



Erwin L. Hahn Institute for MRI

Erwin L. Hahn Institute for MRI

Das Erwin L. Hahn Institute (ELH) ist eine gemeinsame Forschungseinrichtung der Universität Duisburg-Essen und der Radboud Universität Nijmegen. Das Herzstück des Institutes ist ein Ganzkörper Magnetresonanztomograph, der bei einem besonders hohen statischen Magnetfeld von 7T (Tesla) arbeitet. Dieses außergewöhnliche Gerät wird gemeinsam von den ForscherInnen beider Universitäten, die sich in vier Arbeitsgruppen unterteilen, genutzt.

The Erwin L. Hahn Institute (ELH) is a joint research institute of the University of Duisburg-Essen and Radboud University Nijmegen. The centrepiece of the Institute is a whole-body magnetic resonance imaging (MRI) system which operates at the exceptionally high static magnetic field strength of 7T. This powerful system is used jointly by the researchers of both universities working in four principal investigator (PI) groups.



Die Forschungsgebiete der vier Gruppen sind sehr unterschiedlich, aber sie kooperieren sehr eng, um gemeinsame Bildgebungsverfahren zu entwickeln und Ressourcen zu teilen. Die Hauptforschungsgebiete des Institutes sind:

- Anwendung von 7T-Bildgebung für die klinische Diagnose.
- Entwicklung von Hochfrequenztechnologien für Ganzkörperbildgebung bei 7T. Dies eröffnet die Möglichkeit, die 7T-MRT-Technologie auch im menschlichen Rumpf anwenden zu können.
- Magnetresonanzspektroskopie in der Prostata.
- Bildgebungstechniken für kognitive Neurobiologie.
- Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) für Entscheidungsprozesse.

Das ELH bietet Forschungsmöglichkeiten für eine große Anzahl von Forschern beider Universitäten, wobei nur 15 Forscher ihren Arbeitsplatz im ELH haben. Die Forschung wird derzeit durch die EU, DFG, Helmholtz-Gesellschaft und anderen gefördert. Obwohl das Institut selbst nicht in Lehrveranstaltungen involviert ist, zieht es viele Studenten an, die ihre Bachelor- und Masterarbeiten im ELH anfertigen.

Forschung

Zwei herausragende Projekte der letzten zwei Jahre, die von ForscherInnen der UDE durchgeführt wurden, demonstrieren die breite Anwendung der 7T MRT. Im ersten Projekt wurde die Hochfrequenztechnologie, die ursprünglich zur Bildgebung im Oberkörper entwickelt wurde, für die Nutzung im Becken- und Beinbereich weiterentwickelt. Die Gefäßdarstellung im MRT (Angiographie) kann somit auch in den unteren Extremitäten angewendet werden, ohne dass ein Kontrastmittel eingesetzt werden muss, das bei einigen Erkrankungen, insbesondere bei Niereninsuffizienz, nicht verabreicht werden sollte. Alle Probanden wurden in Rückenlage – Füße voran – auf einem speziell angefertigten AngioSURF Tisch, der manuell innerhalb des stationären HF-Spulensystems verschoben werden kann, positioniert und untersucht.

The research interests of the four groups are exceedingly diverse, but they collaborate very closely in developing acquisition techniques and sharing resources. The main research areas of the Institute are:

- Application of 7T imaging for clinical diagnosis.
- Development of radiofrequency technology for whole body transmission. This will ultimately make it possible to use 7T MRI for imaging the human torso.
- Magnetic resonance spectroscopy in the prostate.
- Imaging techniques for cognitive neuroimaging.
- Functional magnetic resonance imaging (fMRI) of decision making.

The Institute provides a research resource for a large number of scientists in both Duisburg-Essen and Nijmegen, with a small staff of just 15 scientists resident at the Hahn Institute. Research is currently supported by grants from the EU, DFG, Helmholtz-Gesellschaft and others. Although the Institute does not participate directly in teaching, it has hosted a number of students for their Bachelor's and Master's projects.

