



LURIJA INSTITUT

Trägerin: Gemeinnützige
Stiftung Schmieder für
Wissenschaft und Forschung

für Rehabilitations-
wissenschaften und
Gesundheitsforschung
an der Universität
Konstanz



JAHRESBERICHT 2015/2016

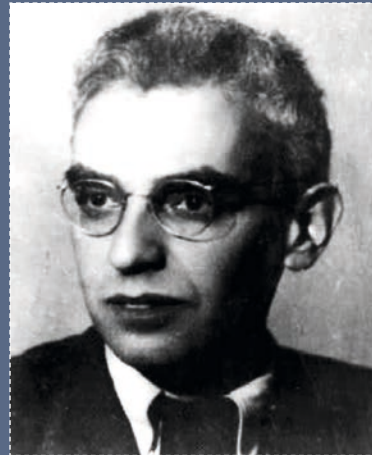


--- Der Name des Instituts, **LURIJA INSTITUT** für Rehabilitationswissenschaften und Gesundheitsforschung an der Universität Konstanz, ehrt das Werk von **ALEXANDER ROMANOWITSCH LURIJA** (1902 bis 1977), einem der Mitbegründer der Neuropsychologie, Neurolinguistik und Neurologischen Rehabilitation. Seine Theorien der Plastizität des Gehirns und seine Verfahren zur Untersuchung und Rehabilitation von hirngeschädigten Menschen sind grundlegend für viele Behandlungsverfahren zur Rehabilitation verschiedener Hirnfunktionen.

A. Lurija

ALEXANDER ROMANOWITSCH LURIJA

Der 1902 in Kasan geborene **Lurija** studierte zunächst Sozialwissenschaften, bevor er sich 1920 der Psychologie zuwandte. Ab 1925 arbeitete er am Institut für Psychologie der **Universität Moskau**. Zusammen mit **Lew Wygotski** und **Alexej Leontjew** begründete **Lurija** in den 1920er Jahren die **kulturhistorische Schule** der russischen Psychologie. Grundlage ihrer Arbeiten war, den Menschen als tätiges Wesen anzusehen, das sich aktiv mit seiner sozialen und materialen Welt auseinandersetzt.



Mit seinem Lehrer und Freund **Lew Wygotskij** unternahm **Lurija** ethnographische Expeditionen nach **Usbekistan** und **Kirgisien**, um im Gespräch mit den Dorfbewohnern analphabetische Bewusstseinsstrukturen zu erforschen.

Als Psychologieprofessor beschäftigte er sich in den dreißiger Jahren mit **Zwillingsforschung** sowie Untersuchungen über **Denken** und **Sprechen**. Parallel zu dieser Forschungstätigkeit nahm er das Studium der **Medizin** auf, das er 1937 abschloss. Er behandelte im **Zweiten Weltkrieg** als **Sanitätsoffizier** hirnverletzte Soldaten an der **Neurochirurgischen Klinik** im **Ural**. Dort entwickelte er die Grundlagen der **Neuropsychologie** und **Neurolinguistik**, die er als **Arzt** am **Institut für Neurochirurgie** in **Moskau** in den 50er und 60er Jahren begründete.

Alexander Romanowitsch Lurija war Mitglied vieler internationaler Wissenschaftsgesellschaften. 1950 wurde er aus ideologischen Gründen von seinem Posten entfernt und konnte erst einige Jahre später seine Forschungen offiziell fortführen. Er starb 1977. Seine Arbeiten fanden in der ganzen Welt, besonders in den **USA**, große Beachtung und sind in der Fachliteratur bis heute von grundlegender Bedeutung.

4 AUFGABEN UND STRUKTUR

Im Jahr 2017 wird das Lurija Institut 20 Jahre alt. Ziel des Instituts war die Intensivierung der Forschung in den Kliniken Schmieder, vor allem in Kooperation mit der Universität Konstanz und anderen Universitäten. Darüber hinaus sollte durch gemeinsame Forschungsprojekte und Lehrveranstaltungen in der universitären Öffentlichkeit das Interesse an der Neurologischen Rehabilitation bei Wissenschaftlern und Studierenden gefördert werden.

In den letzten 20 Jahren sind zahlreiche Forschungsprojekte durchgeführt worden: Mehr als 100 Qualifikationsarbeiten, darunter 35 Dissertationen, sind entstanden. Die Forschungsergebnisse wurden auf internationalen und nationalen wissenschaftlichen Symposien vorgestellt sowie als Beiträge in Fachbüchern und Fachzeitschriften publiziert.

Trägerin des Instituts ist die gemeinnützige Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung. Vorstand der Stiftung ist Dr. Dagmar Schmieder, die Geschäftsführung liegt seit 2011 in der Verantwortung von Lisa Friedrich-Schmieder. Die Geschäftsführung ist zuständig für die Haushaltsplanung, das Personal und die Sachmittel, die Projektkoordination und die Projektbegleitung aller Forschungsaktivitäten. Sie ist direkt dem Vorstand unterstellt. Das Lurija Institut verfügt über eigene Räume in den Kliniken Schmieder Allensbach mit einer Fläche von insgesamt ca. 260 m².

VORSTAND

Die Leitung des Lurija Instituts obliegt dem Vorstand. Entsprechend der Satzung gehören ihm vier Professoren der Universität Konstanz und vier Vertreter der Kliniken Schmieder an:

--- **PROF. DR. CARSTEN EULITZ**

Universität Konstanz, Sprachwissenschaft

--- **PROF. DR. MARKUS GRUBER**

Universität Konstanz, Sportwissenschaft

--- **FRAU PROF. DR. BRITTA RENNER**

Universität Konstanz, Psychologie

--- **FRAU PROF. DR. BRIGITTE ROCKSTROH**

Universität Konstanz, Psychologie

--- **FRAU DR. DOLORES CLAROS-SALINAS**

Kliniken Schmieder Konstanz

--- **PROF. DR. CHRISTIAN DETTMERS**

Kliniken Schmieder Konstanz

--- **PROF. DR. JOACHIM LIEPERT**

Kliniken Schmieder Allensbach

--- **LISA FRIEDRICH-SCHMIEDER, M.A.**

Geschäftsführung der gemeinnützigen Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung

KURATORIUM

Das Institut wird bei seiner Arbeit von einem Kuratorium beraten. Es besteht aus Wissenschaftlern, Vertretern von Kranken- und Rentenversicherungen sowie Vertretern des öffentlichen Lebens. Diese Zusammensetzung wurde gewählt, um neben wissenschaftlichen auch gesundheitspolitische Aspekte in der Arbeit des Instituts zu betonen.

Die Amtszeit der Kuratoriumsmitglieder beträgt drei Jahre, wobei eine Wiederwahl durch den Vorstand möglich ist. Die letzte Sitzung des Kuratoriums fand im Sommer 2015 statt.

