

# INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE PSYCHOLOGIE

Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 21800, Fax +49 (0)391 67 21 803  
imp@med.ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. med. habil. B.A. Sabel, Ph.D. (geschäftsführender Leiter)

## 2. Hochschullehrer

Prof. Dr. med. habil. B.A. Sabel, Ph.D.

## 3. Forschungsprofil

Arbeitsgruppe Neuropsychologie

- Durchführung klinischer Prüfungen zur Etablierung non-invasiver Wechselstromstimulation im Rahmen von Multicenterstudien
- Entwicklung und Validierung computergestützter Diagnose- und Therapieverfahren für hirngeschädigte Patienten
- Gesichtsfelddiagnostik, Eye-tracking und elektrophysiologische Evaluierung von Gebieten des Residualsehens
- Untersuchung der Lebensqualität bzw. Beeinträchtigung von Aktivitäten des täglichen Lebens bei hirngeschädigten Patienten, insbesondere Sehbeeinträchtigungen nach Läsionen der zentralen Sehbahn
- Differentialdiagnostische Verfahren zur Unterscheidung zwischen visuellem Neglect und Hemianopsie sowie des attentionalen und intentionalen Neglect
- Untersuchung von Mechanismen visueller Plastizität bei behavioraler Intervention mit visueller Restitutionstherapie und non-invasiver Elektrostimulation mit EEG und VEP
- Computersimulation der Plastizität im visuellen Kortex / Prädiktoren der Erholung von Sehfunktionen

Arbeitsgruppe Verhaltensneurowissenschaften

- In vivo-Testsystem zur Analyse der Sehfähigkeit und ihrer funktionellen Erholung in Ratten nach Läsion des Nervus opticus
- Untersuchung der neuroanatomischen Korrelate
- Behandlung dieser teilerblindeten Tiere mit verschiedenen optischen Reizen zur schnelleren und besseren Wiederherstellung ihrer Sehfähigkeit
- Repetitive transcorneale Elektrostimulation zur Restitution des Sehvermögens bei Ratten
- In vivo Neuronales Imaging
- Erforschung der Blut-Hirn-Schrankenpassage von Nanopartikeln im Zusammenhang mit ZNS Pharmakotherapie und Toxizität

## 4. Serviceangebot

Theoretische Neuropsychologie

- Mechanismen visueller Plastizität
- Computerstimulation der Plastizität im visuellen Kortex
- Prädiktoren der Erholung von Sehfunktionen

- Trainingsverfahren für sehbehinderte Kinder

#### Angewandte Neuropsychologie

- Entwicklung und Validierung computergestützter Diagnose- und Therapieverfahren für hirngeschädigte Patienten
- Entwicklung differentialdiagnostischer Verfahren zur Unterscheidung zwischen Neglect und Hemianopsie
- Rolle der Aufmerksamkeit bei Plastizität
- Entwicklung von Testverfahren für Sehen im Alltag

#### Verhaltensneurowissenschaften

- In vivo Testsystem zur Analyse der Sehfähigkeit und ihrer funktionellen Erholung in Ratten nach Läsion des Nervus opticus und deren neuroanatomische Korrelate
- Behandlung dieser teilerblindeten Tiere mit verschiedenen optischen Reizen zur schnelleren und besseren Wiederherstellung ihrer Sehfähigkeit
- In vivo Modell zur transcornealen Wechselstromstimulation der Ratte (unter Narkose und frei beweglich) mit Bestimmung elektrophysiologischer Funktion in verschiedenen Strukturen des Sehsystems

## 5. Methoden und Ausrüstung

#### Neuropsychologie

- Neurovisuelle Rehabilitation hirngeschädigter Patienten mit Sehbeeinträchtigungen mit Visueller Restitutionstraining (Vision Restoration Therapy, VRT) und repetitiver transorbitaler alternating current stimulation (rtACS)
- Evaluation und Entwicklung von Verfahren der sehbezogenen Lebensqualität
- Gesichtsfelddiagnostik: Perimetrie (Tübinger Automatik Perimeter, Twinfield Oculus), Computerkampimetrie (High Resolution Perimetry)
- Eyetracking: Tobii ET1750, ClearView (Tobii Technology AB, Sweden), Eyelink1000
- EEG & visuell evozierte Potentiale: 128 Channel Geodesic EEG System 300, BrainVision Recorder und BrainVision Analyzer