Research

Two outstanding projects performed at the Institute in the last two years by researchers from the UDE demonstrate the broad application of 7T MRI. In the first of these, the radiofrequency techniques originally developed for imaging the torso have been extended to performing angiography of the lower limbs without the application of an endogenous contrast agent, which is contraindicated in some pathologies, in particular those associated with renal impairment.

All volunteers were examined in feet-first supine position on a custom-built AngioSURF table, which was manually positioned inside the stationary RF coil system for multi-station imaging. In this way a set of angiograms can be combined by keeping the radiofrequency components stationary and moving the volunteer between acquisitions. This means that the lower limbs can be imaged using a series of segments as



Native (ohne Kontrastmittel) MR- Angiographie bei 7T der arteriellen Gefäße der unteren Extremitäten eines gesunden Probanden. Für diese Aufnahmen wurde der manuell positionierbare Tisch zusammen mit der 16 Kanal-Sende-/Empfangs-Körperspule, die beide in Essen entwickelt wurden, eingesetzt. Als kardiale Triggerung wurde anstelle eines im Hochfeld nicht mehr richtig funktionierenden EKGs ein selbstentwickeltes PKG (Phonokardiogramm) eingesetzt um ein flussgetriggertes Arteriensignal vom Becken bis zu den Füßen zu ermöglichen.

7T non-enhanced MR angiography of the lower extremity arteries in a healthy volunteer, utilizing the manually positionable table and a transmit/receive body coil developed in Essen. Cardiac gating was additionally performed utilizing a specially developed phonocardiogram to enable a more homogeneous hyperintense artery signal from pelvis to feet.

shown in the figure as a MIP (maximum intensity projection). A custom-built 16-channel transmit/receive coil was utilized, consisting of 16 meander microstrip elements. Five elements were positioned flat under the AngioSURF table; the other 11 elements were arranged in a semi-circle above the table. Time-Interleaved Acquisition of Modes (TIAMO, a technique developed and patented in Essen) was integrated to reduce B1 artifacts and to obtain near homogeneous image quality of the arteries.

In the current study, non-contrast-enhanced magnetic resonance angiography (MRA) imaging at 7T was performed in volunteers with known peripheral arterial occlusive disease (PAOD), as there is a high prevalence of chronic renal impairment and the necessity of dialysis in volunteers with PAOD due to its association with diabetes. Images were compared to contrast-agent-based MRA at 1.5T and the presence of arterial stenosis and occlusions counted for each artery segment in both MRA techniques. Initial results in a small volunteer group demonstrate good performance of non-enhanced 7T MRA.

In a second study, researchers from the University examined how the brain performs decision making under stress. In some situations people have to make decisions with potentially serious consequences; for example, a doctor in the operating room or a policeman during a street fight. These situations often elicit psychological stress, which could have an influence on the decisions people make. Additionally, these situations often require simultaneous actions while making a crucial decision. It is therefore important to understand what happens to peoples' decision-making performance in such situations. The combination of stress with an additional load seems to preserve decision-making performance, probably by a switch from serial to parallel processing. The question remains as to what happens in the brain in such demanding situations and which brain areas are involved in decision making under stress in a dual-task situation (action plus decision).

Auf diese Weise kann ein Stapel von Angiographieblöcken aufgenommen werden, in dem die Hochfrequenzkomponenten stationär im Isozentrum des Magneten bleiben und der Proband stufenweise hindurch bewegt wird. Dies bedeutet, dass die einzelnen Stationen (vom Becken bis hinunter zu den Füßen) segmentweise dargestellt

werden können. Die Abbildung zeigt das vollständig zusammengesetzte Bild der einzelnen Stationen als MIP (Maximale Intensität Projektion).

