



MEDIZINISCHE  
FAKULTÄT

# Forschungsbericht 2023

Orthopädische Universitätsklinik

# ORTHOPÄDISCHE UNIVERSITÄTSKLINIK

Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
Tel. 49 (0)391 67 15804, Fax 49 (0)391 67 21067  
jessica.bertrand@med.ovgu.de

## 1. LEITUNG

Prof. Dr. med. C. Lohmann

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. med. Dipl.-Math. F. Awiszus

Prof. Dr. rer. nat. J. Bertrand

Prof. Dr. med. C. Lohmann

Prof. Dr. med. C. Stärke

Prof. Dr. med. A. Berth

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

- Untersuchungen zur adversen Immunreaktion nach Endoprothesenimplantation
- Entwicklung von hypoallergenen Endoprothesen
- Untersuchung von Korrosionsprozessen an Implantaten
- Untersuchungen des Chondrozytenphänotyps in der Arthrose und bei posttraumatischer Arthrose
- Chondrozytendifferenzierung durch WNT-Signalewege
- Mechanismen der septischen Prothesenlockerung
- Entstehung der Chondrokalzinose
- Mechanismen der Entstehung aseptischer Endoprothesenlockerungen beim Menschen
- Tierexperimentelle Untersuchungen zur Entstehung und Beeinflußbarkeit aseptischer Knieprothesenlockerung im Wistar Rattenmodell
- Entwicklung und Testung von neuen Fixationstechniken bei Kreuzbandplastiken und in der Meniskus Chirurgie
- Studien zur Meniskusheilung und zur Untersuchung der Expression von Wachstumsfaktoren in Abhängigkeit vom Läsionsort unter Verwendung eines Kaninchenmodells
- Untersuchung von femuro-tibialen Druckbelastungen an humanen Kadaverkniegelenken unter statischen und dynamischen Bedingungen vor und nach Meniskusnähten
- Untersuchungen zur effizienten endoprothetischen Versorgung von Sprunggelenk und Schultergelenk

## 4. KOOPERATIONEN

- Dänisches Technologieinstitut, Zentrum für Chemie und Biotechnologie, Aarhus, Dänemark
- Instytut Obróbki Plastycznej, Metal Forming Institute, Posen, Polen
- Prof. Francesco Dell'Accio
- Progenika, Derio – Vizcaya, Spanien
- Ungarische Akademie der Wissenschaften, Budapest, Ungarn
- Universität Tartu, Estland

## 5. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jessica Bertrand  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2023 - 01.06.2025

### **Tribologische Optimierung von Hüftendoprothesen durch Entwicklung einer künstlichen Synovialflüssigkeit und eines neuartigen Hüft-Tribometers**

In Deutschland entscheiden sich jährlich rund 200.000 Menschen für eine künstliche Hüfte und lassen ihr Hüftgelenk durch eine Endoprothese ersetzen. Die Operation gehört zu den Standardeingriffen in der orthopädischen Chirurgie. Die Hüftprothese ist während der Bewegung, insbesondere die Gleitpaarung zwischen Hüftkopfkugel und Pfanne, starken Belastungen und daher auch einem starken Verschleiß ausgesetzt. Durch mechanische Arbeit der beiden im Gelenk befindlichen Reibpartner wird ein nicht unerheblicher Materialabrieb erzeugt, welcher zu einer Entzündung des umliegenden Gewebes und einer nachfolgenden Lockerung der Endoprothese führen kann und ein Hüftprothesenwechsel erfordert. Der Hüftprothesenwechsel wird allerdings erschwert, weil die Endoprothese sich im Vergleich zur ersten Operation schlechter im Knochen befestigen lässt. Ursache hierfür ist Entzündung verursacht durch den Metall - und Plastikabrieb der Gleitpartner im künstlichen Gelenk, welche zu einer Abnahme der Knochensubstanz führen. Die Schmierflüssigkeit eines gesunden Hüftgelenks ist die von der Gelenkschleimhaut produzierten Synovialflüssigkeit. Durch Implantation und Gelenkentzündung verändert sich die Zusammensetzung dieser Synovialflüssigkeit, was zu einer verminderten Schmierfähigkeit der Flüssigkeit führt. In dem hier beantragten Vorhaben sollen die Eigenschaften der Synovialflüssigkeit vor und nach Prothesenimplantation näher untersucht werden. Mit Hilfe der gewonnenen Ergebnisse soll eine künstliche Synovialflüssigkeit hergestellt werden, welche den Anforderungen der optimalen Schmierung des Implantats gerecht wird. Zur Untersuchung der tribologischen Eigenschaften soll ein neuartiger Prüfstand entwickelt werden, der als Hüftkopfkugel/Pfanne-Prüfstand ausgeführt ist und die Reibung unter Berücksichtigung einer realistischeren gelenkähnlichen Schmiermittelmenge (ca. 3-10 ml) direkt an der Prüfpaarung messen kann. So wird es möglich für jede Gleitpaarung eine optimale Schmierflüssigkeit zu identifizieren und zu prüfen wie die künstliche Synovialflüssigkeit der humanen Synovialflüssigkeit gleicht und welche Einflussfaktoren die Schmiereigenschaften positiv beeinflussen. Ziel ist es, eine künstliche Synovialflüssigkeit mit optimalen Schmierbedingungen zu entwickeln, welche potentiell in Zukunft im Patienten appliziert werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jessica Bertrand  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2021 - 01.04.2023