#### Verhaltensneurowissenschaften

- Set-up zur Computer-gestützten Quantifizierung der Sehleistung von Ratten im Verhaltensversuch
- In Vivo Confocal Neuroimaging (ICON) bei Nagern
- Messung von Tiefen-EEG und Visuell Evozierten Potentialen (VEP) in chronisch implantierten Ratten unter Narkose und freibeweglich

## 6. Kooperationen

- Catholic University of Rome and IRCCS S. Raffaele Pisana, Prof. Paolo M. Rossini
- Chinese University of HongKong, Prof. Christopher Leung
- Fakultät für Informatik (OvGU), Prof. Dr. Kruse / Christian Möwes
- Helsinki University Central Hospital (HUCH), Department of Neurology, Prof. Turgut Tatlisumak
- Hochschule Magdeburg-Stendal (FH), Fachbereich AHW, Studiengang Rehabilitationspsychologie
- Inst. of Psychology, Russian Academy of Science, Moscow State University, Russia and Institut für Elektronik, Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik, OvGU
- Institut für Elektronik, Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik (OvGU), Prof. Wendemuth / Dr. Philippou-Hübner
- Institut für Experimentelle Physik, Prof. Dr. Oliver Speck
- Institut für Neuropathologie, Prof. Christian Mawrin
- Institut für Physiologie, Prof. Dr. V. Leßmann
- Institut für Verfahrenstechnik (OvGU), Prof. Tomas / Dr. Hintz

- Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie
- Nencki Institute of Experimental Biology, Polish Academy of Sciences, Department of Neurophysiology, Prof. Wioletta Waleszczyk

## 7. Forschungsprojekte

**Projektleiter:** Prof. Dr. Bernhard Sabel

**Kooperationen:** Catholic University of Rome and IRCCS S. Raffaele Pisana, Prof. Paolo M. Rossini; Helsinki University Central Hospital (HUCH), Department of Neurology, Prof. Turgut Tatlisumak; Nencki Institute of Experimental Biology, Polish Academy of Sciences, Department of Neurophysiology, Prof. Wioletta Waleszczyk

**Förderer:** Bund; 01.04.2012 - 31.03.2015

### **REVIS: Restitution von Sehleistungen nach Schlaganfall durch nicht-invasive elektrische Hirnstimulation**

Der Forschungsverbund "REVIS" (Restoration of Vision after Stroke) befasst sich mit der Plastizität des visuellen Systems und der Evaluation eines neuen, nicht-invasiven elektrischen Hirnstimulationsverfahrens zur Restitution von Sehleistungen. Weltweit gibt es 11 Mio. Schlaganfall-Patienten mit Schädigungen der Sehleistung (pro Jahr 2,1 Mio. Neufälle), die dadurch erhebliche Alltagsprobleme haben. Über eine Stärkung der neuronalen Plastizität mit nicht-invasiver Stromstimulation sollen die Sehleistung in Gebieten des Residualsehens bei Patienten mit Gesichtsfelddefekten nach Posteriorinfarkten verbessert werden. Mit einem breiten Methodenspektrum werden zunächst visuelle Dysfunktionen identifiziert und schließlich Merkmale der Postläsionsplastizität nach Hirnstimulation (Reorganisation rezeptiver Felder, lokale Aktivierung und Konnektivitäten) dokumentiert. Wechsel- oder Gleichstrom-Stimulation (transorbital bzw. transkranial) sollen Veränderungen der lokalen und globalen Plastizität bewirken und dadurch eine deutliche Verbesserung der Sehleistung erreichen, die Alltagsrelevanz haben und zu einer verbesserten sehbezogenen Lebensqualität führen (z.B. Orientierung im Raum und Leseleistung). Mit dem Verbundprojekt soll somit einerseits ein besseres Verständnis der neuronalen Mechanismen (Plastizität des Gehirns) erreicht werden und andererseits den betroffenen Patienten eine effiziente Therapie für Hemianopsie angeboten werden. "REVIS" wird in Magdeburg koordiniert (B. Sabel / C. Gall, Institut für Medizinische Psychologie; O. Speck Institut für Experimentelle Physik, Magdeburg) und Partner sind P. Rossini (Rom), T. Tatlisumak (Helsinki) sowie - für Tierstudien - V. Waleszczyk (Warschau)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Bernhard Sabel