Die selbstgebaute 16-Kanal-Sende-/Empfangsspule, bestehend aus 16 einzelnen Meanderelementen wurde dazu verwendet. Fünf dieser Elemente wurden flach unter dem AngioSURF Tisch positioniert, die anderen elf Elemente wurden in einem Halbkreis über dem Tisch angeordnet. TIAMO, eine in Essen entwickelte und patentierte Methode, wurde eingesetzt, um so genannte B1-Artefakte zu reduzieren und somit nahezu homogene Bilder zu generieren.

In einer Studie wurden Probanden mit bekannter peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK) mit Hilfe der nicht-contrastverstärkte Magnetresonananz-Angiographie (MRA) bei 7T untersucht. Da diese Erkrankung oft mit Diabetes einhergeht, haben viele der Probanden mit pAVK eine chronische Niereninsuffizienz. Die bei 7T nativ aufgenommenen Bilder wurden mit kontrastverstärkten Bildern bei 1,5T verglichen. Arterielle Stenosen beziehungsweise Verschlüsse wurden in jedem Segment ausgemessen und gezählt. Erste Ergebnisse in dieser kleinen Probandengruppe zeigen eine gute Übereinstimmung der nativen MRA bei 7T gegenüber der klinischen Kontrastmittelverstärkten 1,5 T Untersuchung.

In einer zweiten Studie untersuchten Forscher der UDE, wie das Gehirn Entscheidungen unter Stress trifft. In einigen Situationen müssen Menschen Entscheidungen mit schwerwiegenden Folgen treffen, zum Beispiel ein Arzt im OP oder ein Polizist während eines Straßenkampfes. Diese Situationen lösen oft psychischen Stress aus, der einen Einfluss auf die Entscheidungen, die diese Menschen treffen, haben kann. Zusätzlich werden in diesen Situationen oft gleichzeitig Tätigkeiten ausgeführt, während diese äußerst wichtigen Entscheidungen getroffen werden müssen. Daher ist es wichtig zu verstehen, was mit der Effizienz der Entscheidungsfähigkeit der Personen in diesen Situationen passiert. Die Kombination aus Stress mit einer Zusatzbelastung scheint die Entscheidungsfähigkeit vor nachlassender Effizienz zu bewahren, vermutlich durch



Geschäftsführender Direktor/Managing Director: Prof. Dr. David G. Norris

Stress was hypothesized to lead to changes in neural activity in brain areas involved in making decisions under risk and working memory, i.e. dorsolateral prefrontal (dlPFC) areas and parts of the anterior cingulate cortex (ACC). Data were analyzed from 33 right-handed, healthy participants, randomly assigned to the stress group ($n = 16$) and the control group ($n = 17$). The interaction between stress (induced by the Trier Social Stress Test), risky decision making (Game of Dice Task, GDT), and a parallel executive/working memory task was investigated. A region of interest (ROI) analysis was conducted in the prefrontal cortex, in particular in the dlPFC, the ACC, and the parietal cortex.

The results show that on a behavioural level, stressed participants did not show significant differences in task performance. Interestingly,



Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

Researchers

- Prof. Dr. Jelle Barentsz,
Department of Radiology, RUNMC
- Univ.-Doz. Dr. Markus Barth, Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Nijmegen
- Prof. Dr. Peter Bayer
- Prof. Dr. Matthias Brand
- Prof. Dr. Ulrike Bingel
- Prof. Dr. Andreas Czyłwik
- Prof. Dr. Hans Christoph Diener
- Prof. Dr. Angelika Eggert
- Prof. Dr. Raimund Erbel
- Prof. Dr. Daniel Erni
- Prof. Dr. Guillén Fernández, Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Nijmegen
- Prof. Dr. Michael Forsting
- Prof. Dr. Ruth Grümmer
- Prof. Dr. Gebhard Haberhauer
- Prof. Dr. Arend Heerschap, Medical Centre, Radboud Universiteit Nijmegen
- Prof. Dr. Ewald Henning
- Prof. Dr. Dirk Herrmann
- Prof. Dr. Daniel Hoffmann
- Prof. Dr. Nicole Krämer
- Prof. Dr. Mark E. Ladd
- Prof. Dr. Franz Löer
- Prof. Dr. David G. Norris, Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Nijmegen
- Dr. Tom Scheenen, Medical Centre, Radboud Universiteit Nijmegen
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Solbach
- Prof. Dr. Ulrich Sure
- PD Dr. Indira Tendolkar, Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Nijmegen
- Prof. Dr. Dagmar Timmann-Braun
- Dr. Anne-Marie van Cappellen van Walsum, Department of Anatomy, RUNMC
- Prof. Dr.-Ing. Peter Waldow
- Prof. Dr. Christian Weimar
- Prof. Dr. Jens Wiltfang
- Prof. Dr. Elke Winterhager