### **Abaksi- Antibakterielle Silber-Beschichtung von Endoprothesen**

Der gestiegene Bedarf an Gelenkimplantaten hat zu einem erhöhten Auftreten periprothetischer Gelenkinfektionen geführt, die häufig durch Bakterien der Staphylococcus spp. Familie verursacht werden. Bisher eingesetzte Antibiotika sind nur in der direkten Phase nach der Implantation wirksam. Um bakterielle Infektionen langfristig zu unterdrücken, müssen Lösungen für eine lang anhaltende antibakterielle Wirkung etabliert werden. Dafür kommt der Einsatz von Silber auf der Implantatoberfläche in Frage. In diesem Projekt soll untersucht werden, wie das Silber durch Funkenerosion mit beigemischten Silber-Nanopartikeln in Dielektrikum (Powder-mixed EDM - PMEDM) in die Randschicht des Implantats während der formgebenden Bearbeitung eingebracht werden kann. Eine durchgehende und vergleichsweise dünne Legierungsschicht (~ 2,5  $\mu\text{m}$ ), welche unter anderem mit Silber angereichert ist, wurde in Vorversuchen hergestellt und hinsichtlich ihrer antibakteriellen Wirkung bewertet. Bei einem Silbergehalt von 3,78% wurde eine signifikante Verringerung der Anzahl der Bakterien und Cluster von Staphylococcus aureus erzielt, während ein signifikanter Anstieg an Osteoblasten-Zellen im Bereich von 0% bis 4,84% Silbergehalt beobachtet wurde. Die Homogenität der Silber-Abscheidung in der Randschicht stellt jedoch bei PMEDM für Implantatanwendungen

weiterhin eine große Herausforderung dar. Darüber hinaus muss die Effizienz der antibakteriell-biokompatiblen Eigenschaften der modifizierten Oberflächen über einen längeren Zeitraum bewertet werden. Die übergeordneten Ziele des Projekts sind daher die Beherrschung des PMEDM-Prozesses zur gezielten Erzeugung solcher definierter Randschichten und die Gewinnung eines vertieften Verständnisses der antibakteriell-biokompatiblen Wirkung von TiAl6V4-Implantatoberflächen, die mit Silber angereichert sind. Der zentrale Ansatz der Forschung ist die gleichmäßige Verteilung von Silber-Nanopartikeln im PMEDM-Bearbeitungsspalt durch Anwendung einer optimalen Spülstrategie mit Unterstützung von Multiphysik-Simulationen und Ultraschallschwingungen. Darüber hinaus werden die durch PMEDM-Bearbeitung erzeugten Langzeiteigenschaften hinsichtlich antibakterieller Wirkung und Biokompatibilität der Randschichten bewertet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jessica Bertrand