**Projektbearbeiter:** Dr. Carolin Gall, Michal Bola, Dr. Anton Fedorov

**Kooperationen:** Prof. Dr. Kruse, Herr Möwes

**Förderer:** Sonstige; 01.06.2010 - 31.12.2013

### **Veränderungen der rhythmischen Hirnaktivität und visuelle Funktionserholung nach non-invasiver transorbitaler Wechselstromstimulation**

Nicht-invasive Wechselstromstimulation (tACS) des menschlichen Kortex kann den Rhythmus der Gehirnaktivität bei gesunden Probanden beeinflussen und zu Verbesserungen von Gesichtsfelddefekten bei Patienten mit Schädigung des Nervus opticus führen. Es ist unklar, ob Veränderungen der Gehirnaktivität mit der funktionellen Verbesserung des Sehens nach tACS zusammenhängen. Um dies zu prüfen, werden beide Parameter in Beziehung gesetzt und Veränderungen des EEG über den Behandlungszeitraum zwischen tACS-Patienten und Placebo-Patienten verglichen. Methoden des Data Mining werden eingesetzt, um beispielsweise systematische Erhöhungen der Alpha-Power während der Therapiesitzungen zu untersuchen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Bernhard Sabel

**Projektbearbeiter:** Dr. Carolin Gall, Aini Ismafairus Abd Hamid

**Kooperationen:** Institut für Experimentelle Physik, Prof. Dr. Oliver Speck

**Förderer:** Industrie; 01.07.2009 - 31.12.2012

### **7-Tesla Bildgebung der Residualeistungen und Plastizität des Sehsystems nach Schlaganfall**

Ziel des Projektes ist es, mittels hochauflösender Bildgebung an einem 7T-Magnetresonanztomographen bei hirngeschädigten Patienten mit partiellen Läsionen des visuellen Kortex perimetrisch identifizierte teilgeschädigte Hirnareale direkt sichtbar zu machen und diese funktionell zu reizen. Dazu wird zunächst mit Hilfe etablierter Reizmuster der visuelle Kortex retinotop kartiert und das Gesichtsfeld mittels Elektretinogramm elektrophysiologisch charakterisiert. Anschließend werden durch Computersimulation Gebiete des Residualsehens perimetrisch identifiziert und die Gesichtsfeldkoordinaten in kortikale Koordinaten transformiert. Dies erlaubt es, spezielle Sehreize zur Aktivierung der teilgeschädigten Areale zu entwerfen. Diese Reize werden unter Kontrolle der Augenbewegungen in den Gebieten des Residualsehens sowie spiegelbildlich auf der gegenüberliegenden, intakten Seite präsentiert und fMRT-Aktivierungsmuster quantifiziert. Als Kontrollgruppe dienen gesunde, altersgematchte Probanden. 7T-Bildgebung erfolgt vor und nach non-invasiver transorbitaler Wechselstromstimulation, die mit dem Ziel der Reduktion der Gesichtsfelddefekte eingesetzt wird.