einen Wechsel von serieller zu paralleler Weiterverarbeitung.

Die Frage bleibt, was im Gehirn in solch anstrengenden Situationen passiert und welche Gehirnareale in die Entscheidungsfindung unter Stress in einer Situation mit zwei Aufgaben (handeln und entscheiden) involviert sind. Es wird angenommen, dass Stress zu Veränderungen der neuronalen Aktivität in Arealen des Gehirns führt, die in die Entscheidungsfindung unter Stress und in das Arbeitsgedächtnis involviert sind, zum Beispiel dorsolaterale, präfrontale Gebiete (dlPFC) und Teile des anterioren cingulären Kortex (ACC).

Die Daten von 33 gesunden Rechtshändern wurden analysiert, von denen 16 nach dem Zufallsprinzip der Stressgruppe zugeordnet wurden und 17 der Kontrollgruppe. Das Zusammenspiel zwischen Stress (induziert durch den Trier Social Stress Test), Risikoentscheidungsfindung (Würfel-spiel-Aufgabe, GDT) und einer reinen Arbeitsgedächtnisaufgabe wurde untersucht.

Eine ROI-Analyse (ROI = region of interest) wurde in den präfrontalen Kortex, spezielle im dlPFC, dem ACC und dem parietalen Kortex durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die ge-

when comparing the stress group with the control group, the stress group showed a greater increase in neural activation in the more anterior part of the dorsolateral prefrontal cortex (dlPFC) when performing the working memory task simultaneously with the GDT than when performing each task alone. This brain area is associated with parallel processing. Additionally, in the stress group an increase in the stress level was found to be associated with a decrease in neural activation in the dorsal part of the dlPFC. This brain region is associated with serial processing of information. The combination of these findings may point in the following direction: in stressful dual-tasking situations, where a decision has to be made simultaneously with a high working memory demand, a stronger activation of a brain area associated with parallel processing (anterior part of the dlPFC) takes place. At the same time, brain areas associated with serial processing (dorsal part of the dlPFC) are related to decreased activation. The findings are in line with the idea that stress seems to trigger a switch from serial to parallel processing in demanding dual-tasking situations.

stressten Probanden auf der Verhaltensebene keine signifikanten Unterschiede in der Aufgabenleistung zeigen. Interessanter Weise zeigte die Stressgruppe beim Vergleich der mit der Kontrollgruppe einen stärkeren Anstieg der neuronalen Aktivierung im vorderen Teil des dlPFC, wenn die Arbeitsgedächtnisaufgabe gleichzeitig mit der Risikoentscheidungsaufgabe durchgeführt wird, als wenn jede Aufgabe einzeln durchgeführt wird.

Dieses Hirnareal wird mit der Parallelverarbeitung in Zusammenhang gebracht. Zusätzlich wurde in der Stressgruppe eine Zunahme des Stresslevels gefunden, der mit einem Abfall der neuronalen Aktivierung im dorsalen Teil des dlPFC assoziiert ist. Diese Hirnregion wird mit der seriellen Informationsverarbeitung verknüpft.