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2020 - 28.02.2023

### **Die Funktion von BCP Kristallen in der Regulation des chondrozytären Phänotyps in der Arthrose**

Die Kalzifizierung des Knorpels mit basischen Kalziumphosphat (BCP) ist ein häufiger Befund bei Arthrose (OA) und hängt direkt mit dem Schweregrad der Erkrankung zusammen. Ich habe in einer früheren Studie herausgefunden, dass die BCP-Verkalkung direkt mit der hypertrophen Differenzierung von Chondrozyten zusammenhängt. Ich fand typische Anzeichen für OA-Knorpelveränderungen bei stark verkalkten ttw / ttw-Mäusen, die ein natürliches OA-Mausemodell sind. Die OA in ttw / ttw-Mäusen war von einer erhöhten perizellulären Matrixsulfatierung begleitet. Das gleiche Sulfatierungsmuster wurde in menschlichen OA-Knorpelschnitten beobachtet. Immunhistochemische Färbung zeigte eine Anhäufung von WNT3a um Chondrozyten mit zunehmendem OA-Schweregrad, die mit Heparitinase entfernt werden konnte, was auf eine Bindung von Wnt3a an Heparansulfat-Proteoglykane (HSPG) hindeutet. Ich fand eine Erhöhung der 6-O-Sulfotransferase-Expression im menschlichen OA-Knorpel. In Übereinstimmung mit diesem Befund war die  $\beta$ -Catenin-Färbung mit steigendem OA-Gehalt im Knorpel von Mäusen und Menschen erhöht. Zur Erklärung dieses Phänomens fand ich heraus, dass BCP-Kristalle Wnt3a binden und kanonische WNT-Signaling induzieren. Dieser Effekt könnte durch den extrazellulären Wnt-Inhibitor DKK 1 blockiert werden. BCP-Kristalle induzieren eine hypertrophe Differenzierung der Chondrozyten mit erhöhtem Kollagen X und MMP 13, sowie herunterreguliertem Sox 9 und Aggrecan. Ich gehe davon aus, dass BCP-Kristalle Wnt3a in der perizellulären Matrix konzentrieren, wodurch die Verfügbarkeit von Wnt3a erhöht wird. Die Chondrozyten neigen aufgrund der erhöhten 6-O-Sulfatierung von HSPGs dazu, mit zunehmendem OA-Schweregrad kanonische Wnt-Signale zu induzieren. Die BCP-Mineralisierung extrazellulärer Matrix ist kein Epiphänomenon, sondern ein aktiver Schritt bei der weiteren Aufrechterhaltung der Chondrozyten-Differenzierung bei Osteoarthritis.

Folgende Fragen sollen in dem Antrag untersucht werden:

- 1.) Wie interagieren BCP-Kristalle auf Rezeptorebene mit Chondrozyten? Ist der LRP-Rezeptor oder die HSPGs wichtig? Ist die negative Ladung von HSPGs für das Wachstum der Mineralisierung wichtig? Können die gleichen Veränderungen bei negativen HSPGs während der endochondralen Knochenbildung beobachtet werden?
  - 2.) Welche intrazellulären Wege werden durch BCP-Kristalle aktiviert? Ist der nichtkanonische WNT / Ca<sup>2+</sup> + / CamKII-Weg für den BCP-Effekt verantwortlich? Sind andere Ca<sup>2+</sup> + -abhängige Wege an der BCP-induzierten Chondrozytendifferenzierung beteiligt? Wie induzieren BCP-Kristalle Veränderungen im Sulfatierungsmuster von HSPGs? Ist die Induktion von HS6ST1 von Ca<sup>2+</sup> + abhängig? Sind Änderungen in HS6ST1 altersabhängig?
  - 3.) Wie wird die Bindung von Proteinen an die Oberfläche von BCP-Kristallen vermittelt? Liegt es an der Lipidierung von sekretierten Proteinen? Kann die Auflösung von BCP-Kristallen oder die Änderung der HSPG-Sulfatierung den Wnt3a-Effekt beseitigen?
-

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Joachim Döring  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.09.2023 - 31.08.2025

### **ReactionSurf -Entwicklung einer neuartigen, antibakteriellen Oberflächenwirschicht durch Einlagerung eines antibakteriellen Wirkstoffs für in vivo Applikationen aus Titanlegierungen.**

