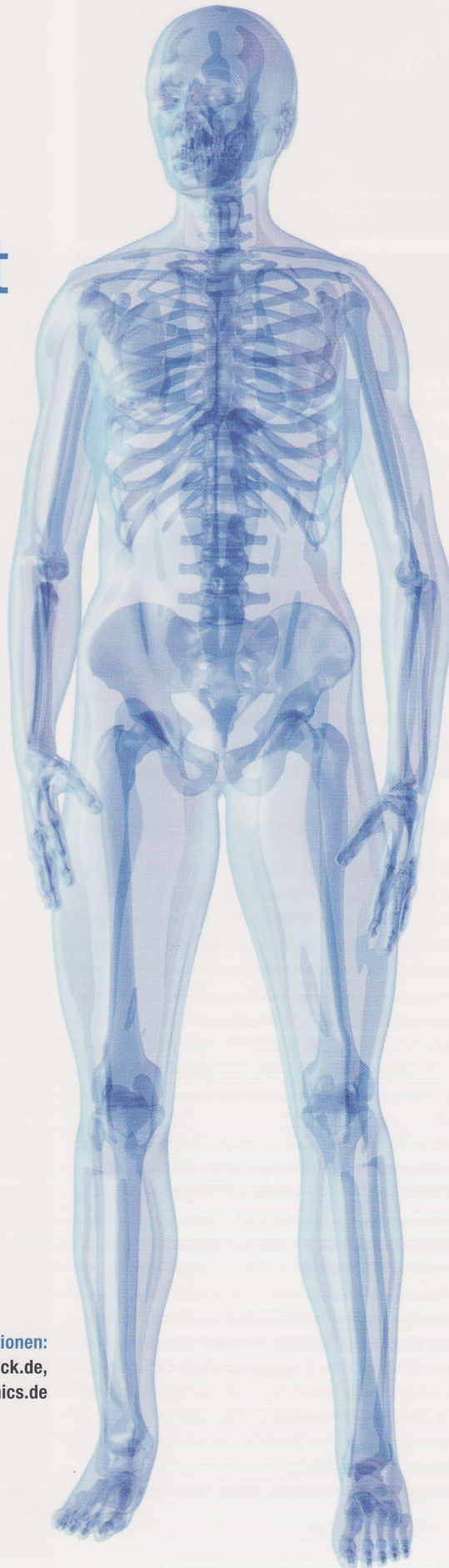


# Wenn Knochen entzündet sind

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert den deutschlandweiten Forschungsverbund MISSinG, der darauf abzielt, Infektionen des Skelettsystems in Deutschland zu beherrschen. Die Universität zu Lübeck ist dabei gleich mit zwei Projekten vertreten



## FORSCHUNGSNETZWERK

■ »Knochenentzündung« – das bedeutet für die Patienten vor allem Schmerzen. Wenn zusätzlich das Knochenmark infiziert ist, verschlechtert sich der Allgemeinzustand, bis hin zur Sepsis. Eine frühe und effiziente Behandlung ist daher zwingend notwendig. Im Gegensatz zu anderen Infektionen lassen sich die des Skelettsystems aber nicht ohne Weiteres antibiotisch therapieren. Da das Knochengewebe relativ schlecht durchblutet ist, werden die körpereigenen Abwehrkräfte und auch die Antibiotika-Therapie stark behindert. Im Rahmen des Forschungsnetzwerks »Muskuloskeletale Infektionen« (Managing Infections of the Skeletal System in Germany – MISSinG) erforschen Mediziner und Wissenschaftler aus Norddeutschland nun zunächst drei Jahre lang Diagnose und Therapie von Knocheninfektionen. Triple-D und BIPROM-P heißen die beiden Projekte, die von Lübeck aus koordiniert und in Zusammenarbeit mit der Universität Kiel und dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Hamburg-Boberg (BUKH) durchgeführt werden.