Die Kombination der Ergebnisse dieser Studie kann in die folgende Richtung weisen: In stressigen Situationen, in denen eine Entscheidung gleichzeitig zu einem hohen Arbeitsgedächtnisbedarf getroffen werden muss, gibt es eine stärkere Aktivierung eines Hirnareals, das mit paralleler Verarbeitung verknüpft ist (dorsaler Teil des dlPFC). Gleichzeitig nimmt in Gehirnbereichen, die mit serieller Verarbeitung assoziiert sind (dorsaler Teil des dlPFC), die Aktivierung ab. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Hypothese, dass Stress den Wechsel von serieller zu paralleler Verarbeitung in anspruchsvollen Situationen mit zwei Arten von Aufgaben triggert.

Externe Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und international Kooperationen

- Prof. Dr. Danny Alexander, UCL, London, Großbritannien
- Dr. Michaela Arndt, Nationales Centrum für Tumorerkrankungen, Universitätsklinikum Heidelberg
- PD Dr. Andrew Chan, Abteilung für Neurologie, St. Josef-Hospital, Ruhruniversität Bochum
- Prof. Dr. Markus Clemens, Institut für Theoretische Elektrotechnik, Universität Wuppertal
- Dr. Jörn Diedrichsen, Department of Psychology, University of Wales, Bangor, Großbritannien



Geschäftsführerin / Administrative Director: Dr. Beate Fraß

External Researchers and International Collaborations

- Prof. Dr. Danny Alexander, UCL, London, Great Britain
- Dr. Michaela Arndt, National Center for Tumor Diseases (NCT) Heidelberg University Hospital
- PD Dr. Andrew Chan, Department of Neurology, St. Josef-Hospital, Ruhr University Bochum
- Prof. Dr. Markus Clemens, Institut für Theoretische Elektrotechnik, University of Wuppertal
- Dr. Jörn Diedrichsen, Department of Psychology, University of Wales, Bangor, Great Britain
- Dr. Jürg Fröhlich, Electromagnetics in Medicine and Biology Group, Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik, ETH Zürich, Switzerland

Ausgewählte Publikationen

Selected Publications

- Dammann, P., K. H. Wrede, S. Maderwald, N. El Hindy, O. Mueller, B. X. Chen, Y. Zhu, B. O. Hutter, M. E. Ladd, M. Schlamann, M. Sandalcioglu IE, U. Sure (2013): The venous angioarchitecture of sporadic cerebral cavernous malformations: a susceptibility weighted imaging study at 7 T MRI. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2013;84(2), 194–200.
- Grabenhorst, F., F. U. P. Schulte, S. Maderwald, M. Brand (2013): Food labels promote healthy choices by a decision bias in the amygdala. *Neuroimage* 74, 152–163.
- Kleinnijenhuis, M., M. Barth, D. U. C. Alexander, A. M. V. van Walsum, D. G. Norris (2012): Structure Tensor Informed Fiber Tractography (STIFT) by combining gradient echo MRI and diffusion weighted imaging. *Neuroimage* 59(4), 3941–3954.
- Kobus, T., A. K. Bitz, M. J. van Uden, M. W. Lagemaat, E. Rothgang, S. Orzada, A. Heerschap, T. W. J. Scheenen (2012): In Vivo P-31 MR Spectroscopic Imaging of the Human Prostate at 7 T: Safety and Feasibility. *Magnetic Resonance in Medicine* 68(6), 1683–1695.
- Koopmans, P. J., R. Boyacioglu, M. Barth, D. G. Norris (2012): Whole brain, high resolution spin-echo resting state fMRI using PINS multiplexing at 7 T. *Neuroimage* 62(3), 1939–1946.
- Kuper, M., M. Thurling, S. Maderwald, M. E. Ladd, D. Timmann (2012): Structural and Functional Magnetic Resonance Imaging of the Human Cerebellar Nuclei. *Cerebellum* 11(2), 314–324.
- Nassenstein, K., S. Orzada, L. Haering, A. Czylwik, M. Zenge, H. Eberle, T. Schlosser, O. Bruder, E. Muller, M. E. Ladd, S. Maderwald (2012): Cardiac MRI: evaluation of phonocardiogram-gated cine imaging for the assessment of global and regional left ventricular function in clinical routine. *European Radiology* 22(3), 559–568.
- Orzada, S., S. Johst, S. Maderwald, A. K. Bitz, K. Solbach, M. E. Ladd (2013): Mitigation of B1+ inhomogeneity on single-channel transmit systems with TIAMO. *Magnetic Resonance in Medicine* 70(1), 290–294.
- Stefanescu, M. R., M. Thurling, S. Maderwald, T. Wiestler, M. E. Ladd, J. Diedrichsen, D. Timmann (2013): A 7T fMRI study of cerebellar activation in sequential finger movement tasks. *Experimental Brain Research* 228(2), 243–254.
- Steinseifer, I. K., J. P. Wijnen, B. C. Hamans, A. Heerschap, T. W. J. Scheenen (2013): Metabolic imaging of multiple X-nucleus resonances. *Magnetic Resonance in Medicine* 70(1), 169–175.