DIE KURATORIUMSMITGLIEDER ZUM ENDE DES BERICHTSZEITRAUMS SIND:

--- **PROF. DR. CORNELIUS WEILLER (VORSITZENDER DES KURATORIUMS)**

Direktor der Neurologischen Universitätsklinik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

--- **DR. JENS DEERBERG-WITTRAM**

Gründungspräsident des International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM), Cambridge; Senior Fellow der Harvard Business School; Executive Director, The Boston Consulting Group

--- **PROF. DR. HANS-JOCHEN HEINZE**

Direktor der Klinik für Neurologie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg

--- **DR. CHRISTOPHER HERMANN**

Vorsitzender des Vorstands der AOK Baden-Württemberg

--- **PROF. DR. DR. HANS-OTTO KARNATH**

Leiter der Sektion für Neuropsychologie, Neurologische Universitätsklinik, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

--- **PROF. DR. THOMAS MÜNTE**

Direktor der Klinik für Neurologie am Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Campus Lübeck

--- **PROF. DR. GEORGE P. PRIGATANO**

Barrow Neurological Institute, St. Joseph's Hospital & Medical Center, Phoenix, USA

--- **PROF. DR. ULRICH RÜDIGER**

Rektor der Universität Konstanz

--- **WALTER SCHELLER**

Leiter der VdEK-Landesvertretung Baden-Württemberg

--- **PROF. DR. ARIEL SCHOENFELD**

Leiter der Abteilung Experimentelle Neurologie und funktionelle Bildgebung Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg

--- **PROF. DR. KLAUS PFEIFER**

Leiter des Lehrstuhls für Sportwissenschaft mit dem Schwerpunkt Bewegung und Gesundheit, Institut für Sportwissenschaft und Sport, Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

--- **FRAU DR. SUSANNE WEINBRENNER**

Leiterin des Geschäftsbereichs Sozialmedizin und Rehabilitation, Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin

--- **PROF. DR. KLAUS WILLMES-VON HINCKELDEY**

Abteilung Neurologie der Universitätsklinik der RWTH Aachen

NACHRUFE

Wir mussten Abschied nehmen von zwei großen Persönlichkeiten, die das Lurija Institut grundlegend aktiv geprägt haben:

PROF. DR. DR. H.C. GERHART VON GRAEVENITZ

ist am 25. März 2016 im Alter von 71 Jahren all zu früh verstorben.

Die Kliniken Schmieder und das Lurija Institut sowie die ganze Familie Schmieder trauern um Prof. Dr. Dr. h.c. Gerhart von Graevenitz. Als ehemaligen Rektor der Universität Konstanz, als Wegbereiter und Kurator des Lurija Instituts für Rehabilitationswissenschaften und Gesundheitsforschung an der Universität Konstanz, als klugen Geist und warmherzigen Freund haben wir Gerhart von Graevenitz in höchstem Maße geschätzt, verehrt und in unsere Herzen geschlossen. Der Familie von Graevenitz sowie der Universität Konstanz sprechen wir unsere herzliche Anteilnahme und unser tiefes Beileid zu diesem unfassbaren Verlust aus. Auch uns hat die Schreckensnachricht von seinem viel zu frühem Tod zutiefst erschüttert. Sein einmaliger Humor, seine Güte und seine intellektuelle Strahlkraft haben bei uns tiefe Eindrücke hinterlassen. Die Erinnerung daran bleibt über seinen Tod hinaus erhalten. Wir werden sie als Schatz in unserem Andenken an ihn bewahren.



Für das Lurija Institut hatte Gerhart von Graevenitz wegweisende Bedeutung. Um die langjährige wissenschaftliche Zusammenarbeit der Kliniken Schmieder mit der Universität Konstanz und anderen universitären Forschungseinrichtungen auf ein formal tragfähiges Fundament zu stellen, errichteten wir 1991 gemeinsam die gemeinnützige Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung. Sie sollte der Trägerpartner für das gemeinsame An-Institut der Kliniken Schmieder mit der Universität Konstanz werden. Es waren zehn mühsame Jahre, und nur durch seine Weit- und Klarsicht ging das Samenkorn auf. Nach intensiven Vorarbeiten, die im Wesentlichen durch ihn als Universitätsrektor vorangetrieben und zum Erfolg geführt wurden, kam 1997 die Gründung des Lurija Instituts als erstes An-Institut der Universität Konstanz zustande. Unsere Vision wäre ohne sein Engagement untergegangen. Er hat die Vision geteilt und beflügelt, und wir sind ihm unendlich dankbar für seine Leistung. Wir hoffen inständig, dass wir ihm zu Lebzeiten etwas davon zurückgeben konnten. Heute ist das Lurija Institut an Universitätskliniken, in Fachkreisen, bei den Krankenkassen sehr geschätzt und bei unseren Partnern (z.B. dem Burdenko Institut in Moskau) hoch geachtet. Dass Gerhart von Graevenitz nach seinem Rektorat dem Lurija Institut für die weiteren Jahre als Kuratoriumsmitglied verbunden blieb, erfüllt uns mit großer Dankbarkeit.

Unsere Verbundenheit wird bleiben.

In tiefer Trauer

*Die Familien Schmieder
und alle Forscherinnen und Forscher
des Lurija Instituts*

PROF. DR. JUR. HANS SCHLARMANN

ist aus dem Leben gerissen worden. Wir trauern über diesen Verlust.

Prof. Hans Schlarmann stand den Kliniken Schmieder jahrzehntelang als Anwalt, Ratgeber und Freund zur Seite. Als zuverlässiger Berater war er wegbereitend an allen Bauprojekten zur zukunftsorientierten Entwicklung des Versorgungsangebotes für neurologische Patientinnen und Patienten beteiligt. Das erste große Projekt waren die Kliniken Schmieder Konstanz, für die er gemeinsam mit uns im Jahr 1984 die Bauvoranfrage bei der Stadtverwaltung einreichte. Neubauten und Erweiterungen in Stuttgart, Allensbach und Heidelberg folgten. Wir konnten auf ihn zählen – als herausragenden, orientierungstiftenden Begleiter durch das Dickicht öffentlich- und verwaltungsrechtlicher Fragen.



Auch beim Aufbau der gemeinnützigen Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung im Jahre 1990 hat uns Prof. Schlarmann sehr hilfreich beraten. Die Gründung des von der Stiftung getragenen Lurija Instituts für Rehabilitationswissenschaft und Gesundheitsforschung an der Universität Konstanz im Jahr 1997 ist juristisch sein Werk. Nicht zuletzt war er im Kuratorium des Instituts über mehr als 15 Jahre aktiv engagiert für die Weiterentwicklung der Neurologischen Rehabilitation.

Prof. Hans Schlarmann war ein Anwalt mit einem feinen humanitären Kompass, ein Anwalt für Menschen, ein Diener des Gemeinwohls und ein visionärer Unterstützer der Neurologischen Rehabilitation. Wir sind sehr dankbar, dass er uns zudem ein persönlich eng verbundener Freund geworden ist. Dankbar denken wir an die gemeinsame Zeit mit ihm.

Unsere Anteilnahme gilt seiner Familie.

*Dr. Dagmar Schmieder und Familie Schmieder
für die Kliniken Schmieder
und die gemeinnützige Stiftung
Schmieder für Wissenschaft und Forschung*

AKTIVITÄTEN DES LURIJA INSTITUTS

Die Aktivitäten des Lurija Instituts unter Trägerschaft der gemeinnützigen Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung widmen sich der wissenschaftlichen Weiterentwicklung neurologischer Rehabilitation. Die Forschungsprojekte des Lurija Instituts überprüfen anwendungsorientiert die Wirksamkeit therapeutischer Methoden und befassen sich mit grundlegenden Fragen der Hirnforschung.

Um die vorhandenen Ressourcen möglichst effizient einzusetzen, konzentrieren sich die wissenschaftlichen Aktivitäten auf inhaltliche Schwerpunkte. Diese werden jeweils über mehrere Jahre hinweg intensiv beforscht. Eng verzahnt arbeitende, interdisziplinäre Teams beschäftigen sich mit aufeinander abgestimmten Fragestellungen der verschiedenen Themencluster. Folgende Schwerpunktthemen prägten die wissenschaftlichen Aktivitäten des Lurija Instituts in den Jahren 2015/2016:

- *Vorschnelle Ermüdbarkeit bei Multipler Sklerose (Fatigue)*
- *Pseudoneurologische Störungen*
- *Maschinell unterstützte Sprachtherapie*
- *Prognostizierbarkeit beruflicher Wiedereingliederung*
- *Effekte von Gleichgewichtstraining*
- *Kinematische Ganganalyse*
- *Apraxie-Diagnostik und -Therapie*
- *Nachhaltige Lebensstiländerung*

Folgende Institutionen haben die im Berichtszeitraum bearbeiteten Forschungsprojekte maßgeblich gefördert: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Universität Konstanz, Deutsche Rentenversicherung Bund (DRV), Kliniken Schmieder (Stiftung & Co.) KG. Daneben unterstützten die Europäische Union und das Land Baden-Württemberg die Forschungsaktivitäten am Lurija Institut mit personengebundenen Förderungen.