Die Knochenentzündung (Osteitis) ist eine schwerwiegende Komplikation in der Unfallchirurgie und Orthopädie, die durch eine bakterielle Infektion des Knochens nach offenen Brüchen, operativer Versorgung von Knochenbrüchen, aber auch durch nicht adäquate Behandlung von aufgetretenen Komplikationen entstehen kann. Aufgrund der Schwierigkeiten mit der Verabreichung von Antibiotika erfolgt die Therapie bislang operativ. »Knochenbruchimplantate und Prothesen mit einer Beschichtung von Antibiotika, die direkt vor Ort über einen Zeitraum abgegeben werden und nur lokal wirken, wären die ideale Lösung«, sagt Privatdozent Dr. Arndt-Peter Schulz, der Projektleiter von Triple-D. Sein Mitstreiter Prof. Dr. Hartwig Steckel, Apotheker und Direktor am Pharmazeutischen Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, fügt hinzu, dass die Beschichtung mit Medikamenten,

Weitere Informationen:

[www.chirurgischeforschung-luebeck.de](http://www.chirurgischeforschung-luebeck.de),  
[www.biomechatronics.de](http://www.biomechatronics.de)

**BETEILIGTE DER LÜBECKER MISSING-PROJEKTE**

**BIPROM-P** Das Projekt BIPROM-P wird von Privatdozent Dr. Dr. med. Jens K. Habermann geleitet, Leiter des Chirurgischen Forschungslabors der Klinik für Chirurgie (Direktor: Prof. Dr. med. H.-P. Bruch) an der Universität zu Lübeck. Er arbeitet in diesem Rahmen eng mit Privatdozent Dr. Dr. med. Uwe J. Roblick (Stellvertretender Direktor der Klinik für Chirurgie der Universität zu Lübeck und Leiter des Regionalzentrums Chirurgischer Studien Lübeck-Kiel), Prof. Dr. med. Klaus Seide (Leiter des Labors für Biomechanik, BUKH) und Dr. med. Cornelius Grimme (Leitender Oberarzt, BUKH) zusammen.

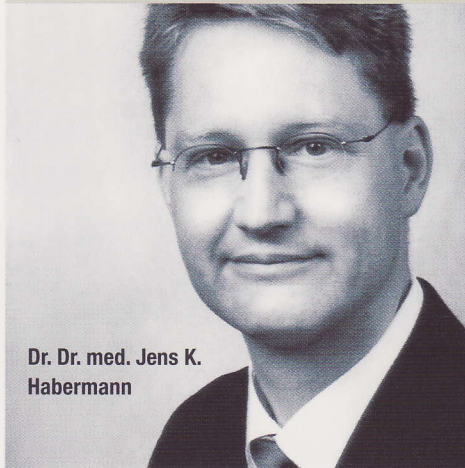
**MUSKULOSKELETTALE INFEKTIONEN**

welche die Knochenheilung beschleunigen, eine optimale Ergänzung wäre. In diesem Bereich setzt daher auch ihr Projekt an.

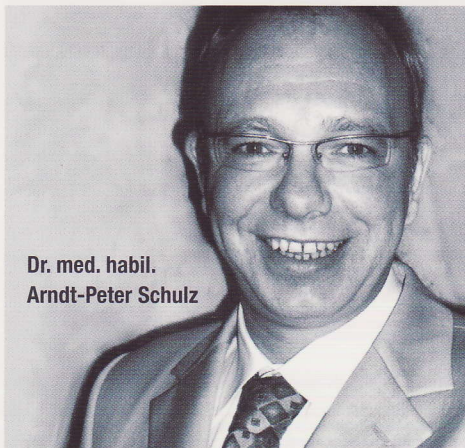
Ziel ist die Entwicklung eines In-vitro-Knochenmodells zur Detektion von Arzneistoffen. Es simuliert eine In-vivo-Arzneistofffreisetzung. Das Modell soll Informationen über freigesetzte Arzneistoffmenge, Lokalisation des Arzneistoffes, Arzneistoffadsorption an das umliegende Knochengewebe und Arzneistofftransport im Knochengewebe liefern. Damit unterstützt Triple-D die Untersuchung und Optimierung von pharmakologisch beschichteten Medizinprodukten, wie beispielsweise Osteosyntheseimplantaten. Die Projektergebnisse sind für die Forschung und Entwicklung neuartiger beschichteter Medizinprodukte relevant. »Es existiert bereits ein erster Prototyp, ein zweiter wird derzeit gefertigt, wir rechnen mit den ersten Versuchen noch in diesem Jahr«, sagt Prof. Dr.-Ing. Stephan Klein von der Abteilung für Medizinische Sensor- und Gerätetechnik im Zentrum für Biomedizintechnik der Fachhochschule Lübeck, die ebenfalls am Projekt beteiligt ist. Die Modellentwicklung an der Fachhochschule Lübeck erfolgt im Rahmen des von Universität und FH Lübeck gemeinsam eingerichteten Kompetenzzentrums TANDEM (Technology and Engineering in Medicine) in Kooperation mit der Firma Stryker.