---

**Projektleiter:** Dr. Carolin Gall

**Projektbearbeiter:** Doreen Brösel, Franziska Krohn, Tatjana Gnennaja

**Förderer:** Bund; 01.04.2012 - 31.03.2015

**Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung der sehbezogenen Lebensqualität bei Patienten mit Sehbahnläsionen - Psychische Belastungsparameter bei Patienten mit Gesichtsfelddefekten**

Zur Erfassung der sehbezogenen Lebensqualität wird derzeit ein neuer umfangreicher Fragebogen entwickelt. Es ist bereits bekannt, dass ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß eines Gesichtsfelddefektes hirngeschädigter Patienten und der sehbezogenen Lebensqualität besteht. Geeignete Instrumente zur Erfassung der sehbezogenen Lebensqualität bei Patienten mit Sehbahnläsionen fehlen. Parallel zur Fragebogenentwicklung werden Patienten der Normierungsstichprobe mit weiteren Fragebogeninstrumenten befragt, um Aufschluss über den Grad der selbsteingeschätzten psychischen Belastung und weitere subjektive Parameter zu erhalten. Eine geringere Lebensqualität durch die Sehbeeinträchtigung kann wiederum mit psychischer Belastung einhergehen, die mit der Kurzform der Symptomcheckliste von Derogatis (B-SCL) erhoben werden kann. Inwiefern der Faktor soziale Unterstützung den Grad der wahrgenommenen psychischen Belastung bei sehbeeinträchtigten Patienten verringert, soll in diesem Projekt ebenfalls untersucht werden. Des Weiteren werden subjektive Alkoholtoleranz und zum -konsum erhoben mit geeigneten Fragebogeninstrumenten erhoben, da zu prüfen ist, ob eine erhöhte Alkoholtoleranz ggf. Folge der psychischen Belastung durch die Sehbeeinträchtigung darstellt.

---

**Projektleiter:** Dr. Carolin Gall

**Projektbearbeiter:** Christiane Schlaug, Franziska Krohn, Doreen Brösel

**Förderer:** Industrie; 01.07.2009 - 31.12.2013

**Paraorbital-okzipitale Elektrostimulation bei Patienten mit postchiasmatischen Läsionen**

Im Rahmen dieser klinischen Prüfung werden Patienten mit postchiasmatischen Läsionen und daraus resultierenden Gesichtsfelddefekten (z.B. Hemianopsien) mit nicht-invasiver paraorbitaler Wechselstromstimulation behandelt, die mit dem Ziel der Reduktion der Gesichtsfelddefekte eingesetzt wird. Die Studie dient der weiteren Überprüfung dieses Elektrostimulationsverfahrens, welches bereits bei Patienten mit Optikusneuropathien erfolgreich eingesetzt wurde. Die Patienten werden softwaregestützt in zwei Behandlungsarme randomisiert. Die eine Gruppe erhält die paraorbitale Wechselstromstimulation, die andere eine Scheinstimulation (Minimalstimulation). Stimulation (Behandlungsarm), Erhebung der diagnostischen Ergebnisse, sowie Dateneingabe und -auswertung erfolgen maskiert.

---

**Projektleiter:** Dr. Carolin Gall

**Projektbearbeiter:** Doreen Brösel, Svea Bade

**Kooperationen:** Hochschule Magdeburg-Stendal (FH), Fachbereich AHW, Studiengang Rehabilitationspsychologie; Prof. Dr. G. Franke

**Förderer:** Haushalt; 01.07.2008 - 31.05.2013

**Patient reported outcomes and functional vision: Lebensqualität bei Patienten mit Gesichtsfelddefekten**

Standardisierte Fragebogeninstrumente, wie der Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-36 oder der Visual Function Questionnaire des National Eye Institute (NEI-VFQ) zur Erhebung der sehspezifischen Lebensqualität werden zunehmend angewandt und deren Bedeutung als valide Indikatoren für die Wirksamkeit einer medizinischen Behandlung wächst. Im Projekt werden Patienten mit zerebral bedingten Seheinbußen nach Schlaganfall, Trauma oder Tumor sowohl objektiv perimetrisch als auch subjektiv in Bezug auf ihre Lebensqualität untersucht. Hierzu wurde eine deutsche neuroophthalmologische Ergänzung des NEI-VFQ erstellt und psychometrisch an Sehgesunden sowie