Die strategische Ausrichtung des Lurija Instituts wurde weiterhin beratend unterstützt durch den Kuratoriumsvorstand Prof. Dr. Cornelius Weiller, Direktor der Neurologischen Universitätsklinik Freiburg. Darüber hinaus werden Projekte in Kooperation mit den Neurologischen Universitätskliniken Tübingen und Heidelberg durchgeführt. An weiteren Studien arbeiten die Mitarbeiter des Lurija Instituts gemeinsam mit den Fachbereichen Psychologie und Sportwissenschaft an der Universität Konstanz, dem Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität zu Lübeck sowie mit dem Institut für Phonetik und Sprachverarbeitung der Ludwig-Maximilians-Universität München.

In den Jahren 2015/2016 wurde an insgesamt 32 verschiedenen Forschungsprojekten gearbeitet. Wissenschaftlich tätige Ärzte, Neuropsychologen und motorische Therapeuten der Kliniken Schmieder haben die Mehrzahl dieser Projekte geleitet.

Es wurden zwei Dissertationen sowie sieben Bachelor- bzw. Masterarbeiten abgeschlossen. Drei Dissertationen sowie vier Bachelor- bzw. Masterarbeiten werden derzeit bearbeitet. Aus den Projekten sind mehr als 40 Beiträge für Fachbücher sowie inländische und internationale wissenschaftliche Zeitschriften entstanden. Die Ergebnisse aus den Forschungsprojekten wurden auf Kongressen im In- und Ausland sowie in themenspezifischen Fortbildungen und Publikumsvorträgen präsentiert.

In Forschungskolloquien und bei vier öffentlichen Vorträgen (Lurija Lectures) wurden aktuelle Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der neurologischen Rehabilitation vermittelt und einem interessierten Fachpublikum präsentiert. Prof. Dr. med. Katrin Amunts (Direktorin des Institutes für Strukturelle und funktionelle Organisation des Gehirns INM-1 am Forschungszentrum Jülich) bot am 8. Mai 2015 in ihrem Vortrag „Eine neue Karte des menschlichen Gehirns – Architektur, Konnektivität und individuelle Vielfalt“ Einblicke in das Projekt „BigBrain“, einen dreidimensionalen Gehirnatlas, der als freies virtuelles Nachschlagewerk dienen soll. Im Rahmen der Lurija Lecture am 23. Juli 2015 ging Dr. Jens Deerberg-Wittram (Gründungspräsident des International Consortium for Health Outcomes Measurement u.a.) der Frage nach, wie vor dem Hintergrund weltweit steigender Kosten für Gesundheitsversorgung und dem Bestreben den Patienten-Nutzen von Interventionen zu messen und zu optimieren, eine in der deutschen Gesetzgebung für 2016 geplante „Qualitätsorientierte Vergütung“ umgesetzt werden könnte. Am 19. Oktober 2015 hielt Prof. Dr. John DeLuca (Leitender Vizepräsident für Forschung der Kessler Foundation) in den Kliniken Schmieder Konstanz einen Vortrag zum Thema „Fatigue in MS – facts and hypotheses“, in dem er u.a. die Notwendigkeit einer klaren Differenzierung zwischen Fatigue und Fatigability herausstellte. Die Reihe der Lurija Lectures beschloss am 22. Oktober 2015 Frau Prof. Dr. Flöel (Professorin für Kognitive Neurologie, Klinisches Forschungszentrum des Exzellenzclusters NeuroCure der Charité u.a.). In ihrem Vortrag „Neuromodulation in der motorischen und sprachlichen Rehabilitation“ stellte sie mögliche Therapieansätze zur Verbesserung sprachlicher Funktionen mittels nicht-invasiver Hirnstimulation (engl. non-invasive brain stimulation, NIBS) und Pharmakotherapie vor.

Im Jahr 2016 fanden mehrere Lurija-Forschungskolloquien in den Kliniken Schmieder Allensbach statt. Darin präsentierten und diskutierten Mitglieder der Universität Konstanz und der Kliniken Schmieder laufende Forschungsarbeiten und Projektideen.

Im Rahmen der Kooperation mit der Universität Konstanz boten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kliniken Schmieder auch in den Jahren 2015 und 2016 Seminare für Studierende der Psychologie und der Sportwissenschaft an. Im Wintersemester standen „Grundlagen Neurologischer Krankheitsbilder“ auf dem Lehrplan, im Sommersemester das Seminar „Praxis der neurologischen Rehabilitation“. Darüber hinaus wurde das wöchentlich stattfindende Fallseminar „Neurologische Psychologie“ fortgeführt. Das Interesse an diesen Lehrveranstaltungen ist weiter gestiegen. Insgesamt nahmen pro Semester über 130 Studierende an den Veranstaltungen zum Studienschwerpunkt Neuropsychologie teil.

In Zusammenarbeit mit dem Fach Sportwissenschaft der Universität Konstanz wird der Bachelorstudiengang „Motorische Neurorehabilitation“ angeboten. Der berufsbegleitende Studiengang für Ergo- und Physiotherapeuten nahm im Wintersemester 2016/17 den 3. Studierendenjahrgang auf. Für Sommer 2017 werden die ersten Absolventen erwartet.

STIFTUNG-SCHMIEDER-PREIS

Mit dem Stiftung-Schmieder-Preis 2015 wurden Lea Ludwig und Bernd Kuderer ausgezeichnet. In ihren Masterarbeiten im Fach Psychologie hatten sie sich mit volitionalen Schulungsmaßnahmen zur Förderung eines aktiven Lebensstils befasst.

Dabei setzen sie bei der körperlichen Aktivität an: Die Studienteilnehmer, größtenteils Schlaganfall-Patienten und Multiple Sklerose-Patienten, sollten ein in der stationären Rehabilitation begonnenes Walking-Training im Alltag eigenständig fortführen. Auf der Grundlage des HAPA-Modells (Health Action Process Approach) wurde ein volitionales Schulungskonzept für die Studienteilnehmer entwickelt: Es ging über die reine Förderung von Motivation hinaus und nahm dabei die Handlungsplanung und die Bewältigungsplanung in den Blick.

Die Arbeit von Bernd Kuderer hatte den Titel „Transfer Reha-Alltag: Entwicklung und Evaluation eines verhaltensbezogenen Interventionsprogramms zur Förderung regelmäßigen Walkingtrainings bei neurologischen Patienten im Anschluss an den stationären Reha-Aufenthalt“; der Titel der Arbeit von Lea Ludwig lautete „Volitionale und motivationale Schulungsstrategien zur Unterstützung eines körperlich aktiven Lebensstils im Anschluss an die neurologische Rehabilitation“.

Den Stiftung-Schmieder-Preis 2016 erhielten Dr. Aida Sehle, Carina Menzel und Gesa Pust. Alle drei Preisträgerinnen hatten sich mit dem Thema Fatigue befasst. Dr. Aida Sehle promovierte im Fach Sportwissenschaft. In ihrer Arbeit „Quantifizierung motorischer Fatigue

durch Bewegungsanalyse – Entwicklung und Evaluation eines neuen Diagnostikverfahrens bei Patienten mit Multipler Sklerose“ untersuchte sie motorische Fatigue bei Patienten mit MS und nach einem Schlaganfall. Zunächst entwickelte sie eine Methode zur Quantifizierung von Unterschieden im Gangmuster der Patienten; darauf aufbauend dann einen Index, um die motorische Fatigue bei Patienten mit MS und nach einem Schlaganfall objektiv erfassen zu können. Dieser Index (Fatigue Index Kliniken Schmieder, FKS) erleichtert Ärzten die Befunderhebung und ermöglicht eine rechtzeitige und bestmögliche Behandlung betroffener Patienten.