Bis es möglich ist, mit humanen Zellen besetzte Testproben (sogenannte Hydroxylapatit-Scaffolds) in die Apparatur zu integrieren, werden aber noch mehrere Monate Forschungsaufwand nötig sein. »Dies ist erst der zweite Schritt. Hier ist zunächst noch Grundlagenforschung erforderlich, die wir gemeinsam mit Privatdozent Dr. Dr. med. Jens K. Habermann, dem Leiter des Lübecker Labors für Chirurgische Forschung, durchführen werden müssen«, bremsst Schulz.

Die beiden Lübecker Projekte ergänzen sich also im Hinblick auf eine verbesserte Diagnose, Therapie und Nachsorge von an Osteomyelitis



**Dr. Dr. med. Jens K. Habermann**



**Dr. med. habil. Arndt-Peter Schulz**

**TRIPLE-D** An dem Projekt Triple-D sind neben Privatdozent Dr. med. habil. Arndt-Peter Schulz (Oberarzt der Unfallchirurgie im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Hamburg und der Sektion für Traumatologie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck) maßgeblich auch Prof. Dr. Hartwig Steckel (Apotheker und Direktor am Pharmazeutischen Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Abteilung für Pharmazeutische Technologie & Biopharmazie) und Prof. Dr.-Ing. Stephan Klein (Medizinische Sensor- und Gerätetechnik im Zentrum für Biomedizintechnik der Fachhochschule Lübeck) beteiligt.

(Knochenmarkentzündung) erkrankten Patienten. Das Ziel von BIPROM-P ist die Entdeckung von Körpereiwissen, die im entzündeten Gewebe im Vergleich zum benachbarten gesunden Gewebe vermehrt oder vermindert vorkommen. »Anhand dieser Eiweiße lässt sich dann die Abgrenzung des entzündeten vom gesunden Gewebe genauer definieren, als es bisher möglich ist«, sagt Projektleiter Privatdozent Dr. Dr. med. Jens K. Habermann. Das Chirurgische Forschungslabor der Klinik für Chirurgie in Lübeck führt das Projekt BIPROM-P gemeinsam mit dem BUKH durch.

Die Forscher von BIPROM-P vermuten, dass sich die entzündlichen Prozesse im Gewebe auch im Blut der betroffenen Patienten widerspiegeln. Daher sollen die im Gewebe entdeckten Eiweiße auch auf ihr Vorkommen im Blut hin untersucht werden. Außerdem werden im Blut auch Entzündungseiwisse vermutet, die nicht vom Gewebe stammen. Diese sogenannten generalisierten Entzündungsmarker werden mittels verschiedener Analysetechniken vorbehaltlos in ihrer Gesamtheit im Blut analysiert. Die Arbeitsgruppe erhofft sich, so Bluteiwisse definieren zu können, die sich in ihrem Vorkommen klar zwischen völlig Gesunden und Erkrankten unterscheiden. Ein weiterer wichtiger Fortschritt wäre hierbei auch die Differenzierung zwischen akuter und chronischer Knochenentzündung anhand von Bluteiwissen. Dieses würde erstmals eine patientenfreundliche, passgenaue und nicht-invasive Behandlung oder die Bestimmung des optimalen Operationszeitpunktes ermöglichen.

»Dieser Ansatz wird ein kosteneffektives und patientenfreundliches Monitoring von Krankheitsverlauf und Therapieerfolg ermöglichen. Dieses ist umso bedeutsamer, da bislang keine nicht-invasiven Möglichkeiten für Diagnostik und Verlaufskontrolle der Osteomyelitis bestehen«, so Habermann. Er rechnet allerdings mit einer Vorlaufzeit von drei Jahren, bevor erste Marker in der klinischen Routine getestet werden können.