Periprothetische Infektion (PJI) sind die zweithäufigste Ursache für Revisionsoperationen und bedingt ein stetiges Ansteigen von Revisionsoperationen. Die Entwicklung von antibakteriellen Oberflächen unterstützt die Absenkung infektionsbedingter Revisionsoperationen deutlich (Prävention) und erleichtert die Behandlung einer infektiösen Arthroplastik signifikant. Zur Erreichung der Entwicklungsziele ist eine interdisziplinäre Projektausrichtung notwendig um durch eine innovative Fertigungstechnologie von schwer zerspanbaren Titanlegierungen, die werkstofftechnischen Voraussetzungen zu schaffen, um basierend auf dem elektrolytischen Anodisieren, einen antibakteriellen Wirkstoff in die Oberfläche einzubringen. Die erzielten Eigenschaften müssen den in den Normen definierten Ansprüchen an Implantatmaterialien (Biokompatibilität gem. ISO 10993, mech. Eigenschaften gem. 5832-3, Rauheit gem. ISO 7207-2) entsprechen. Die entsprechenden biokompatiblen Eigenschaften müssen in definierten in vitro Untersuchungen mit gelenkständigen Zellen nachgewiesen werden. Darüber hinaus soll auch die Langzeitwirkung mit Hilfe der kombinierten Fertigungstechnologie eingestellt und nachgewiesen werden.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Joachim Döring  
**Kooperationen:** Hochschule Magdeburg-Stendal, Institut für Maschinenbau  
**Förderer:** Bund - 01.10.2020 - 30.06.2023

### **GelenkSim -Entwicklung einer hochpräzisen, sensorisch überwachten Prüfeinheit für Endoprothesen.**

Medizinische Leistungen im Bereich orthopädisch notwendiger Operationen und die damit verbundenen Kosten haben in den letzten Jahren stetig zugenommen. Kritisch zu betrachten, ist der Anstieg der notwendigen Revisionsoperationen, die ein höheres Risiko für den Patienten bedeuten und das Gesundheitssystem durch wesentlich höhere Kosten belasten. Ein Ansatz, den Anteil erfolgreicher Erstimplantationen zu erhöhen, ist die me-CHANISCHE Prüfung und modellbasierte Simulation von künstlichen Gelenkpaarungen. Hierfür bietet der Markt spezielle Prüf-/Simulationseinrichtungen, mit denen Gelenkpaarungen geprüft und simuliert werden können. Diese Prüfgeräte weisen Nachteile und Einschränkungen hinsichtlich der Funktionalität, Flexibilität und den Anschaffungskosten. Das FuE-Kooperationsprojekt hat zum Ziel, eine Prüfeinrichtung zu entwickeln, die Gelenkprüfungen und Simulationen durchführen kann. Die Arbeiten konzentrieren sich weiterhin auf Weiterentwicklungen im Bereich Mess-, Steuerungs- und Regelungs-technik sowie Prüf- und Simulationsverfahren. Die Entwicklung von digitalen Angeboten wie Messdatenanalysen und der Aufbau eines digitalen Zwillings sollen die Funktionen von Gelenksimulatoren deutlich erweitern.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Joachim Döring  
**Förderer:** Bund - 01.09.2020 - 28.02.2023

### **EndoProtect -Entwicklung einer mechanisch, tribologisch und biologisch hoch-belastbaren Gleitpaarung**

Im Jahr 2017 wurden, nach Angaben des Endoprothesenregistern allein in Deutschland insgesamt 112.734 dokumentierte Erstimplantationen und 12.880 Folgeoperationen am Kniegelenkendoprothesen durchgeführt. Bei den bisherigen ungekoppelten Kniegelenkendoprothesen, welche am häufigsten implantiert werden, wird ein Zwischenlager (In-lay/Insert) aus Polyethylen zwischen metallischer Femurkomponente und metallischer Tibiakomponente eingebracht. Die Nachteile dieser Systeme bestehen darin, dass an sämtlichen Grenzflächen durch Gelenk- und Mikrobewegungen Reibungskräfte an den unterschiedlich harten Materialien auftreten. Diese führen zu Abrieb mit massenhafter Freisetzung von überwiegend relativ weichen PE-Teilchen, aber auch von harten Metallpartikeln und Metallionen. Diese wiederum führen im Körper oftmals zu chronischen entzündlichen und toxischen Reaktionen mit nachfolgender Knochenschädigung (Osteolysen), Weichteilschädigung und auch zu Allergien, welche Wechseloperation (Revisionen) der Implantate zwingend erforderlich machen. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung, Prototypenherstellung und Optimierung einer neuartigen, ungekoppelten Knieendoprothese, welche keine aus Polyethylen gefertigten Komponenten mehr benötigt.