Carina Menzel und Gesa Pust erhielten den Preis für ihre Masterarbeiten im Fach Psychologie. Sie hatten sich mit den kognitiven und pathophysiologischen Aspekten der Fatigue befasst: Carina Menzel untersuchte in ihrer Arbeit „Kognitive Fatigue bei MS-Patienten: Einfluss unterschiedlicher Aufgabenmodi bei berufsrelevanter Belastungsprüfung“ das Phänomen der belastungsinduzierten kognitiven MS-bezogenen Fatigue. Dabei unterzog sie eine Gruppe von MS-Patienten und eine (hirngesunde) Kontrollgruppe einer eigens entwickelten Belastungsprüfung. Die Ergebnisse brachten u.a. wichtige Erkenntnisse für die Berufstherapie und die Arbeitsplatzorganisation. Gesa Pust hatte in ihrer Arbeit „Der Einfluss von emotionalen Belastungsfaktoren auf die Ausprägung der Fatiguesymptomatik bei Patienten mit Multipler Sklerose nach Induktion von Ermüdung“ die Daten von 70 an MS erkrankten Personen ausgewertet. Dabei kam sie unter anderem zu dem Ergebnis, dass emotionale Belastungsfaktoren einen Einfluss auf die Fatiguesymptomatik und deren Verschlechterung durch Belastung haben.

Mit dem Stiftung-Schmieder-Preis wird das Interesse von Studierenden und Wissenschaftlern an der Universität Konstanz für Fragen der Neurologischen Rehabilitation gefördert.

STIFTUNG-SCHMIEDER-STIPENDIUM

Mit dem Ziel der Förderung des Transfers von der Wissenschaft in die Praxis wurden 2016 einmalig zwei Stiftung-Schmieder-Stipendien in Höhe von jeweils 3.500 Euro für das Bachelorstudium Motorische Neurorehabilitation an der Universität Konstanz vergeben. Die Jury bestand aus den Programmleitern des Studiengangs, Prof. Dr. Markus Gruber und Prof. Dr. Christian Dettmers sowie Dr. Ulrich Wacker, Geschäftsführer der Akademie für wissenschaftliche Weiterbildung an der Universität Konstanz (AWW). Bewerben konnten sich Studieninteressierte und Studierende im ersten Studienjahr. Dabei setzten sich Charlotte Osterhoff, Physiotherapeutin aus Frankfurt/Main, und Anita Peters, Physiotherapeutin der Kliniken Schmieder Allensbach, durch. Die Verleihung der Stipendien fand im November 2016 im Rahmen der Jahreshauptversammlung der Universitätsgesellschaft Konstanz e. V. statt.

FORSCHUNGSÜBERBLICK

SCHWERPUNKTE DER FORSCHUNG

- Bewegungsbeobachtung und Bewegungsvorstellung
in der Neurorehabilitation* 13
- Fatigue und Fatigability in der Rehabilitationen von
Patienten mit Multipler Sklerose* 17
- Funktionelle Neurologische Symptome und Störungen* 21

- **LEITUNG** Dr. J. Liepert (Kliniken Schmieder Allensbach) | Prof. Dr. C. Dettmers (Kliniken Schmieder Konstanz)
Prof. Dr. M. A. Schoenfeld (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg)
- **WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER** Dr. T. Hassa (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut) | V. Nedelko (Universität Konstanz, Psychologie/Lurija Institut) | M. Benz (Universität Konstanz, Psychologie) | J. Greiner (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut) | H. Giesemann (Universität Konstanz, Psychologie/Kliniken Schmieder Gailingen)
I. Büsching (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut)

BEWEGUNGSBEOBACHTUNG UND BEWEGUNGSVORSTELLUNG IN DER NEUROREHABILITATION

In den letzten zwei Jahrzehnten haben zahlreiche Studien belegt, dass Bewegungsvorstellung und Bewegungsbeobachtung zu einer bihemisphärischen Aktivierung der motorischen Assoziationsareale in der Hirnrinde führen. Elektrophysiologische Untersuchungen belegen, dass Bewegungsvorstellung und Bewegungsbeobachtung zu einer Fazilitierung im motorischen Kortex führen und motorisches Lernen unterstützen. Insofern liegt es nahe, Bewegungsbeobachtung und Bewegungsvorstellung als Behandlungsoptionen in der Neurorehabilitation zu nutzen [1].

BEWEGUNGSBEOBACHTUNG (VIDEOTRAINING) IN DER NEUROREHABILITATION

Rizzollatti und seine Mitarbeiter hatten 1996 tierexperimentell nachgewiesen, dass Neurone im prämotorischen Kortex aktiviert werden, wenn der Affe eine Handlung beobachtet, die er kennt und die für ihn relevant ist [2]. Die beteiligten Neurone wurden Spiegelneurone genannt. Funktionell bildgebende Verfahren bei Menschen legten nahe, dass wesentlich größere Areale in der motorischen Hirnrinde bei der Bewegungsbeobachtung aktiviert werden bzw. die meisten Teile des motorischen Assoziationskortex. Die Euphorie bei der Beschreibung dieser Systeme führte zur Idee, dieses System auch in der Neurorehabilitation zu nutzen. Daher haben wir uns mit verschiedenen Teilaspekten der Bewegungsbeobachtung beschäftigt. Eine Frage, die uns beschäftigte, war, inwiefern dieses System altersabhängig in seiner Funktion nachlässt. Wir haben eine fMRT-Studie bei 26 gesunden Probanden durchgeführt mit einem breit gestreuten Alter zwischen 19 und 79 Jahren [3]. Während die Probanden im Scanner lagen, wurden ihnen über einen Beamer Bilder oder Videos motorischer Handlungen projiziert. Die Probanden mussten diese beobachten oder sich die Bewegung zusätzlich vorstellen. Während viele Areale mit zunehmendem Alter eine kompensatorische Mehraktivität zeigen, war dies im Spiegelneuronensystem nicht nachweisbar. Dies lässt sich für die Neurorehabilitation so interpretieren, dass das Spiegelneuronensystem auch im Alter eine hohe Effizienz hat und keiner zusätzlichen kompensatorischen Aktivität bedarf. Vergleicht man die Aktivierung während der Bewegungsbeobachtung mit einer Bedingung, in der sich die Probanden zusätzlich die Bewegung vorstellen, so kommt es hierunter zu einer stärkeren und ausgedehnteren Aktivierung [4]. Es bestätigte sich eine symmetrische, bihemisphärische Aktivierung der prämotorischen und parietalmotorischen Assoziationsareale und der visuellen Areale. Daneben

kommt es auch zu Aktivierungen im Bereich der Stammganglien und des Kleinhirns. Die Tatsache, dass dieses System sehr stark bilateral ausgelegt ist, prädisponiert es für einen Einsatz bei einseitigen Schädigungen wie einem Schlaganfall. In einer weiteren Subgruppenanalyse von subcorticalen Infarkten wurde verglichen, inwiefern sich linkshemisphärische von rechtshemisphärischen Infarkten hinsichtlich ihrer Aktivierungen unterscheiden [5]. Linkshemisphärische Infarkte zeigten stärkere Aktivierung während der Bewegungsbeobachtung und Bewegungsvorstellung im Vergleich zu rechtshemisphärischen Infarkten. Dies wurde dahingehend interpretiert, dass Läsionen in der dominanten, linken Hemisphäre höheren Einfluss auf das motorische System haben und einen höheren Kompensationsaufwand benötigen. Während wir eine Multicenterstudie zur Wirksamkeit des „Videotraining“ planten [6], haben wir zur selben Frage eine Pilotstudie durchgeführt. 56 Patienten wurden nach einem Schlaganfall zum Entlassungszeitpunkt in eine von drei Gruppen eingeteilt [7]. Die eine Gruppe übte nach der Entlassung zuhause mittels Videotraining für sechs Wochen weiter. Eine zweite Gruppe führte dieselben Übungen durch, erhielt jedoch hierfür geschriebene Textinstruktionen ohne Videos. Eine dritte Gruppe wurde ohne spezifische Hausaufgaben entlassen. Aufgrund eines Randomisierungsfehlers ließen sich die Daten nicht uneingeschränkt verwerten. Es ergaben sich jedoch Hinweise, dass die zwei aktiv übenden Gruppen sich in ihrer Handmotorik weiterentwickelten und dass die Videogruppe hinsichtlich der Lebensqualität am stärksten vom Training profitierte. Vor allem bestätigte die Studie, dass das Videotraining im häuslichen Umfeld gut durchführbar ist (eine Stunde pro Tag für sechs Wochen).