- Dr. Jürg Fröhlich, Electromagnetics in Medicine and Biology Group, Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik, ETH Zürich, Schweiz
- Prof. Dr. Elke R. Gizewski, Abteilung für Radiologie, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich
- Dr. Pål Erik Goa, St. Olavs University Hospital, Trondheim, Norwegen
- Dr. Fabian Grabenhorst, Department of Physiology, Development and Neuroscience, University of Cambridge, Großbritannien
- Dr. Dennis Klomp, Image Sciences Institute, University Medical Center Utrecht, Niederlande
- Prof. Dr. Susanne Knake, Abteilung für Neurologie, Philipps-Universität Marburg
- Dr. Jürgen Krauss, Nationales Centrum für Tumorerkrankungen, Universitätsklinikum Heidelberg
- Prof. Dr. Elke R. Gizewski, Department of Radiology, Medical University of Innsbruck, Austria
- Dr. Pål Erik Goa, St. Olavs University Hospital, Trondheim, Norway
- Dr. Fabian Grabenhorst, Department of Physiology, Development and Neuroscience, University of Cambridge, Great Britain
- Dr. Dennis Klomp, Image Sciences Institute, University Medical Center Utrecht, The Netherlands
- Prof. Dr. Susanne Knake, Department of Neurology, Philipps-Universität Marburg
- Dr. Jürgen Krauss, National Center for Tumor Diseases (NCT), Heidelberg University Hospital
- Prof. Dr. Hans Markowitsch, Psychology, University of Bielefeld
- Dr. Martin Meyerspeer, Center for Medical Physics and Biomedical Engineering, Medical University of Vienna, Austria