## 6. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Brunken, Fenna; Senft, Tristan; Herbst, Maria; Relja, Borna; Bertrand, Jessica; Lohmann, Christoph H.**

CoNiCrMo particles, but not TiAlV particles, activate the NLRP3 inflammasome in periprosthetic cells  
International journal of molecular sciences - Basel : Molecular Diversity Preservation International, Bd. 24 (2023), Heft 6, Artikel 5108, insges. 12 S.  
[Imp.fact.: 5.6]

**Buchholz, Adrian; Stücker, Sina; KoBlowski, Franziska; Lohmann, Christoph H.; Bertrand, Jessica**

High-resolution imaging methods for identification of calcium crystal types in osteoarthritis  
Gout, Urate, and Crystal Deposition Disease - Basel, Switzerland : MDPI, Bd. 1 (2023), Heft 2, S. 62-82

**Costa, Maximilian D.; Donner, Stefanie; Bertrand, Jessica; Pop, Ovidiu-Laurean; Lohmann, Christoph H.**

Hypersensitivity and lymphocyte activation after total hip arthroplasty  
Die Orthopädie - [Berlin]: Springer Medizin Verlag GmbH, Bd. 52 (2023), Heft 3, S. 214-221  
[Imp.fact.: 0.8]

**Drews, Björn H.; Kessler, Oliver; Franz, Wolfgang; Freutel, Maren; Dürselen, Lutz**

Function and strain of the anterolateral ligament part II - reconstruction  
Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy - Berlin : Springer, Bd. 31 (2023), Heft 2, S. 390-398  
[Imp.fact.: 3.8]

**Döring, Joachim; Basten, Stephan; Ecke, Martin; Herbst, Maria; Kirsch, Benjamin; Halle, Thorsten; Lohmann, Christoph H.; Bertrand, Jessica; Aurich, Jan C.**

Surface integrity modification of CoCrMo alloy by deep rolling in combination with sub-zero cooling as potential implant application  
Journal of biomedical materials research / B - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 111 (2023), Heft 4, S. 946-957  
[Imp.fact.: 3.4]

**Döring, Joachim; Buchholz, Adrian; Herbst, Maria; Gehring, Jennifer; Betke, Ulf; Chodór, Paweł; Zabrzyński, Jan; Bertrand, Jessica; Lohmann, Christoph H.; Łapaj, Łukasz**

Damage analysis of retrieved BioloX<sup>®</sup> delta components used in hard and soft bearings  
Acta biomaterialia - [Amsterdam]: Elsevier, Bd. 158 (2023), S. 827-842  
[Imp.fact.: 9.7]

**Feldmann, Anja; Nitschke, Yvonne; Linß, Franziska; Mulac, Dennis; Stücker, Sina; Bertrand, Jessica; Buers, Insa; Langer, Klaus; Rutsch, Frank**

Improved reversion of calcifications in porcine aortic heart valves using elastin-targeted nanoparticles  
International journal of molecular sciences - Basel : Molecular Diversity Preservation International, Bd. 24 (2023), Heft 22, Artikel 16471, insges. 16 S.  
[Imp.fact.: 5.6]

**Feucht, Matthias Jens; Dickschas, Jörg; Egloff, Christian; Harrer, Jörg; Imhoff, Florian; Lutter, Christoph Fabian; Schuster, Philipp; Stärke, Christian; Tischer, Thomas**

Zum ESSKA Konsensus zu kniegelenknahen Osteotomien bei Varusgonarthrose - ESSKA consensus on osteotomies around the knee joint for varus osteoarthritis  
Arthroskopie und Gelenkchirurgie - Cham : Springer Nature Switzerland, Bd. 36 (2023), Heft 1, S. 56-57  
[Imp.fact.: 0.2]

**Gylstorff, Severin; Wilke, Vanessa; Kraft, Daniel; Bertrand, Jessica; Pech, Maciej; Haag, Florian; Relja, Borna**

Selective internal radiotherapy alters the profiles of systemic extracellular vesicles in hepatocellular carcinoma  
International journal of molecular sciences - Basel : Molecular Diversity Preservation International, Bd. 24 (2023), Heft 15, S. 1-21, Artikel 12512, insges. 21 S. ;  
[Veröffentlicht: 7. August 2023; Gesehen am 28.09.2023]  
[Imp.fact.: 5.6]