Auch neurophysiologisch konnten wir noch einmal zeigen, dass Bewegungsbeobachtung zu einer Steigerung der Erregbarkeit im motorischen Kortex bei Patienten mit Schlaganfall führt [8]. Bemerkenswert war, dass dieser Effekt in der kontralateralen Hirnrinde jeweils stärker war als in der ipsilateralen Seite. Das heißt, bei Beobachtung einer rechten Hand im Video war der Effekt in der linken Hirnrinde stärker als in der rechten Hirnrinde [8].

BEWEGUNGSVORSTELLUNG IN DER NEUROREHABILITATION

Häufiger propagiert als das Videotraining wird das Bewegungsvorstellungstraining. Ein Pilotversuch bei uns hatte gezeigt, dass ein Bewegungsvorstellungstraining über 45 Minuten bei Patienten mit Schlaganfall möglich ist und eine hohe Akzeptanz findet [9]. Das Training erstreckte sich jeweils über 45 Minuten und wurde an acht aufeinanderfolgenden Werktagen durchgeführt. Das Training wurde in vier Schritten vollzogen: Vormachen der Übung durch den Therapeuten, Nachmachen der Übung durch den Patienten mit der gesunden Hand, Vorstellung der Bewegung mit der gesunden Hand, anschließend Vorstellung mit der betroffenen Hand. Allerdings lässt sich bei dieser Trainingsform nicht nachweisen, wie gut die Patienten sich konzentrieren oder wie groß mögliche Effekte sind.

Um sich der Frage anzunähern, welche Gruppe der Patienten mit Schlaganfall möglicherweise am ehesten von einem solchen Training profitieren könnte, wurde untersucht, ob Patienten mit sensiblen Störungen in ihrer Fähigkeit zur Bewegungsvorstellung beeinträchtigt sind [10]. Hierzu führten sie einen chronometrischen Test durch. Dabei mussten sie sich mental vorstellen, mit der betroffenen Hand Klötzchen von einer Seite auf die andere zu verlegen. Anschließend mussten sie diesen Test real durchführen. Von einem intakten Vorstellungsvermögen geht man aus, wenn die Zeit für die Bewegungsvorstellung in etwa der Zeit für die reale Ausführung entspricht. Bei der Untersuchung von zehn Patienten mit Schlaganfall und starker Einschränkung der Sensomotorik zeigte sich im Vergleich zu zehn Patienten mit rein motorischem Schlaganfall, dass das Bewegungsvorstellungsvermögen schlechter ist [10].

In einer sehr ähnlichen Studie an 31 Schlaganfall-Patienten zeigte sich, dass die Vorstellung der Bewegung bei einer anderen Person einfacher ist, als sich diese Bewegung für die eigene Person vorzustellen [11]. Dies ist auch von gesunden Probanden bekannt. Ferner bestätigte sich, dass das Bewegungsvorstellungsvermögen eingeschränkt ist bei Personen mit eingeschränkter Tiefensensibilität und dass es bei schweren Paresen eher eingeschränkt ist als bei leichten Paresen. Die Befragung von zehn Rollstuhlfahrern mit neuromuskulären Erkrankungen zeigte, dass – obwohl das Vorstellungsvermögen eigentlich intakt ist – das Vorstellungsvermögen von den Alltagsaktivitäten und Alltagserfahrungen geprägt ist und offensichtlich weniger etwas mit Phantasie zu tun hat als mit realitätsnaher Abschätzung der eigenen Bewegungskompetenz [11].

In einer relativ großen Studie mit 70 Schlaganfallpatienten und einer aus 23 alterskorrelierten Gesunden bestehenden Kontrollgruppe untersuchten wir die Frage nach einem Zusammenhang zwischen Sensibilitätsstörung und Bewegungsvorstellung noch differenzierter. Unsere Schlaganfallpatienten wurden in 3 Gruppen (Gruppe 1: rein motorische Funktionsstörung ohne Beeinträchtigung der Sensibilität, n=31; Gruppe 2: leichte bis mäßige Sensibilitätsstörung, n=27; Gruppe 3: schwere Sensibilitätsstörung, n=12) eingeteilt. Als Tests für Bewegungsvorstellung wurden die mentale Chronometrie und das räumliche Vorstellungsvermögen eingesetzt. Die mentale Chronometrie wurde durch den Box-und-Block-Test untersucht. Die Patienten saßen vor einer „Box“, die in der Mitte eine Trennwand hatte. Aufgabe war es, 15 Klötzchen von der einen Seite der Box über die Trennwand zur anderen Seite der Box einen nach dem anderen zu befördern. Die Patienten führten diese Aufgabe zunächst mental durch und signalisierten, wenn sie meinten, fertig zu sein, dann folgte die tatsächliche Durchführung der Aufgabe. In beiden Fällen wurde die Zeit gestoppt und voneinander abgezogen (Zeit für Durchführung minus Zeit für Vorstellung). Als Test für die räumliche Vorstellung wurde der Handidentifikationstest, bei welchem eine Hand in 8 unterschiedlichen Positionen auf dem Computerbildschirm präsentiert wird und der Proband beurteilen muss, ob es sich um eine rechte oder eine linke Hand handelt, verwendet.

Die räumliche Vorstellungsfähigkeit war in allen Gruppen ähnlich. Die mentale Chronometrie fiel in der Gruppe der schwer sensibilitätsgestörten Patienten signifikant schlechter aus als in den anderen Patientengruppen und der gesunden Kontrollgruppe [12].

Darauf aufbauend wird derzeit untersucht, ob Schlaganfallpatienten von einem einmaligen, 30 Minuten andauernden Bewegungsvorstellungstraining profitieren und ob es Unterschiede je nach Schwere einer Sensibilitätsstörung gibt. Obwohl viele Pilotstudien auf eine positive Wirkung hindeuten, hat sich das Bewegungsvorstellungstraining in der Praxis noch nicht durchsetzen können. Dies mag möglicherweise damit zusammenhängen, dass nicht jeder Patient gleichermaßen für dieses Training geeignet ist und dass sich bisher nur unzureichend abschätzen lässt, wie intensiv und konzentriert ein Patient am Training teilnimmt. Möglicherweise kann dieses Problem entscheidend verkleinert werden dadurch, dass der Patient während der Bewegungsvorstellung mittels EEG annähernd in Echtzeit ein Feedback erhält [13]. Das Feedback generiert sich aus einer ereigniskorrelierten Desynchronisation, d. h. einer transienten Abnahme der oszillatorischen Gehirnaktivität im Frequenzbereich zwischen 38 Hz über dem sensomotorischen Kortex. In einer Pilotstudie an 22 Patienten konnten wir zeigen, dass ein Großteil dieser Patienten trotz ihrer Läsion im motorischen System in der Lage waren, entsprechende ereigniskorrelierte Desynchronisationen zu generieren und insofern möglicherweise für ein solches Training in Frage kommen [14]. Ein weiterer Entwicklungsfortschritt wäre, wenn dieses Feedback auf dem PC-Schirm visuell möglichst stark der vorgestellten eigenen Handbewegung gleicht.