- Prof. Dr. Hans Markowitsch, Psychologie, Universität Bielefeld
- Dr. Martin Meyerspeer, Center for Medical Physics and Biomedical Engineering, Medizinische Universität Wien, Österreich
- Prof. Dr. Ewald Moser, MR Centre of Excellence, Medizinische Universität Wien, Österreich
- Dr. Benedikt Poser, Abteilung Psychologie und Neurowissenschaften, Kognitive Neurowissenschaften, Universität Maastricht, Niederlande
- Prof. Dr. Johannes Roths, Hochschule für angewandte Wissenschaften, München
- Prof. Dr. Klaus Scheffler, Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Tübingen
- PD Dr. Peter Schwenkreis, Abteilung für Neurologie, St. Josef-Hospital, Ruhruniversität Bochum
- Prof Dr. Freddy Ståhlberg, Lund University Bioimaging Centre, Lund University, Schweden
- Prof. Dr. Dieter Suter, Experimentalphysik, TU Dortmund
- Prof. Dr. Martin Tegenthoff, Abteilung für Neurologie, Universitätsklinikum Bergmannsheil, Ruhruniversität Bochum
- Prof. Dr. Siegfried Trattnig, MR Centre of Excellence, Medizinische Universität Wien, Österreich
- Dr. Tillmann Wittig, CST GmbH, Darmstadt.
- Prof. Dr. Ewald Moser, MR Centre of Excellence, Medical University of Vienna, Austria
- Dr. Benedikt Poser, Department of Psychology and Neuroscience, Cognitive Neuroscience, University of Maastricht, The Netherlands
- Prof. Dr. Johannes Roths, Munich University of Applied Sciences
- Prof. Dr. Klaus Scheffler, Max Planck Institute for Biological Cybernetics, Tübingen
- PD Dr. Peter Schwenkreis, Department of Neurology, St. Josef-Hospital, Ruhr University Bochum
- Prof Dr. Freddy Ståhlberg, Lund University Bioimaging Centre, Lund University, Sweden
- Prof. Dr. Dieter Suter, Experimental Physics, TU Dortmund
- Prof. Dr. Martin Tegenthoff, Department of Neurology, Bergmannsheil University Hospital, Ruhr University Bochum
- Prof. Dr. Siegfried Trattnig, MR Centre of Excellence, Medical University of Vienna, Austria
- Dr. Tillmann Wittig, CST GmbH, Darmstadt.

Am Erwin L. Hahn Institut beteiligte Einrichtungen

- Universität Duisburg-Essen
- Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Universität Duisburg-Essen
- Universitätsklinikum Essen
- Radboud Universität, Nijmegen, Niederlande
- Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Nijmegen, Niederlande
- Radiologie, Universitätsklinikum der Radboud Universität, Nijmegen, Niederlande
- Siemens Healthcare, Erlangen (Technologiepartner)

Perspektiven

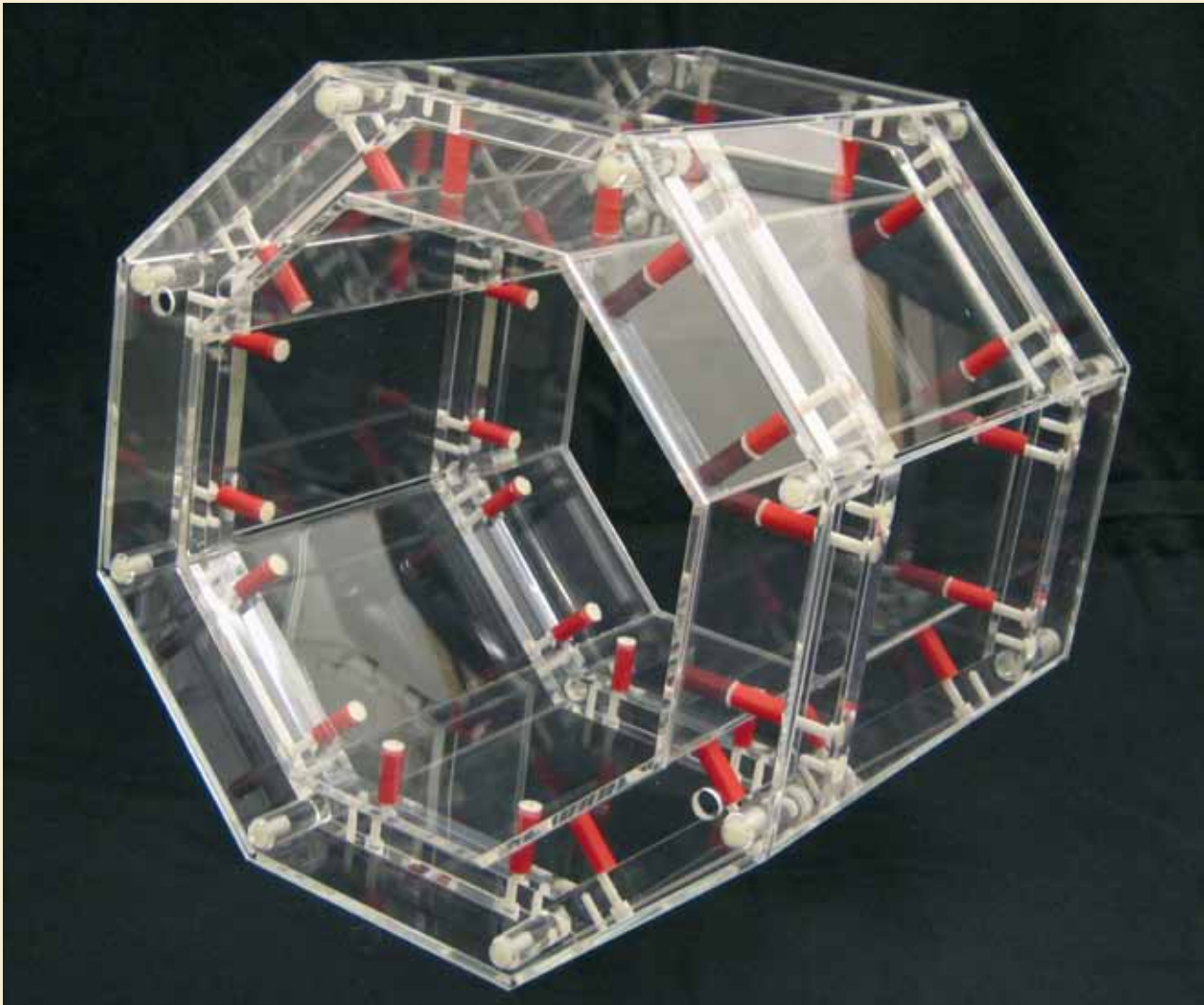
Die grundlegende Zielsetzung in den kommenden Jahren wird die Erweiterung der Kompetenzen