**Halm-Pozniak, Agnieszka Anna; Lohmann, Christoph H.; Awizus, Friedemann; Rudolf, Margit; Bertrand, Jessica; Berth, Alexander**

Injection of autologous conditioned plasma combined with a collagen scaffold may improve the clinical outcome in shoulder impingement syndrome - a prospective study  
European journal of orthopaedic surgery & traumatology - Paris : Springer France, Bd. 33 (2023), Heft 8, S. 3623-3630  
[Imp.fact.: 1.7]

**Halm-Pozniak, Agnieszka; Lohmann, Christoph H.; Zagra, Luigi; Braun, Benedikt; Gordon, Max; Grimm, Bernd**

Best practice in digital orthopaedics  
EFORT open reviews - London : The British Editorial Society of Bone & Joint Surgery, Bd. 8 (2023), Heft 5, S. 283-290  
[Imp.fact.: 3.4]

**Herbster, Maria; Müller, Eva-Christina; Jahn, Jannik; Buchholz, Adrian; Tootsi, Kaspar; Lohmann, Christoph H.; Halle, Thorsten; Bertrand, Jessica**

In vivo corrosion on retrieved hip endoprotheses and in vitro effects of corrosion products on bone mineralization  
Bone - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 175 (2023), Artikel 116852  
[Imp.fact.: 4.1]

**Lohmann, Christoph H.; Holzapfel, Boris Michael**

Implantatassoziierte Komplikationen in der Hüftendoprothetik - Biologische Reaktionen des „Microenvironments“ auf das Implantat - Implant-associated complications in hip arthroplasty - biological reactions of the “microenvironment” to the implant  
Die Orthopädie - [Berlin]: Springer Medizin Verlag GmbH, Bd. 52 (2023), Heft 3, S. 177  
[Imp.fact.: 0.8]

**Meinshausen, Ann-Kathrin; Färber, Jacqueline; Illiger, Sebastian; Macor, Paolo; Lohmann, Christoph H.; Bertrand, Jessica**

C9 immunostaining as a tissue biomarker for periprosthetic joint infection diagnosis  
Frontiers in immunology - Lausanne : Frontiers Media, Bd. 14 (2023), Artikel 1112188, insges. 11 S.  
[Imp.fact.: 7.3]

**Richter, Elisabeth; Lohmann, Christoph H.; Dell'Accio, Francesco; Goettsch, Claudia; Bertrand, Jessica**

Sortilin is upregulated in osteoarthritis-dependent cartilage calcification and associated with cellular senescence  
International journal of molecular sciences - Basel : Molecular Diversity Preservation International, Bd. 24 (2023), Heft 15, Artikel 12343, insges. 12 S.  
[Imp.fact.: 5.6]

**Sandomirski, Alexander; Johanson, Jana; Lohmann, Christoph H.; Lietz, Jan**

Endoprothetik des oberen Sprunggelenks - Grenzen und Potenziale - Total arthroplasty of the ankle joint - limitations and potentials  
Zeitschrift für Rheumatologie - Darmstadt : Steinkopff, Bd. 82 (2023), Heft 10, S. 852-858  
[Imp.fact.: 1.0]

**Schwab, Andreas; Bertrand, Jessica**

Are basic calcium phosphate crystals the driver of inflammation in osteoarthritis?  
Osteoarthritis and cartilage - [S.l.]: Elsevier, Bd. 31 (2023), Heft 8, S. 1001-1002  
[Imp.fact.: 7.0]

**Schwab, Andreas; Wesdorp, Marinus A.; Xu, Jietao; Abinzano, Florencia; Loebel, Claudia; Falandt, Marc; Levato, Riccardo; Eglin, David; Narcisi, Roberto; Stoddart, Martin J.; Malda, Jos; Burdick, Jason A.; D'Este, Mateo; Osch, Geertruda Johanna Victoria Maria**

Modulating design parameters to drive cell invasion into hydrogels for osteochondral tissue formation  
Journal of orthopaedic translation - Singapore [u.a.]: Elsevier, Bd. 41 (2023), S. 42-53  
[Imp.fact.: 6.6]



**Sühn, Thomas; Esmaeili, Nazila; Mattepu, Sandeep Y.; Spiller, Moritz; Boese, Axel; Urrutia, Robin; Poblete, Victor; Hansen, Christian; Lohmann, Christoph H.; Illanes, Alfredo; Friebe, Michael**

Vibro-acoustic sensing of instrument interactions as a potential source of texture-related information in robotic palpation

Sensors - Basel : MDPI, Bd. 23 (2023), Heft 6, Artikel 3141, insges. 21 S.

