

## ST 5: Advances in MR Imaging II

Time: Thursday 11:30–12:50

Location: H41

ST 5.1 Thu 11:30 H41

**Untersuchung der fallinduzierten Relaxationsbewegung des Gehirns mit MR-Rheologie** — ●DENIZ ULUCAY<sup>1</sup>, SEBASTIAN THEILENBERG<sup>1</sup>, ANNA-LISA KOFAHL<sup>1</sup>, JAKOB BINDL<sup>1</sup>, JÜRGEN FINSTERBUSCH<sup>2</sup>, BERND WEBER<sup>3</sup>, CARSTEN URBACH<sup>1</sup> und KARL MAIER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>HISKP, Universität Bonn — <sup>2</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf — <sup>3</sup>Life&Brain GmbH, Bonn

Die Kenntnis viskoelastischer Eigenschaften des Gehirns ist für die medizinische Diagnostik von großer Bedeutung, da auch neurodegenerative Krankheiten diese Eigenschaften ändern. In der Rheologie wird zur Beschreibung viskoelastischer Eigenschaften das zu untersuchende System zunächst gestört und anschließend die Relaxationsbewegung analysiert. Wir übertragen dieses Messprinzip und stören die Gleichgewichtslage des Gehirns durch einen Fall des Kopfes aus ca. 1 mm Höhe. Das Gehirn folgt der Bewegung des Schädelknochens nicht instantan, sondern verzögert. Diese ortsabhängige Relaxationsbewegung wird mit Hilfe eines MRT aufgezeichnet und ist bestimmt durch die lokale viskoelastische Kopplung. Durch eine sehr genaue Synchronisation zwischen Bewegung und Aufnahmesequenz ist es möglich sowohl den Start als auch das Ende der Bewegung detailliert zu untersuchen.

ST 5.2 Thu 11:50 H41

**Herstellung MR-tauglicher PVA-Phantome zur Simulation rheologischer Eigenschaften des Gehirns** — ●JAKOB BINDL<sup>1</sup>, ANNA-LISA KOFAHL<sup>1</sup>, SEBASTIAN THEILENBERG<sup>1</sup>, DENIZ ULUCAY<sup>1</sup>, JÜRGEN FINSTERBUSCH<sup>2</sup>, BERND WEBER<sup>3</sup>, CARSTEN URBACH<sup>1</sup> und KARL MAIER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>HISKP, Universität Bonn — <sup>2</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf — <sup>3</sup>Life&Brain GmbH, Bonn

Das Gehirn bildet ein sensibles System, dessen viskoelastische Eigenschaften von vielen Faktoren, z.B. Krankheiten beeinflusst werden. Wir benutzen rheologische Methoden, um Zugang zu diesen Eigenschaften zu erlangen. Dabei wird der Kopf um einen Millimeter angehoben und anschließend fallen gelassen, wodurch das Gehirn in seiner Gleichgewichtslage gestört wird. Die Relaxation zurück in den Gleichgewichtszustand ist dabei lokal abhängig von den elastischen Eigenschaften und wird mittels einer bewegungssensitiven MRT-Sequenz abgebildet. Um die Ergebnisse besser verstehen zu können, bietet sich ein Vergleich mit Gewebephantom an, deren elastische Eigenschaften bekannt sind. Die Herausforderung bei der Herstellung eines geeigneten Phantoms liegt darin, das Gesamtsystem aus Gehirn, Schädel und Hirnflüssigkeit zu imitieren.

ST 5.3 Thu 12:10 H41

**Robuste selektive Anregung von Metaboliten-Signalen in**

**der MR-Spektroskopie** — ●MIRJAM HOLBACH<sup>1</sup>, JOERG LAMBERT<sup>2</sup> und DIETER SUTER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Experimentelle Physik III, TU Dortmund, Deutschland — <sup>2</sup>ISAS, Dortmund, Deutschland

Mit der MR-Spektroskopie können die Signale von Stoffwechselprodukten (Metabolite) und damit ihre Konzentration im lebenden Gewebe nicht-invasiv bestimmt werden. Aus diesen Daten lassen sich wichtige Informationen über das Gewebe oder eventuelle pathologische Zustände ableiten. Eine selektive Anregungstechnik ist in vielen Fällen nötig, um die oft überlappenden <sup>1</sup>H-MRS-Signale eines bestimmten Stoffes selektiv detektieren und quantifizieren zu können. Hierfür können Multiquantenfilter eingesetzt werden, die gezielt die Signale von Spinsystemen mit bestimmten Kopplungseigenschaften herausfiltern und diese von unerwünschten Signalen trennen. Problematisch ist jedoch, dass die genannten Filtertechniken sehr sensibel auf Abweichungen in den experimentellen Parametern reagieren. Besonders bei in-vivo Anwendungen in der Hochfeld-MRI (z. B. bei 7T-MRI-Systemen) sind aber Inhomogenitäten in den Magnetfeldern B<sub>0</sub> und B<sub>1</sub> nicht vernachlässigbar. Um eine robuste Anwendung der Multiquantenfilter zu ermöglichen, kombinieren wir diese Technik mit optimierten RF-Pulsformen. Durch eine numerische Optimierung der Pulse nach der Optimal Control Theorie erhalten wir robuste Multiquantenfilter. Mit ihnen ist einerseits eine effiziente Anregung des erwünschten Signals sowie gleichzeitig eine effiziente Unterdrückung unerwünschter Signale auch in Gegenwart der oben genannten Feldinhomogenitäten möglich.

ST 5.4 Thu 12:30 H41

**Phantommaterial für Schallstrahlungskraft induzierte Kontraste in Magnetresonanzaufnahmen** — ●ANNA-LISA KOFAHL, SEBASTIAN THEILENBERG, DENIZ ULUCAY, JUDITH WILD, JAKOB BINDL, BERND HABENSTEIN, CARSTEN URBACH und KARL MAIER — HISKP, Universität Bonn

Krankhafte Gewebeveränderungen gehen mit einer Änderung der viskoelastischen Eigenschaften einher. Die Kontrasterzeugung durch Ultraschall-induzierte Schallstrahlungskraft in Magnetresonanz-Phasenbildern ermöglicht die nicht-invasive Darstellung dieser Eigenschaften in Gewebe. Zur Validierung und zum besseren Verständnis dieser Methode werden Gewebephantome aus eigener Herstellung genutzt. Dabei haben sich Phantome auf Basis von Polyvinylalkohol bewährt. Durch verschiedene Herstellungsparameter können sowohl die viskoelastischen als auch die akustischen Eigenschaften prinzipiell variiert werden. Für die Schallstrahlungskraft ist dabei besonders die Variation des Absorptionskoeffizienten interessant. Um die Materialparameter zu überprüfen, werden verschiedene Techniken angewendet.