

## Projektgruppe

### Altern und ZNS-Veränderungen

Die Projektgruppe untersucht arbeitsrelevante kognitive Prozesse, insbesondere Kontrollprozesse, und deren Veränderungen durch normales und pathologisches Altern mit verhaltens- und neurowissenschaftlichen Methoden. Die Ergebnisse werden im Rahmen der Entwicklung leistungsdiagnostischer Verfahren sowie der Gestaltung von Assistenzsystemen für Ältere umgesetzt.

#### **Projektleitung**

Prof. Dr. med. Dipl.-Psych., Dipl.-Ing. [Michael Falkenstein](#)

Die Mitarbeiter dieser Projektgruppe finden Sie [hier](#).

#### **Aktuelle Forschung**

- Der Projektbereich "**Veränderungen kognitiver Prozesse im Alter und bei ZNS-Erkrankungen**" (Wild-Wall, Willemsen, Hoffmann, Lewald, Falkenstein) untersucht Veränderungen arbeitsrelevanter kognitiver Prozesse und ihrer neuralen Korrelate bei gesunden älteren Probanden und bei Patienten mit altersbegleitenden **ZNS-Erkrankungen** mit Hilfe von neurophysiologischen Methoden. Hier soll also mit erweiterter Methodik ein Leistungsprofil Älterer bzw. von Patienten mit altersbegleitenden Erkrankungen erstellt werden. Altersbedingte Veränderungen zeigen sich vor allem bei Gedächtnisprozessen und bei den sogenannten exekutiven Kontrollprozessen, wie Aufmerksamkeit, Reaktionshemmung und Handlungsüberwachung. Neuere Studien legen nahe, dass sogar ein Teil der Gedächtnisprobleme Älterer durch exekutive Störungen zustande kommen. Frau Dr. Wild-Wall, Herr Hoffmann und Dr. Falkenstein untersuchen vorwiegend gesunde Ältere im Vergleich zu jungen Probanden; hier werden die zentralen altersrelevanten Themen exekutive Funktionen, Lernen und Gedächtnis bearbeitet. Frau Willemsen untersucht sensorische, kognitive und zentral-motorische Defizite bei Patienten mit Parkinson'scher Erkrankung im Vergleich zu gleichaltrigen Gesunden. Diese Versuche werden in Kooperation mit der Universität Bochum und dem Klinikum Dortmund durchgeführt. Dr. Lewald betreibt Untersuchungen zu den Themen räumliches Hören, auditive Bewegungswahrnehmung und auditiv-visuelle Integration bei Gesunden jüngeren und älteren Probanden und verschiedenen Patientengruppen (z.B. Parkinson-Patienten). Diese Versuche werden in Kooperation mit der Universität Bochum und dem Klinikum Aachen durchgeführt. Prof. Hohnsbein und sein bulgarischer Kooperationspartner Prof. Mateeff von der bulgarischen Akademie der Wissenschaften Sofia untersuchen die Mechanismen der Detektion und Diskrimination von Geschwindigkeitsänderungen visueller Objekte bei verschiedenen Altersgruppen. Die Aufdeckung von ZNS-Veränderungen im Bereich sensorischer, kognitiven und motorischen Veränderungen bei Älteren oder Patienten sind zum einen wichtig für die gerontologische Grundlagenforschung, zum anderen haben sie erhebliche Implikationen für die Verkehrssicherheit und bei der Arbeitsplatzgestaltung für diese Gruppen.

## **Der Projektbereich „angewandte Altersforschung“**

(Falkenstein, Poschadel, Wilschut) soll eine Brücke zwischen Grundlagenforschung und Anwendungsbereichen schlagen. Untersucht werden a) die Konsequenzen altersbegleitender und erkrankungsbedingter Veränderungen für die Führung von modernen Kraftfahrzeugen, und b) der Nutzen von Trainingsprogrammen und umweltbezogenen Kompensationsmaßnahmen für Ältere.

Ältere verursachen zwar nicht mehr Unfälle als junge Fahrer, sie haben aber offenbar Probleme in bestimmten Fahrsituationen, die sie daher gern vermeiden oder die zu Beinahe-Unfällen führen. Hier sollte untersucht werden, inwieweit die Veränderung kognitiver Funktionen, v.a. der Kontrollfunktionen (s. o.) eine Voraussage für die Fahreignung erlauben und inwieweit Zusatzinformationen durch Fahrerassistenz-Systeme zu einer Ent- oder aber Überlastung älterer Fahrer führen können. Des Weiteren wird in diesem Forschungsstrang die Frage nach dem Nutzen von personenbezogenen Trainingsprogrammen und umweltbezogenen Kompensationsmaßnahmen für Ältere untersucht. In den USA gibt es dazu seit mehr als 10 Jahren erhebliche Forschungsaktivitäten, in Europa bzw. Deutschland jedoch kaum. Neben verhaltensbezogenen Methoden sollen auch EKP-Methoden für die Evaluation der geplanten Trainings- und Kompensationsmaßnahmen genutzt werden.

