

Das Feld der Orthopädie wird künftig immer größere Aufgaben übernehmen müssen, um die Menschen mobil und selbständig zu erhalten.





*Mitglied können einzelne Personen oder Unternehmen werden.*

## Was ist Arthrose?

Ob Wirbelsäule, Hüft- oder Kniegelenke, alle Gelenke des Menschen können von Verschleißerkrankungen betroffen sein. Insbesondere mit zunehmendem Alter zählen Arthrosen zu den häufigsten chronischen Krankheiten.

Die Beschwerden sind oft phasenweise verstärkt ausgeprägt. Schätzungsweise 15 Millionen Menschen leiden in Deutschland unter arthrosebedingten Gelenkbeschwerden. Mit der chronischen Erkrankung gehen Schmerzen und Funktionseinschränkungen der Gelenke einher, die nicht nur die Lebensqualität der Betroffenen enorm beeinträchtigen, sondern durch die Einschränkung der Mobilität auch viele Folgeerkrankungen nach sich ziehen können.

**Die richtige Diagnose und ein frühzeitiger Beginn mit der jeweils angemessenen Therapie sind für die Behandlung von Arthrosepatienten entscheidend.**

## Die Arthrose-Liga

Die Arthrose-Liga e.V. wurde gegründet, um den von Arthrose Betroffenen eine umfassende Hilfe zur Selbsthilfe anzubieten und um Ärzte und Wissenschaftler zu unterstützen, die sich mit dieser Volkskrankheit beschäftigen. Die Arthrose-Liga e.V. ist eine unabhängige Gesellschaft und eignet sich daher besonders gut für die wissenschaftliche Betreuung, wenn neue Behandlungsmethoden überprüft werden.

**Die Arthrose-Liga e.V. vertritt die Interessen der Patienten und führt die Wissenschaftler zusammen, die über Arthrose forschen.**

## Hilfe zur Selbsthilfe

Fachleute und Betroffene entwickeln gemeinsam Programme zur Behandlung der Arthrose. Gerade Patienten leisten nämlich einen wichtigen Beitrag in der Entwicklung von Behandlungsmethoden. Der Austausch zwischen den Betroffenen und den Fachleuten eröffnet die Möglichkeit, die Erkrankung selbst und alle Maßnahmen der Selbsthilfe allgemeinverständlich darzustellen. Den Patienten und Angehörigen kann somit eine umfassende Hilfe gegeben werden.

## Ziele

Erstes Ziel der Arthrose-Liga ist es, einen Kreis von Fachleuten zu bilden, Behandlungsverfahren zu prüfen und Anregungen zu weiteren wissenschaftlichen Analysen zu geben. Zudem werden für die Grundlagenforschung gezielt Forschungsaufträge ausgeschrieben und die Effizienz diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen überprüft.

**Behandlungsmethoden prüfen, Anregungen zu wissenschaftlichen Analysen geben und neue Entwicklungen betreuen. Dies hat sich die Arthrose-Liga zur Aufgabe gemacht.**

## Aufgabe

Die Arthrose-Liga unterstützt die Ärzte bei Fort- und Weiterbildung und erarbeitet Richtlinien für die angemessene Arthrosebehandlung. Anhand eines Stufenplans für die einzelnen Behandlungsschritte und einer Bewertung der verschiedenen Therapiemaßnahmen kann der behandelnde Arzt schnell die richtige Therapieform auswählen.

**Die Arthrose-Liga erarbeitet Richtlinien für die Behandlung der Arthrose und unterstützt die Ärzte in ihrer Fort- und Weiterbildung.**

Wichtiges Arbeitsfeld der Arthrose-Liga ist auch eine Patienteninformation, die im Rahmen von Seminaren und Schulungen stattfindet und durch schriftliches Informationsmaterial ergänzt wird. Auf diesem Weg entwickelt sich ein Forum, das Ärzte und Patienten enger zusammenführt.

**Seminare und Schulungen bieten den Patienten ein breites und vielfältiges Informationsangebot über die neuen Möglichkeiten in der Arthrosebehandlung.**

## Informationen

*Kostenloses Informationsmaterial erhalten Sie bei:*

Arthrose Liga e.V.  
Orthopädische Klinik für die Universität Regensburg

Kaiser-Karl V.-Allee 3  
93077 Bad Abbach

Fr. Silvia Frankl

Telefon: 09405.182478

Fax: 09405.182479

## Spendenkonto „Arthrose-Liga“

Kto. 199 273, Raiffeisenbank Bad Abbach, BLZ 750 690 14

Orthopädische Klinik  
für die Universität Regensburg  
im Asklepios Klinikum GmbH

Kaiser-Karl V.-Allee 3  
93077 Bad Abbach

[www.uni-regensburg.de/orthopaedie](http://www.uni-regensburg.de/orthopaedie)