Patienten mit prä- und postchiasmatischen Gesichtsfeldausfällen überprüft. Gesichtsfeldausfälle beeinflussen in Abhängigkeit des Schweregrades und der Topographie des Ausfalls den Patienten in der Ausübung diverser Aktivitäten des täglichen Lebens. Es wird untersucht, welcher Schweregrad des Gesichtsfeldausfalls subjektiv klinisch relevante Defizite verursacht. In Verlaufsmessungen der sehbezogenen Lebensqualität wird weiterhin untersucht, wie stark eine Verbesserung des Gesichtsfeldes (nach Gesichtsfeldtraining oder transorbitaler Wechselstromstimulation) ausfallen muss, um auch in Bezug auf die Lebensqualität einen subjektiv wahrnehmbaren Effekt darzustellen.

---

**Projektleiter:** Dr. Carolin Gall

**Projektbearbeiter:** Katja Müller, Steffi Bock

**Kooperationen:** Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Prof. Dr. Braun-Dullaeus, Dr. S. Said

**Förderer:** Haushalt; 01.09.2009 - 31.12.2013

**Untersuchung zur psychischen Situation von Patienten mit stressinduzierter Kardiomyopathie unter Verwendung psychologischer Testverfahren und Erhebung visuell evozierter Potentiale**

Die Auswirkungen von Stress auf die Gesundheit ist lange bekannt und vielseitig untersucht worden. Für das Takotsubo-Syndrom (stressinduzierte Kardiomyopathie) ist eine genaue Ätiologie und Pathogenese bis jetzt jedoch noch nicht gesichert. Der häufigste in der Literatur bekannte Auslöser ist starker emotionaler Stress. Deshalb ist es unumgänglich, psychologische Einflussfaktoren zu untersuchen und zu prüfen, inwieweit dem starken emotionalen Stress chronische Belastungen vorausgehen, um bei manchen Personen körperliche Symptome hervorzurufen. Da jede Krankheit von psychischen Faktoren beeinflusst werden kann, insbesondere durch bestimmte Persönlichkeitsmerkmale, Lebensstile (Stress) und Bewältigungsformen, sollen diese drei Bereiche per Fragebogen erfasst werden. Darüber hinaus werden evozierte Potentiale unter Darbietung des International Affective Picture Systems (IAPS) erhoben.

---

**Projektleiter:** Dr. Petra Henrich-Noack

**Kooperationen:** Institut für Elektronik, Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik (OvGU), Prof. Wendemuth / Dr. Philippou-Hübner

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2011 - 30.09.2013

**Current Flow Analysis in a Model for Electrical Brain Stimulation**

Für die Interpretation der RTACS Effekte ist es essentiell zu wissen, wohin der Strom der Ringelektrode auf der Corneal fließt. Hierzu wurden Untersuchungen durchgeführt in einem Gelatinemodell, in dem prinzipiell nachgewiesen wurde, dass der Strom sich in einem organischen Material vorhersagbar und nach den bekannten Gesetzen der Physik ausbreitet. Daraus wurden Hypothesen entwickelt, die approximativ Vorhersagen zu dem Stromfluss nach RTACS in der Ratte bei verschiedenen Referenzelektrodenpositionen erlaubten. Die Analyse der Stimulationsartefakte ergab jedoch, dass die Werte im lebenden Tier kein systematisches Muster der Verteilung des Stromflusses in Abhängigkeit von der Referenzelektrodenposition ergab. Dies ist wichtig für unsere weiteren Versuche bei der Entscheidung bezüglich der Stimulationsparameter.

---

**Projektleiter:** Dr. Petra Henrich-Noack

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Nadine Voigt

**Kooperationen:** Chinese University of HongKong, Prof. Christopher Leung

**Förderer:** DAAD; 01.01.2012 - 31.12.2013

**In vivo imaging of retinal neurons in Thy-1 YFP transgenic mice after traumatic injury and transorbital alternating current stimulation**