## **Technische Ausstattung**

- **EEG-Arbeitsplätze:** Die Gruppe verfügt über zwei EEG-Labors mit jeweils 64 Kanälen (Sensorium EPA-5; BrainProducts Quick-Amp). Zusätzlich zum EEG können hiermit zweikanalig Elektromyogramme (EMG) und Reaktions-Kraftverläufe aufgezeichnet werden. Darüber hinaus verfügt die Gruppe über zwei mobile EEG-Geräte (je 40 Kanäle), welche für ausgelagerte Arbeitsplätze (Dr.Lewald in Bochum) und interne (Projektgruppe 13) wie externe Kooperationen eingesetzt werden.
- **TMS-Arbeitsplatz:** Ein Magnetstimulator Medtronic MagPro R30 mit eingebautem Computer zur Stimulationskontrolle. Die Spezialanfertigung mit 8 m langen Spulenkabel ermöglicht eine breite Anwendung an verschiedenen Arbeitsplätzen (wie z.B. zur Zeit in der schallisolierten Kammer des Instituts für Psychologie der Universität Bochum). Mit TMS kann die Funktion oberflächlich gelegener Hirnareale vorübergehend beeinflusst werden, wodurch die Rolle dieser Areale für bestimmte kognitive Funktionen überprüft werden kann.

## **Publikationen (Auswahl)**

**YORDANOVA, J., KOLEV, V., HOHNSBEIN, J., FALKENSTEIN, M.:** Sensorimotor slowing with ageing is mediated by a functional dysregulation of motor-generation processes: evidence from high-resolution event-related potentials. *Brain* 127: 351-362 (2004).

**LEWALD, J.** (2004). Gender-specific hemispheric asymmetry in auditory space perception. *Cogn Brain Res* 19: 92-99.

**FALKENSTEIN, M.** Electrophysiology of response monitoring and control. *J. Psychophysiol.* 19, 241-243 (2005)

**CARBONNELL, L., FALKENSTEIN, M.** Does The Error Negativity Reflect the Degree of Response Conflict? *Brain Res* 1095(1):124-30 (2006).

**POSCHADEL S, RÖNSCH-HASSELHORN B, SOMMER W** (2006) Eignungsbegutachtung zur Mobilitätsförderung älterer Kraftfahrer – Ergebnisse des EU-Projekts AGILE. Z Verkehrssicherheit 52: 1-13.

**FALKENSTEIN, M., and SOMMER, S.** (2006) Von wegen altes Eisen. Gehirn & Geist 3: 14-21

**FALKENSTEIN, M., WILLEMSEN, R., HOHNSBEIN, J., HIELSCHER, H.** (2006) Effects of stimulus-response compatibility in Parkinson's disease. A Psychophysiological Analysis. J Neural Transm 113(10): 1449-62

**FALKENSTEIN, M.** (2006) Inhibition, conflict and the Nogo-N2. Clin Neurophysiol 117(8):1638-40

**KOLEV, V. FALKENSTEIN, M., and YORDANOVA, J.** (2006) Motor-response generation as a source of aging-related behavioural slowing in choice-reaction tasks. Neurobiol. Aging 27, 1719-30

**WILD-WALL, N., and FALKENSTEIN, M.** (2007) Effects of ageing and fatigue on task preparation. Clin Neurophysiol. 2007 Jan 4; [Epub ahead of print]

### **Weitere Publikationen**

#### **Abgeschlossene / laufende Projekte**

„Objektivierung altersabhängiger Änderungen von Beanspruchung und Ermüdung bei psychomentalen Belastungen am Bildschirmarbeitsplatz“ (Michael Falkenstein, Joachim Hohnsbein).

*Drittmittelgeber:* Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA).

„Der Einfluss von Reiz-Reaktions- und Reaktions-Reaktions-Kompatibilität auf die Reaktionszeit und auf ereigniskorrelierte Hirnpotentiale (EKP) im SPP „Sensomotorische Integration“ (Michael Falkenstein, Herbert Heuer, Joachim Hohnsbein).

*Drittmittelgeber:* Deutsche Forschungsgemeinschaft. (Ho 965/5-1 bis 5-2).

„Selektive und inhibitorische Prozesse bei der sensomotorischen Integration: Die Rolle von kortikalen Strukturen und Basalganglien“ (Michael Falkenstein, Horst Hielscher, Joachim Hohnsbein; Kooperation mit Prof. Dr. med Horst Hielscher, Neurologische Klinik Evangelisches Krankenhaus Gelsenkirchen).

*Drittmittelgeber:* Deutsche Forschungsgemeinschaft. (Ho 965/5-3).

Teilnahme am Forschungsprojekt AGILE (**AG**ed People **I**ntegration, mobility, safety and quality of **L**ife **E**nhancement through driving: Untersuchung der Fahreignung Älterer) (Sascha Sommer; Kooperation mit PD Dr. Bruno Fimm, Psychologische Testsysteme (Psytest)).