REFERENZEN

- [1] MALOUIN F, JACKSON PL, RICHARDS CL. *Towards the integration of mental practice in rehabilitation programs. A critical review. Front Hum Neurosci.* 2013; 7: 576.
- [2] RIZZOLATTI G, FADIGA L, GALLESE V AND FOGASSI L. *Premotor cortex and the recognition of motor actions. Brain Res Cogn Brain Res.* 1996; 3 (2): 131-41.
- [3] NEDELKO V, HASSA T, HAMZEI F, WEILLER C, BINKOFSKI F, SCHOENFELD MA ET AL. *Age-independent activation in areas of the mirror neuron system during action observation and action imagery. A fMRI study. Restor Neurol Neurosci.* 2010; 28 (6): 737-47.
- [4] NEDELKO V, HASSA T, HAMZEI F, SCHOENFELD MA, DETTMERS C. *Action imagery combined with action observation activates more corticomotor regions than action observation alone. J Neurol Phys Ther.* 2012; 36 (4): 182-8.
- [5] DETTMERS C, NEDELKO V, SCHOENFELD MA. *Impact of left versus right hemisphere subcortical stroke on the neural processing of action observation and imagery. Restor Neurol Neurosci.* 2015; 33 (5): 701-12.
- [6] ERTELT D, HEMMELMANN C, DETTMERS C, ZIEGLER A, BINKOFSKI F. *Observation and execution of upper-limb movements as a tool for rehabilitation of motor deficits in paretic stroke patients: protocol of a randomized clinical trial. BMC Neurol.* 2012; 12: 42.
- [7] DETTMERS C, NEDELKO V, HASSA T, STARROST K, SCHOENFELD MA. *“Video Therapy”: Promoting hand function after stroke by action observation training – a pilot randomized controlled trial. Int J Phys Med Rehabil.* 2014; 2 (2).
- [8] LIEPERT J, GREINER J, DETTMERS C. *Motor excitability changes during action observation in stroke patients. Journal of rehabilitation medicine.* 2014; 46 (5): 400-5.
- [9] GIESEMANN H, GLASER T, LIEPERT J, DETTMERS C. *Pilotstudie zur Untersuchung der Akzeptanz des mentalen Trainings bei Patienten mit Schlaganfall. Neurol Rehabil.* 2012; 18 (3): 149-56.
- [10] LIEPERT J, GREINER J, NEDELKO V, DETTMERS C. *Reduced upper limb sensation impairs mental chronometry for motor imagery after stroke: clinical and electrophysiological findings. Neurorehabilitation and neural repair.* 2012; 26 (5): 470-8.
- [11] DETTMERS C, BENZ M, LIEPERT J, ROCKSTROH B. *Motor imagery in stroke patients, or plegic patients with spinal cord or peripheral diseases. Acta neurologica Scandinavica.* 2012; 126 (4): 238-47.
- [12] LIEPERT J, BUESCHING I, SEHLE A, SCHOENFELD MA. *Mental chronometry and mental rotation abilities in stroke patients with different degrees of sensory deficit. Restor Neurol Neurosci.* 2016 Nov 22; 34 (6): 907-914.
- [13] DETTMERS C, BRAUN N, BUESCHING I, HASSA T, DEBENER S, LIEPERT J. *[Neurofeedback-based motor imagery training for rehabilitation after stroke]. Der Nervenarzt.* 2016; 87 (10): 1074-81.
- [14] BRAUN N, KRANCZIOCH C, LIEPERT J, DETTMERS C, ZICH C, BUESCHING I, DEBENER S. *Explicit and implicit motor imagery impairment in Age-independent activation in areas of the mirror neuron system during action observation and action imagery post-acute stroke patients. In preparation.* 2017.

- **LEITUNG** Dr. D. Claros-Salinas (Kliniken Schmieder Konstanz) | Prof. Dr. R. Schmidt (Kliniken Schmieder Konstanz und Gailingen) | Prof. Dr. C. Dettmers (Kliniken Schmieder Konstanz)
- **WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER** S. Spiteri (Kliniken Schmieder Allensbach) | C. Menzel (Kliniken Schmieder Allensbach) | E. Koch (Universität Konstanz, Psychologie) | C. Lukoschek (Universität Konstanz, Psychologie) | N. Dittmer (Universität Konstanz, Psychologie) | Dr. A. Sehle (Kliniken Schmieder Allensbach) | M. Riegger (Universität Konstanz, Sportwissenschaft) | G. Pust (Universität Konstanz, Psychologie) | Dr. T. Hassa (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut)
- **KOOPERATIONSPARTNER** Dr. M. Schönberger (Universität Freiburg, Abteilung für Rehabilitationspsychologie und Psychotherapie) | Prof. Dr. M. Vieten (Universität Konstanz, Sportwissenschaft) | Prof. Dr. M. A. Schoenfeld (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg)

FATIGUE UND FATIGABILITY IN DER REHABILITATION VON PATIENTEN MIT MULTIPLER SKLEROSE

Eine Belastbarkeitsminderung stellt eine häufige Einschränkung von Patienten mit neurologischen bzw. zentral-nervösen Erkrankungen dar. Es ist ein häufiges Phänomen in der neurologischen Rehabilitation und ist eines derjenigen Defizite, die die Leistung und damit die soziale wie berufliche Teilhabe des Patienten wesentlich beschränken. Grundsätzlich können Belastungsminderungen bei jeder Art der Hirnläsion oder Hirnaffektion vorkommen, spielen aber eine besonders herausragende Rolle bei Patienten mit Multipler Sklerose. Hier haben wir bisher bevorzugt von Fatigue gesprochen. Der Begriff ist unscharf und enthält viele unterschiedliche Facetten – organische, aber auch psychologische Komponenten. Sehr hilfreich ist die 2013 propagierte Differenzierung zwischen Fatigue und Fatigability [1]. Fatigue stellt die subjektive Wahrnehmung der Erschöpfung dar. Fatigability stellt die Veränderung der Performance bzw. des Leistungsvermögens dar. Ersteres ist also ein subjektives Korrelat, zweites ist objektiv und lässt sich beobachten und messen. Inzwischen haben sich die Begrifflichkeiten Fatigue und Fatigability durchgesetzt. Vor 2013 allerdings wurden beide Phänomene – auch in unseren eigenen Veröffentlichungen – unter dem einheitlichen Titel Fatigue subsummiert.

UNTERSCHIEDLICHE NEURONALE KORRELATE FÜR FATIGUE UND FATIGABILITY – EINE UNTERSUCHUNG MITTELS FMRT

S. Spiteri hat für seine Promotionsarbeit neuronale Korrelate der Fatigue mittels funktioneller Bildgebung bei 40 Patienten mit definitiver Multipler Sklerose im Vergleich zu 22 gesunden Probanden untersucht [2]. Fatigue wurde bei den Patienten mittels Fatigue-Skala für Motorik und

Kognition (FSMC) bestimmt. Dieser Fragebogen erfasst die subjektive Wahrnehmung der Patienten über die letzten Wochen hinsichtlich ihrer Müdigkeit und Erschöpfbarkeit. Die Bewertung im Fragebogen stellt einerseits ein subjektives Korrelat der Fatigue dar, andererseits eine durchschnittliche und dauerhafte Komponente (Trait-Komponente [1]). Im Scanner mussten Patienten und Probanden eine anstrengende Aufgabe (N-back Aufgabe) lösen, die über einen Zeitraum von etwa 30 Minuten kontinuierlich hohe Konzentration voraussetzte. Die Einschätzung der Erschöpfung der Teilnehmer (Fatigability) wurde im Verlauf der Untersuchung im Scanner vor und nach jedem Testdurchlauf insgesamt sieben Mal abgefragt und auf einer visuellen Analog-Skala dargestellt. Zu Beginn und nach Beendigung der MRT-Untersuchung wurde eine einfache Reaktionszeitmessung durchgeführt (Alertness).

Die durch die Aufgaben induzierte Erschöpfung wurde demnach zum einen als subjektive Empfindung, aber auch als objektive Veränderung der Leistung erfasst. Sie stellt demnach einerseits ein vorübergehendes Phänomen dar (State-Komponente), andererseits repräsentiert sie die kognitive Fatigability (im Gegensatz zur Fatigue). Das neurale BOLD-Signal wurde sowohl mit der initialen subjektiven Einschätzung der Fatigue in den letzten Wochen (Trait-Komponente), als auch mit der durch die Aufgabe induzierten Veränderungen (State-Fatigue/Fatigability) korreliert.

Der aufgabenorientierte (task-dependent Aktivierungen) Leistungsabfall korrelierte vor allem mit einer Abnahme von Aktivität in verschiedenen motorischen und aufmerksamkeits-assoziierten Arealen (**ABB. 1A**) und stellt die „state“ Komponente bzw. die Fatigability dar. Die subjektive Trait-Komponente spiegelte sich vor allem durch erhöhte Aktivität im Anterioren Cingulum wider (**ABB. 1B**).

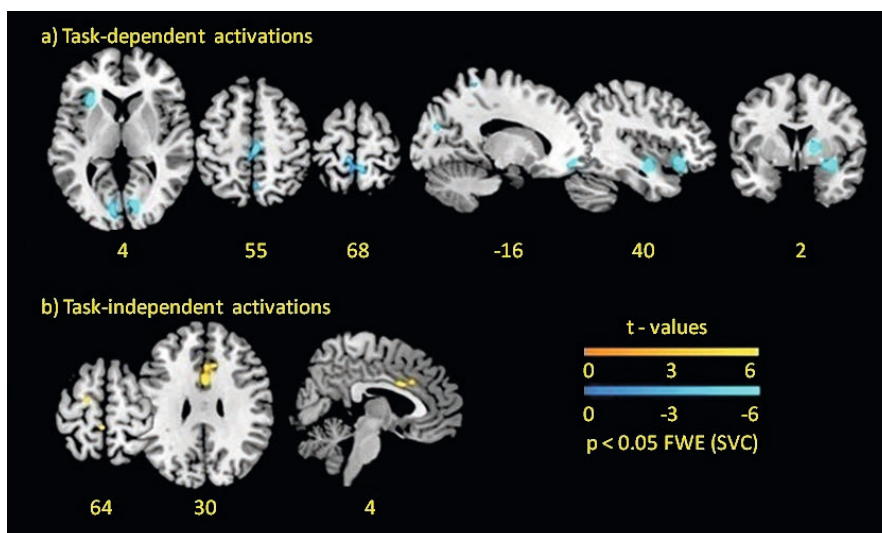


ABB. 1A Die neuronalen Korrelate (Aktivitätsabnahme in Blau) der „state“ Fatigue/fatigability Komponente der Fatigue v. a. in motorischen und aufmerksamkeitsassoziierten Arealen.

ABB. 1B Die neuronalen Korrelate (gesteigerte Aktivität in Gelb) der „trait“ Fatigue Komponente im anterioren Cingulum.

Insgesamt zeigt die Untersuchung, dass es sich bei der Fatigue um ein komplexes Phänomen handelt, bei dem es einerseits zum Nachlassen (Erschöpfung) neuronaler Aktivität in informationsverarbeitenden Hirnstrukturen, andererseits zur kompensatorischen Zunahme von Aktivität in übergeordneten Kontrollnetzwerken kommt.

MOTORISCHE FATIGABILITY

In den letzten Jahren haben wir uns in Zusammenarbeit mit der Sportwissenschaftlichen Abteilung der Universität Konstanz um eine Objektivierung der motorischen Fatigability bemüht. Dabei wurden Patienten und Probanden kinematisch auf dem Laufband untersucht. Die Probanden tragen an beiden Knöcheln Beschleunigungssensoren, die aufgezeichnet werden. In Zusammenarbeit mit Manfred Vieten hat Aida Schle in ihrer Promotionsarbeit eine Methode entwickelt, um das Gangbild mittels Attraktoren zu analysieren [3, 4]. Die Attraktoren weisen eine hohe Stabilität auf und sind vermutlich für jede Einzelperson charakteristisch. Andererseits sind sie hochsensibel gegenüber intraindividuellen Veränderungen. Daher eignet sich die attraktorbasierte kinematische Analyse herausragend gut, um Veränderungen des Gangbildes, wie sie bei der motorischen Fatigability auftreten, zu objektivieren und zu messen. Dadurch ist es möglich, motorische Fatigability nicht nur auf Gruppenebene, sondern im Einzelfall bei Patienten nachzuweisen [5]. Auch bei Patienten mit Schlaganfall, die von Anfang an eine deutliche Gangabweichung gegenüber gesunden Probanden aufweisen (Wernicke-Mann-Bild), ist diese Art der Ganganalyse möglich [6].

KOGNITIVE FATIGABILITY

Schon lange haben wir uns bemüht, auch kognitive Erschöpfbarkeit zu objektivieren. Ein reliabler Marker für kognitive Fatigability sind Reaktionszeitmessungen, wie sie mittels Bestimmung der Alertness aus der TAP-Testbatterie durchführbar ist [7]. Möglicherweise noch alltagsrelevanter ist die Zunahme der Reaktionszeiten im Tagesverlauf [8] oder nach standardisierter Belastung [9]. C. Menzel hat in ihrer Bachelor- und Masterarbeit untersucht, inwiefern die Komplexität der Aufgabenstellung die Erschöpfung beeinflusst oder inwiefern dies auch von der eigenen Bearbeitungsmöglichkeit (Tempo) abhängt. Daran schließt sich jetzt die Frage an, was in der neurologischen Rehabilitation eigentlich wichtiger ist: Die subjektive Wahrnehmung des Patienten hinsichtlich der Fatigue oder der objektive Nachweis der Fatigability. Bereits in früheren Untersuchungen hatten wir nachgewiesen, dass auch beim Schlaganfall Fatigue in relevanter Weise auftritt, aber vermutlich weniger ausgeprägt und weniger häufig [10]. In einer groß angelegten, prospektiven Verlaufsuntersuchung von D. Claros-Salinas et al. [11] ergeben sich jetzt Hinweise, dass Fatigue und Fatigability unterschiedliche Rollen spielen als Prädiktoren für die berufliche Wiedereingliederung. Bei der Multiplen Sklerose spielt die subjektive Einschätzung der Patienten eine wesentliche Rolle, bei dem Schlaganfall ist es eher der objektive Nachweis einer Reaktionszeitverzögerung. Daraus ist zu schließen, dass der subjektiven Bewertung oder Krankheitsverarbeitung bei der Fatigue, selbst wenn es sich teilweise um organische Phänomene handelt, eine entscheidende Bedeutung zukommt.

KRANKHEITSVERARBEITUNG BEI FATIGUE

In ihrer Masterarbeit hat G. Pust untersucht, inwiefern subjektive Belastungsfaktoren einen Einfluss auf die momentane subjektive Erschöpfung (subjektive State-Komponente) und auf die subjektive, aber länger andauernde Fatigue (subjektive Trait-Fatigue) haben. Hier zeigte sich, dass die emotionalen Belastungsfaktoren einen Einfluss auf die subjektive Erschöpfbarkeit haben, das Wechselspiel jedoch komplex ist.