Die bisherigen Ergebnisse aus Experimenten mit repetitiver, transcornealer Wechselstromstimulation (RTACS) haben zwar signifikant neuroprotektive Effekte gezeigt, aber die funktionellen Konsequenzen sind noch nicht klar. Frühere Ergebnisse haben ergeben, dass Neurone in der Nähe eines Läsionsgebietes keine Aktivität mehr zeigen (keine Aktionspotentiale; Henrich-Noack et al., 2007). Eine Hypothese zu diesem Phänomen ist, dass das Zellsoma zwar überlebt, aber Dendriten und Axone degenerieren und daher keine/kaum Neurotransmission mehr möglich ist. In der Arbeitsgruppe von Prof. CKS Leung (HongKong) ist eine in vivo imaging Technik etabliert, mit der man in transgenen Mäusen die Axone der Retinalen Ganglienzellen und die Dendritenstruktur aufnehmen und analysieren kann. Mit diesem Projekt sollen bei transgene Mäusen vor und nach Schädigung des Nervus opticus mit einem Confocal Laser Scanning Ophthalmoskop Daten gewonnen werden und bei der Analyse möchten wir feststellen, ob RTACS einen Einfluss auf die Morphologische Integrität der Retinalen Ganglienzellen hat.

**Projektleiter:** Dr. Petra Henrich-Noack  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Nadine Voigt, Sarah Tschorn  
**Kooperationen:** Institut für Verfahrenstechnik (OvGU), Prof. Tomas / Dr. Hintz  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2011 - 30.09.2013

**Kinetik und Toxikologie von Poly-butylcyanacrylat Nanopartikeln an der Blut-Retina Schranke**

Die Blut-Hirn-Schranke (BHS) wird aus einer Reihe von Gründen intensiv in vielen Laboren erforscht. Da unsere In Vivo Confocal Neuroimaging (ICON) Technik die Untersuchung der Retina am lebenden Tier erlaubt, haben wir dadurch auch Zugang zur Erforschung der Blut-Retina Schranke (BRS). Daten aus der Literatur und die Tatsache, dass die Retina aus neuronalem Gewebe besteht, weisen darauf hin, dass die BHS und die BRS vergleichbar sind. Daher untersuchen wir die Kinetik und Toxikologie von Nanopartikeln (NP) an der BRS als Modell der BHS. Die BHS/BRS kann unter zwei Aspekten betrachtet werden: zum einen ist sie ein Schutz für die empfindlichen Neurone vor Umwelt-bedingten Noxen, zum anderen verhindert sie aber auch in vielen Fällen den Übertritt möglicherweise heilender Arzneimittel in das ZNS. Auf dem Gebiet der NP kommt beides zum Tragen: sie können aus den verschiedensten Materialien unbeabsichtigt in die Umwelt freigesetzt werden, in das Gehirn gelangen und dort potentiell Schaden anrichten, oder sie können als neutrale Carrier Arzneimittel zur Behandlung von ZNS Erkrankungen in das Gehirngewebe einschleusen. In dem vorliegenden Projekt werden Untersuchungen zur BRS-Passage von verschiedenen Polybutylcyanacrylate Nanopartikelzubereitungen durchgeführt um mögliche Carrier-Eigenschaften der NP zu erforschen.

---

**Projektleiter:** Dr. Petra Henrich-Noack  
**Projektbearbeiter:** Dr. Elena Sergeeva, Sebastian Wagner, Dr. Sylvia Prilloff  
**Förderer:** DAAD; 01.06.2009 - 31.07.2012

**Transcorneale elektrische Stimulation (RTACS) zur Restitution/Protektion visueller Funktionen im Tiermodell: Analyse elektrophysiologischer Veränderungen**