*Drittmittelgeber:* Europäische Union.

Internationale Konferenz

"Errors, Conflicts, and the Brain" (Michael Falkenstein, Kooperation mit PD Dr Markus Ullsperger, Max-Planck-Institut für Kognitive Neurowissenschaften, Leipzig).

*Drittmittelgeber:* Deutsche Forschungsgemeinschaft (4850/87/03)

"Hirnelektrische Korrelate der Reaktionsüberwachung, -bewertung und -anpassung" im Schwerpunktprogramm 1107 "Exekutive Funktionen" (Michael Falkenstein; Kooperation mit Prof. Dr. Bernhard Hommel, Leiden, Prof. Dr. Iring Koch, RWTH Aachen.)  
*Drittmittelgeber:* Deutsche Forschungsgemeinschaft. (FA 211/15-2, 15-3)

2003-2007:

"Die Analyse zentralnervöser Prozesse beim Morbus Parkinson mit Hilfe ereigniskorrelierter Hirnpotentiale (EKP)" (Michael Falkenstein; Kooperation mit Prof. Dr. Thomas Müller, Neurologische Klinik der Ruhr-Universität Bochum und Prof. Dr. Michael Schwarz, Neurologische Klinik des Klinikums Dortmund).  
*Drittmittelgeber:* Deutsche Forschungsgemeinschaft. (FA 211/16-1 bis 16-3)

2003-2007:

"Untersuchung zur neuralen Integration multisensorischer Raum- und Objektinformation mittels TMS" (Michael Falkenstein Kooperation mit Prof. Dr. Babak Boroojerdi, Neurologische Klinik, RWTH Aachen, Prof. Dr. Rainer Guski, Institut für Psychologie der Ruhr-Universität Bochum).  
*Drittmittelgeber:* Deutsche Forschungsgemeinschaft. (FA 211/17).

2004-2005:

"Neurophysiologische Analyse von altersbedingten Veränderungen exekutiver Prozesse im menschlichen Gehirn" (Michael Falkenstein).  
*Drittmittelgeber:* Land Nordrhein-Westfalen (Heinrich-Hertz-Stiftung).

2001 - 2004:

Teilnahme am Network of Excellence **AGILE** (**AG**ed People **I**ntegration, mobility, safety and quality of **L**ife **E**nhancement through driving (Untersuchung der Fahreignung Älterer) (Michael Falkenstein, Sascha Sommer).  
*Drittmittelgeber:* Europäische Union.

2004-2008:

Teilnahme am Network of Excellence: HUMANIST (**HUMAN** centred design for **I**nformation **S**ociety **T**echnologies: Untersuchung von Fahrassistenz-Systemen) (Sascha Sommer, Ellen Wilschut; Kooperation mit Prof. Dr. Karel Brookhuis, Universität Groningen ).  
*Drittmittelgeber:* Europäische Union.

2004-2008:

Teilnahme am Network of Excellence ASK-IT (**A**mbient Intelligence **S**ystem of Agents for **K**nowledge-based and **I**ntegrated Services for Mobility Impaired users: **IT**-Systeme für Behinderte) (Sascha Sommer; Kooperation mit PD Dr. Marion Wiethoff, TU Delft.)  
*Drittmittelgeber:* Europäische Union.

2005-2007:

"Testverfahren zur psychometrischen Leistungsprüfung der Fahreignung" gemeinsam mit dem Universitätsklinikum Aachen, Neurologische Klinik, Lehr- und Forschungsgebiet Neuropsychologie (Sebastian Poschadel; Kooperation mit Prof. Dr. Klaus Willmes-von-

Hinckeldey, Universitätsklinikum Aachen ).

*Drittmittelgeber:* Bundesanstalt für Straßenverkehr (BAST).

*2005-2006:*

"Anforderungen an die Gestaltung von Fahrtrainings für ältere Kraftfahrer".

Machbarkeitsstudie im Auftrag der Eugen-Otto-Butz-Stiftung (Sebastian Poschadel, Sascha Sommer).

*Drittmittelgeber:* Eugen-Otto-Butz-Stiftung, Hilden.

*2007-2008:*

"Neurophysiological and educational aspects of second language acquisition"

(Michael Falkenstein, Nele Wild-Wall; Kooperation mit Prof. Renate Hinz (Universität Dortmund) und Dr. Manfred Frühauf (Landesspracheninstitut Nordrhein-Westfalen (LSI))

*Drittmittelgeber:* Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (GJ 01 0676 06).

*2007-2008:*

"Förderung und Erhalt der kognitiven Leistungsfähigkeit über die Lebensspanne"

(Michael Falkenstein, Nele Wild-Wall; Kooperation mit Prof. Joachim Zülch (Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Maschinenbau, Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management (ise/Eurom)), und Dipl.-Psych. Manfred Sturm (Gesellschaft für Gehirntraining e.V., Ebersberg (GfG))

*Drittmittelgeber:* Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS).