



1. Schwerpunkte der wissenschaftlichen Aktivitäten des Instituts:

- Im Jahr 2016 wurde das Hauptaugenmerk vor allem auf die Weiterentwicklung der gagCEST Technik gelegt. Diese Technik hat großes Potential als noninvasiver Imaging Biomarker den Glykosaminoglykangehalt von Gelenksknorpel widerzuspiegeln und somit potentiell Knorpeldegeneration schon frühzeitig diagnostizieren zu können.
- Neben gagCEST wurde auch „MR Fingerprinting“ extensiv am Hochfeld MR Zentrum beforscht und getestet. Hierbei handelt es sich um eine fundamental neue Art der MR-Bildgebung, die es ermöglicht, quantitative T1 und T2 Daten in einer Messung zu akquirieren und somit die MR Bildgebung potenziell zu revolutionieren. Zunächst wurde die Sequenz in Experimenten mittels NIST-Phantom (offizielles Phantom des US amerikanischen National Institute of Standards and Technology) getestet. Dieses Phantom ist nicht nur geeignet, um verschiedene Sequenzen untereinander, sondern auch, um die Ergebnisse zwischen verschiedenen MR-Zentren weltweit zu vergleichen. Dies ist von besonderer Wichtigkeit für die Durchführung zukünftiger Multicenter Studien. In einem nächsten Schritt wurden mittels „MR-Fingerprinting“ erste Probandenmessungen durchgeführt.
- Der dritte Schwerpunkt wurde auf den Vergleich von MR-Bildgebung im Gehirn und Kniegelenk zwischen 3T und 7T gelegt. Beide Projekte wurden in enger Kooperation mit Siemens Healthineers, Erlangen, Deutschland, durchgeführt.

2. Mitarbeiter und personelle Ereignisse:

- **Prof. Dr. Klaus Bohndorf** ist emeritierter Professor und ehemaliger Leiter einer der größten radiologischen Kliniken Deutschlands. Die Kombination aus seiner extensiven klinischen Erfahrung in der MR-Bildgebung und seine langjährige Involvierung in die Forschungsprojekte am Hochfeld MR Zentrum ist eine unerschöpfliche Quelle an neuen Forschungsideen und kritischem Hinterfragen neuer Ergebnisse. Professor Bohndorf bringt sich insbesondere in seinen Spezialgebieten des Bandapparates des Knies sowie der juvenilen Knorpelreifung und enchondralen Ossifikation in zahlreichen Projekten ein.
- **Dipl. Ing. Vladimir Mlynarik, DDr.** ist ein leitender Forscher im Hochfeld MR Zentrum. Sein Hauptaugenmerk gilt der Weiterentwicklung der gagCEST Technik. Das Potential dieser Technik liegt insbesondere darin, dass sie im Gegensatz zu anderen Glykosaminoglykan sensitiven Techniken weder Kontrastmittel noch spezielle Hardware benötigt. DDr. Mlynarik hat den überwiegenden Großteil seiner wissenschaftlichen Tätigkeit im Feld der MR Spektroskopie und MR Bildgebung verbracht, was ihn zu einem idealen und oft konsultierten Mentor für junge PhD Studenten macht.
- **Mag. Marek Chmelik, PhD** beschäftigt sich wissenschaftlich insbesondere mit in vivo Proton 1H und Phosphor 31P Spektroskopie von Muskel und Leber. Hier trug er durch die Entwicklung neuer Untersuchungstechniken insbesondere zur MR basierten Erforschung des Energiehaushalts von Skelettmuskel und Leber, sowie deren Beeinflussung durch Stoffwechselerkrankungen, wie Übergewicht und Diabetes mellitus Typ II, bei.

3. Wissenschaftliche Referate:

Auswahl:

- 1. Hip Imaging: Evaluation of Cartilage Injuries and Femoro-acetabular Impingement, ICRS 2016 - World Congress, 23-27. September 2016, Sorrento, Italy
- 2. From Basic Clinical Imaging to Cutting Edge Methodologies for Clinical Application at Ultra High Field.
- Inaugural Workshop for the opening Ceremony of the CRMBM 7T, 22-23. September 2016, Marseille, France
- 3. Evaluation of Cartilage Repair: Types of Repair and What to Look For International Skeletal Society - Refresher Course, 7 - 9. September 2016, Paris, France
- 4. Ultra high field MR: Clinical Myth or Reality Oncologic Imaging Conference 2016, 29.June – 1.July 2016, Dubrovnik, Croatia
- 5. Where does it make a difference: Cutting Edge Ultra High Field MR Technologies and applications meet clinical practice, 7th Annual Scientific Symposium on Ultra High Field MR, 24 June 2016, Berlin, Germany
- 6. Key note lecture: Ultrahigh field Imaging in MSK IWOAI conference, 14.– 17. June 2016, Oulu, Finland
- 7. MR Fingerprinting – a novel approach in MR EIBALL and its mission ECR 2016, 3 – 6. March 2016, Vienna, Austria