Unsere morphologischen Untersuchungen der Retina nach Schädigung des Nervus opticus und anschließender RTACS Behandlung haben ergeben, dass eine signifikante Verbesserung des Zellüberlebens durch die Elektrostimulation induziert wird. Daraus folgend ist es wichtig, die Bedeutung dieses Effektes für die Sehfunktion zu evaluieren. Hierbei können mit elektrophysiologischen Untersuchungen relevante Ergebnisse erhalten werden. Als Resultat aus den ersten Experimenten konnten wir überraschenderweise feststellen, dass RTACS das EEG in anästhesierten Kontrollratten (ohne Schaden) beeinflusst, aber nicht in den geschädigten Ratten. Letzteres Ergebnis ist damit in Übereinstimmung mit der fehlenden funktionellen Erholung nach ONC und RTACS Behandlung. Allerdings ist bei diesen Versuchen der Einfluss der Narkose mit zu bedenken. Die Effekte der RTACS können state-dependent sein, d.h. ihr Einfluss variiert mit der Gehirnaktivität. Da Narkose die elektrophysiologischen Parameter stark beeinflusst, könnte das auch den Effekt von RTACS auf das post-läsionale EEG beeinflussen haben. Weitere technisch/experimentelle Entwicklungen erlauben uns jetzt, frei bewegliche, nicht anästhesierte Tiere zu stimulieren und EEG und visuell evozierte Potentiale (VEP) zu messen. Daher ist es uns jetzt möglich, zusätzlich zum neuroprotektiven RTACS Einfluss auf die sensorischen Input-Struktur (Retina) auch die zentral-wirksamen Effekte der Elektrostimulation zu analysieren.

---

**Projektleiter:** Dr. Petra Henrich-Noack  
**Projektbearbeiter:** Stefanie Lazik, Dipl.-Ing. Nadine Voigt  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2011 - 30.09.2012

**Transcorneale elektrische Stimulation (RTACS) zur Restitution/Protektion visueller Funktionen im Tiermodell: Analyse zellulärer Mechanismen**

Daten aus der Literatur haben Hinweise darauf gegeben, dass repetitive transcorneale Wechselstromstimulation (RTACS) nach Durchtrennung des Nervus opticus neuroprotektiv wirken kann. Wir haben dieses Protokoll nach Sehnervquetschung (optic nerve crush; ONC) angewendet, da es hierbei möglich ist, nicht nur isoliert das Überleben der retinalen Ganglienzellen (RGCs) zu verbessern (wie bei der Durchtrennung des N. opticus) sondern auch eine Restitution der Funktion des Sehsystems zu erreichen. Dabei haben wir ein anderes Stimulationsprotokoll verwendet als bisher in der Literatur bei Tiermodellen beschrieben und zwar eine modulierte und über mehrere Tage wiederholte RTACS. Nach diesem Verfahren sind schon signifikante funktionelle Verbesserungen bei Patienten mit Schäden im Sehsystem von unserer klinischen Arbeitsgruppe erreicht wurden. Mit Hilfe von In Vivo Confocal Neuroimaging haben wir die Anzahl überlebender RGCs nach ONC über mehrere Wochen im lebenden Tier bestimmen und festgestellt, dass RTACS einen signifikant protektiven Effekt hat: Bei Tieren mit Elektrostimulation nach ONC überlebten ca. 28% der RGCs,

bei Ratten mit Scheinbehandlung nach ONC waren nur noch ca. 8% der RGCs vorhanden. Interessanterweise war dieser Effekt zu einem späten Post-Läsionszeitpunkt signifikant zu sehen (4 Wochen nach ONC) aber nach einer Woche noch nicht deutlich ausgeprägt. Da wir davon ausgehen, dass Narkose einen Einfluss auf die Effektivität von RTACS hat, wurden weitere Versuche durchgeführt zur Minimierung dieses Einflusses.

## 8. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

#### **Gall, Carolin**

Commentaries [to]: Impact of visual impairment assessment on functional recovery in stroke patients: a pilot randomized controlled trial

In: International journal of therapy and rehabilitation. - London: MA Healthcare, Bd. 19.2012, 1, S. 21; ... [weitere Infos](#); 2012

#### **Gall, Carolin; Antal, Andrea; Sabel, Bernhard A.**

Non-invasive electrical brain stimulation induces vision restoration in patients with visual pathway damage

In: Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology. - Berlin: Springer, Bd. 250.2012, insges. 3 S.; 2012 [Imp.fact.: 2,170]

#### **Gall, Carolin; Günther, Tobias; Fuhrmans, Franziska; Sabel, Bernhard A.**

Contralesional cross-over in chronic neglect: Visual search patterns reveal neglect of the ipsilesional hemisphere

In: Neurorehabilitation. - Amsterdam [u.a.]: IOS Press, Bd. 31.2012, 2, S. 171-184; ... [weitere Infos](#); 2012 [Imp.fact.: 1,635]

#### **Gall, Carolin; Mueller, Iris; Franke, Gabriele H.; Sabel, Bernhard A.**

Psychological distress is associated with vision-related but not with generic quality of life in patients with visual field defects after cerebral lesions

In: Mental illness. - Pavia: PAGEPress, Bd. 4.2012, 2, S. 52-58; ... [weitere Infos](#); 2012

#### **Gall, Carolin; Sabel, Bernhard A.**

Could brain stimulation offer a new hope for patients suffering from optic nerve damage?

In: Clinical practice. - London: Future Medicine, Bd. 9.2012, 2, S. 121-123; 2012

#### **Gall, Carolin; Sabel, Bernhard A.**

Reading performance after vision rehabilitation of subjects with homonymous visual field defects

In: PM&R. - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 4.2012; 2012

#### **Held, Pascal; Moewes, Christian; Braune, Christian; Kruse, Rudolf; Sabel, Bernhard A.**

Advanced analysis of dynamic graphs in social and neural networks

In: Towards advanced data analysis by combining soft computing and statistics. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 205-222, 2012; 2012

#### **Henrich-Noack, Petra; Prilloff, Sylvia; Voigt, Nadine; Jin, Jing; Hintz, Werner; Tomas, Jürgen; Sabel, Bernhard A.**

In vivo visualisation of nanoparticle entry into central nervous system tissue

In: Archives of toxicology. - Berlin: Springer, Bd. 86.2012, 7, S. 1099-1105; ... [weitere Infos](#); 2012 [Imp.fact.: 4,674]

#### **Li, M.; He, H.G.; Shi, W.; Li, J.; Lv, B.; Wang, C.H.; Miao, Q.W.; Wang, Z.C.; Wang, N.L.; Walter, Martin; Sabel, Bernhard A.**

Quantification of the human lateral geniculate nucleus in vivo using MR imaging based on morphometry: volume loss with age

In: American journal of neuroradiology. - Oak Brook, Ill. : American Society of Neuroradiology, Bd. 33.2012, 5, S. 915-921; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 3,464]

**Li, Wenjing; Li, Jianhong; Xian, Junfang; Lv, Bin; Li, Meng; Wang, Chunheng; Li, Yong; Liu, Zhaohui; Liu, Sha; Wang, Zhenchang; He, Huiguang; Sabel, Bernhard A.**

Alterations of grey matter asymmetries in adolescents with prelingual deafness: a combined VBM and cortical thickness analysis

In: Restorative neurology and neuroscience. - Amsterdam: IOS Press, Bd. 30.2012, insges. 17 S.; 2012

[Imp.fact.: 2,510]

**Prilloff, Sylvia; Henrich-Noack, Petra; Sabel, Bernhard A.**

Recovery of axonal transport after partial optic nerve damage is associated with secondary retinal ganglion cell death in vivo

In: Investigative ophthalmology & visual science. - Bethesda, Md: Assoc, Bd. 53.2012, 3, S. 1460-1466; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 3,466]

**Sergeeva, Elena G.; Fedorov, Anton B.; Henrich-Noack, Petra; Sabel, Bernhard A.**

Transcorneal alternating current stimulation induces EEG "aftereffects" only in rats with an intact visual system but not after severe optic nerve damage

In: Journal of neurophysiology. - Bethesda, Md: American Physiological Society, Bd. 108.2012, 9, S. 2494-2500;

... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 3,316]

**Shi, Xue-feng F.; Xu, Li-min; Li, Yao; Wang, Ting; Zhao, Kan-xing; Sabel, Bernhard A.**

Fixational saccadic eye movements are altered in anisometric amblyopia

In: Restorative neurology and neuroscience. - Amsterdam: IOS Press, Bd. 30.2012, 6, S. 445-462; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 2,510]