[Imp.fact.: 3.9]

**Sühn, Thomas; Esmaeili, Nazila; Spiller, Moritz; Costa, Maximilian; Boese, Axel; Bertrand, Jessica; Pandey, Ajay; Lohmann, Christoph H.; Friebe, Michael; Illanes, Alfredo**

Vibro-acoustic sensing of tissue-instrument-interactions allows a differentiation of biological tissue in computerised palpation

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 164 (2023), Artikel 107272, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 7.7]

**Urrutia, Robin; Espejo, Diego; Evens, Natalia; Guerra, Montserrat; Sühn, Thomas; Boese, Axel; Hansen, Christian; Fuentealba, Patricio; Illanes, Alfredo; Poblete, Victor**

Clustering methods for vibro-acoustic sensing features as a potential approach to tissue characterisation in robot-assisted interventions

Sensors - Basel : MDPI, Bd. 23 (2023), Heft 23, Artikel 9297, insges. 16 S.

[Imp.fact.: 3.9]

**Varganov, Pavel; Riediger, Christian; Lohmann, Christoph H.; Illiger, Sebastian**

Effectiveness of patient triage at the orthopedic hospital and the hygiene concept in a professional handball team in the first year of the SARS-CoV-2 pandemic - Effektivität der Patiententriage in der Orthopädieambulanz einer Universitätsklinik und des Hygienekonzeptes einer Profi-Handballmannschaft im ersten Jahr der SARS-CoV-2-Pandemie

Die Orthopädie - [Berlin]: Springer Medizin Verlag GmbH, Bd. 52 (2023), Heft 7, S. 587-594

[Imp.fact.: 0.8]

## BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Röpke, Martin; Lohregel, Martin; Lohmann, Christoph H.**

Rheumatische Erkrankungen

Referenz Orthopädie und Unfallchirurgie - Becken und Hüfte - Stuttgart : Georg Thieme Verlag ; Grützner, Paul Alfred \*1962-\* . - 2023, S. 76-89

**Stärke, Christian; Klutzny, Marcus; Lohmann, Christoph H.**

Ergebnisse der Knieendoprothetik

Endoprothetik des Kniegelenkes , 2nd ed. 2023. - Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg ; Wirtz, Dieter Christian, S. 399-416

## ABSTRACTS

**Stücker, Sina; Koßlowski, Franziska I.; Lohmann, Christoph H.; Bertrand, Jessica**

No clear distinction in the type of calcium crystal between osteoarthritis and chondrocalcinosis on histological level

Osteoarthritis and cartilage - [S.l.]: Elsevier, Bd. 31 (2023), Heft Supplement 1, S. S321-S322

[Imp.fact.: 7.0]

**Sühn, Thomas; Costa, Maximilian; Esmaeili, Nazila; Spiller, Moritz; Boese, Axel; Illanes, Alfredo; Bertrand, Jessica; Friebe, Michael; Lohmann, Christoph H.**

Tissue-instrument-interaction based palpation as a complementary tool for cartilage assessment

Innovative surgical sciences - Berlin : de Gruyter, Bd. 8 (2023), Heft Special Suppl 1, S. S228-S230, Artikel ID: 378

[Imp.fact.: 1.3]

## DISSERTATIONEN

**Harti, Lea Katharina; Pap, Geza [ErwähnteR]; Matziolis, Georgios [ErwähnteR]**

In-vivo-Gelenkkontaktkräfte am Glenohumeralgelenk - Vergleich aktive und passive Bewegung und langfristige Entwicklung

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2022, Dissertation Universität Magdeburg 2023, vii, 71, 5 Blätter

**Herbster, Maria; Halle, Thorsten [AkademischeR BetreuerIn]; Bertrand, Jessica [AkademischeR BetreuerIn]; Krüger, Manja [AkademischeR BetreuerIn]**

Failure analysis and modification of metallic alloys of contemporary arthroplasty components

Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2023, XXV, 153, XXVII-CIII Seiten ;

[Literaturverzeichnis: Seite LV-XCVII][Literaturverzeichnis: Seite LV-XCVII]