4. Kongressteilnahmen:

Siehe Punkt 3

5. Zusammenarbeit:

- Siemens Healthineers (Benjamin Schmitt)
- O.C.Andronesi, A.v.d.Kouwe, B.Rosen (Martinos Center, MGH/Harvard Medical School, Boston)
- K.Scheffler (Max Planck Institute for Biological Cybernetics, Tübingen)
- O. Bieri (University Hospital of Basel, CH)
- M. Nieminnen (University of Oulu, Finnland)
- M.Trauner, M.Krebs, A.Luger (Department of Internal Medicine III, Medical University of Vienna)
- M.Hajek, M.Dezortova (Institute for Clinical and Experimental Medicine, Prague)

6. Wissenschaftliche Publikationen:

Sonstige:

- Zbýň, Š., Brix, M.O., Juras, V., Domayer, S.E., Walzer, S.M., Mlynarik, V., Apprich, S., Buckenmaier, K., Windhager, R., Trattnig, S., Sodium magnetic resonance imaging of ankle joint in cadaver specimens, volunteers, and patients after different cartilage repair techniques at 7 T initial results, (2015) Investigative Radiology, 50 (4), pp. 246-254. Cited 9 times.
- Schreiner, M.M., Zbýň, Š., Schmitt, B., Weber, M., Domayer, S., Windhager, R., Trattnig, S., Mlynárik, V. Reproducibility and regional variations of an improved gagCEST protocol for the in vivo evaluation of knee cartilage at 7 T, (2016) Magnetic Resonance Materials in Physics, Biology and Medicine, 29 (3), pp. 513-521. Cited 2 times.
- Springer, E., Bohndorf, K., Juras, V., Szomolanyi, P., Zbýň, Š., Schreiner, M.M., Schmitt, B., Trattnig, S. Comparison of Routine Knee Magnetic Resonance Imaging at 3 T and 7 T, (2017) Investigative Radiology, 52 (1), pp. 42-54.
- Zbýň, S., Mlynárik, V., Juras, V., Szomolanyi, P., Trattnig, S. Evaluation of cartilage repair and osteoarthritis with sodium MRI, (2016) NMR in Biomedicine, 29 (2), pp. 206-215. Cited 3 times.
- Marik, W., Nemec, S.F., Zbýň, Š., Zalaudek, M., Ludvik, B., Riegler, G., Karner, M., Trattnig, S., Changes in Cartilage and Tendon Composition of Patients with Type i Diabetes Mellitus: Identification by Quantitative Sodium Magnetic Resonance Imaging at 7 T,(2016) Investigative Radiology, 51 (4), pp. 266-272.
- Zaric, O., Pinker, K., Zbyn, S., Strasser, B., Robinson, S., Minarikova, L., Gruber, S., Farr, A., Singer, C., Helbich, T.H., Trattnig, S., Bogner, W., Quantitative sodium MR imaging at 7 T: Initial results and comparison with diffusion-weighted imaging in patients with breast tumors, (2016) Radiology, 280 (1), pp. 39-48. Cited 2 times.

7. Zukunftsaspekte:

Der wissenschaftliche Fokus des Jahres 2017 wird drei Hauptgebieten gewidmet werden: MR Fingerprinting soll methodisch weiterentwickelt und optimiert werden und das derzeitige Anwendungsgebiet - das Gehirn - auf die Prostata und MSK erweitert sowie mit derzeit verwendeten konventionellen Protokollen verglichen werden.

Zweitens soll versucht werden, gagCEST von 7T auf 3T zu transferieren, um eine weitergefasste klinische Anwendbarkeit in Knorpeldegeneration und Knorpelreparatur zu ermöglichen.

Drittens soll eine methodische Weiterentwicklung für Sodium-Bildgebung erfolgen, insbesondere in Hinblick auf die Unterscheidung zwischen intra- und extrazellulärem Natrium und die damit verbundene Anwendung als neuer Imaging Biomarker bei Brustkrebs.