Participating Institutions of the Erwin L. Hahn Institute

- University of Duisburg-Essen
- Faculty of Engineering, University of Duisburg-Essen
- Essen University Hospital
- Radboud University Nijmegen, Nijmegen, The Netherlands
- Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Nijmegen, The Netherlands
- Radiology, Radboud University Medical Centre, Nijmegen, The Netherlands
- Siemens Healthcare, Erlangen (technology partner)

Outlook

The primary goal of the Institute in the coming years will be to extend its competences and further establish itself as an international leader in ultra-high field MRI. This includes both application of 7-Tesla technology to clinical diagnostic workups of the entire body, especially in cardiac imaging and in patients with brain dysfunction due to



*Gehäuse einer Kopfspule
Head coil's housing*

und die weitere Etablierung des Institutes als internationale Spitzenforschungsstätte im Bereich der Ultrahochfeld-MRT sein. Dies beinhaltet sowohl die Anwendung der 7T-Technologie im gesamten Körper für die klinische Diagnostik, insbesondere in der Herzbildgebung und bei PatientInnen mit Hirndysfunktionen aufgrund neurologischer oder psychiatrischer Erkrankungen, als auch die interdisziplinäre Anwendung der Technologie zur Untersuchung der Grundlagen kognitiver Prozesse im gesunden Gehirn.

neurological or psychiatric disorders, as well as interdisciplinary application of the technology to study the underpinnings of cognitive processing in healthy brains.



Kontakt

Contact



Erwin L. Hahn Institut für Magnetresonanz (ELH)
[Erwin L. Hahn Institute for MRI](#)

Prof. Dr. David Norris

Geschäftsführender Direktor [Managing Director](#)

☎ +49 (0) 201 / 183 - 60 72

@ david.norris@uni-due.de

Dr. Beate Fraß

Geschäftsführerin [Administrative Director](#)

☎ +49 (0) 201 / 183 - 60 81

@ beate.frass@uni-due.de

UNESCO Weltkulturerbe Zollverein
Arendahls Wiese 199
D-45141 Essen

☎ +49 (0) 201 / 183 - 60 70

@ elh@uni-due.de

🌐 www.hahn-institute.de