REFERENZEN

- [1] KLUGER BM, KRUPP LB, ENOKA RM. *Fatigue and fatigability in neurologic illnesses: proposal for a unified taxonomy. Neurology. 2013; 80 (4): a409-16.*
- [2] SPITERI S, HASSA T, CLAROS-SALINAS D, DETTMERS C, SCHOENFELD MA. *Neural correlates of task-dependent and independent fatigue components in patients with Multiple Sclerosis. Neurobiol Aging. 2017 (eingereicht)*
- [3] VIETEN MM, SEHLE A, JENSEN RL. *A novel approach to quantify time series differences of gait data using attractor attributes. PloS one. 2013; 8 (8): e71824.*
- [4] SEHLE A, MUNDERMANN A, STARROST K, SAILER S, BECHER I, DETTMERS C ET AL. *Objective assessment of motor fatigue in Multiple Sclerosis using kinematic gait analysis: a pilot study. Journal of neuroengineering and rehabilitation. 2011; 8: 59.*
- [5] SEHLE A, VIETEN MM, SAILER S, MUNDERMANN A, DETTMERS C. *Objective assessment of motor fatigue in multiple sclerosis: the Fatigue index Kliniken Schmieder (FKS). Journal of neurology. 2014; 261 (9): 1752-62.*
- [6] SEHLE A, VIETEN MM, MUNDERMANN A, DETTMERS C. *Difference in Motor Fatigue between Patients with Stroke and Patients with Multiple Sclerosis: A Pilot Study. Frontiers in neurology. 2014; 5: 279.*
- [7] CLAROS-SALINAS D, BRATZKE D, GREITEMANN G, NICKISCH N, OCHS L, SCHROTER H. *Fatigue-related diurnal variations of cognitive performance in multiple sclerosis and stroke patients. Journal of the neurological sciences. 2010; 295 (1-2): 75-81.*
- [8] CLAROS-SALINAS D, DITTMER N, NEUMANN M, SEHLE A, SPITERI S, WILLMES K ET AL. *Induction of cognitive fatigue in MS patients through cognitive and physical load. Neuropsychol Rehabil. 2013; 23 (2): 182-201.*
- [9] NEUMANN M, STERR A, CLAROS-SALINAS D, GUTLER R, ULRICH R, DETTMERS C. *Modulation of alertness by sustained cognitive demand in MS as surrogate measure of fatigue and fatigability. Journal of the neurological sciences. 2014; 340 (1-2): 178-82.*
- [10] LUKOSCHEK C, STERR A, CLAROS-SALINAS D, GUTLER R, DETTMERS C. *Fatigue in Multiple Sclerosis Compared to Stroke. Frontiers in neurology. 2015;6:116.*
- [11] CLAROS-SALINAS D, KOCH E, DETTMERS C, SCHOENBERGER M. *Fatigue-related restrictions of participation in multiple sclerosis and stroke patients six months after rehabilitation (eingereicht)*

- **LEITUNG** Prof. Dr. R. Schmidt (Kliniken Schmieder Konstanz)
- **TEILNEHMER** Dr. T. Hassa (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut) | S. Spiteri (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut) | Prof. Dr. M. A. Schoenfeld (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg) | Prof. Dr. J. Liepert (Kliniken Schmieder Allensbach) | Prof. Dr. R. Schmidt (Kliniken Schmieder Konstanz und Gailingen) | Prof. Dr. O. Tüscher und Dr. A. Sebastian (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie)
- **FÖRDERNDE INSTITUTION** Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung

FUNKTIONELLE NEUROLOGISCHE SYMPTOME UND STÖRUNGEN

Funktionelle Neurologische Symptome und Störungen (FNS) stellen seit vielen Jahren einen der Forschungsschwerpunkte des Lurija Instituts dar. Die wissenschaftliche Arbeit kann sich dabei nicht nur auf fruchtbare interne und externe Forschungsk Kooperationen stützen, sondern gründet unmittelbar in der klinischen Arbeit des Bereiches Psychotherapeutische Neurologie. Die Aufgabe dieser Spezialabteilung der Kliniken Schmieder liegt in der diagnostischen Klärung und integrierten Behandlung der vielschichtigen, klinisch oft unzureichend versorgten Krankheitsbilder, die sich aus dem Zusammentreffen neurologischer und psychischer Gesundheitsstörungen ergeben.

FNS sind komplexe Gesundheitsstörungen, die ihrem Erscheinungsbild nach wie eine neurologische Erkrankung erscheinen, ohne dass jedoch eine (hinreichende) körperliche Ursache ausgemacht werden kann. Nach Schätzungen leiden bundesweit bis zu 400.000 Menschen daran, drei mal so viele Frauen wie Männer. In neurologischen Kontexten sind sie jedoch so häufig, dass sie regelhaft zu einer diagnostischen und therapeutischen Herausforderung werden. Betroffene können z.B. durch Lähmungen, vielfältige Bewegungsstörungen, Krampfanfälle, Blindheit oder Taubheit beeinträchtigt sein. Aber auch Gedächtnisstörungen und andere kognitive Ausfälle kommen vor.

Oft wird die Erkrankung im klinischen Alltag lange nicht erkannt oder nicht angemessen behandelt, was immer wieder zu langjährigen Krankheitsverläufen mit hohen Kosten für das Gesundheitswesen, weitreichenden sozialmedizinischen Problemen bis hin zur Invaliddität und nicht zuletzt großem individuellen Leid führt. Das gilt insbesondere, wenn FNS nicht isoliert, sondern gemeinsam mit neurologisch erklärbaren Funktionsstörungen auftreten. Allein schon auf Symptomebene kann die Unterscheidung dann ausgesprochen schwer fallen.

Über die Jahre sind eine ganze Reihe von Arbeiten sowohl zu neurobiologischen Korrelaten wie auch zu psychischen Aspekten entstanden, die für das Verständnis funktioneller neurologischer Symptombildungen aber auch für die klinische Versorgung relevant sind (Tabelle 1). Aus dem aktuellen Berichtszeitraum seien drei Beispiele genannt: Im Rahmen des in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe um Frau Dr. Steffen und Frau Prof. Rockstroh (Fachbereich Psychologie der Universität Konstanz) realisierten Projektes konnte in einer MEG-Studie

eine Aktivierung des somatosensorischen Cortex bei der zerebralen Verarbeitung emotionaler Information erfasst werden – ein Ergebnis, dass auf eine Integration somatosensorischer Reaktionen in emotionale Reaktionen bei FNS hinweist [1]. Das wiederum könnte nicht allein auf neurobiologischer Ebene einen Erklärungsansatz dafür liefern, auf welchem Weg sich Seelisches körperlich niederschlägt.

In einer gemeinsam mit Forschern aus Magdeburg und Mainz durchgeführten fMRT-Studie stand die Frage im Mittelpunkt, inwieweit Veränderungen der Emotionsverarbeitung Veränderungen im Motornetzwerk und somit die motorischen Symptome bedingen. U.a wurden Patienten mit funktioneller Hemiparese mittels eines Paradigmas untersucht, das die gleichzeitige emotionale und sensomotorische Stimulation erlaubt [2]. Dabei zeigten Patienten im Vergleich zu Kontrollpersonen eine Aktivierung des Mandelkerns links, einem emotionsverarbeitenden Areal (**ABB. 1A**). Bei weitergehender Analyse (PPI) erwies sich diese Aktivierung als funktionell verbunden mit einem die Bewegung stark hemmenden Netzwerk (**ABB. 1B**). In einer Folgeuntersuchung wurden die Patienten mit Probanden verglichen, die gelernt hatten, eine Lähmung zu simulieren. Zusammenfassend zeigte sich, dass eine Anregung des Motornetzwerkes (durch die passive Handbewegung) bei Konversionspatienten Areale im Stirnlappen aktiv werden lässt, deren Aufgabe die Hemmung von Bewegung ist (**ABB. 2A**). In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Patienten von Gesunden in ihrer Hirnfunktion: Gesunde, die trainiert wurden, eine Lähmung zu simulieren, zeigen zwar auch Veränderungen in ähnlichen Arealen. Diese sind jedoch geringer ausgeprägt und weiter frontal gelegen (**ABB. 2B**). Klinisch sind diese Ergebnisse vor allem deshalb von Bedeutung, weil die Annahme, dass es sich bei FNS um nichts anderes als Simulation handelt, zu diagnostischen Fehlurteilen und Verzögerungen einer angezeigten Behandlung führen kann. Ein rascher, konsequenter Behandlungsbeginn aber gilt als günstig für die Erholung der Patienten.

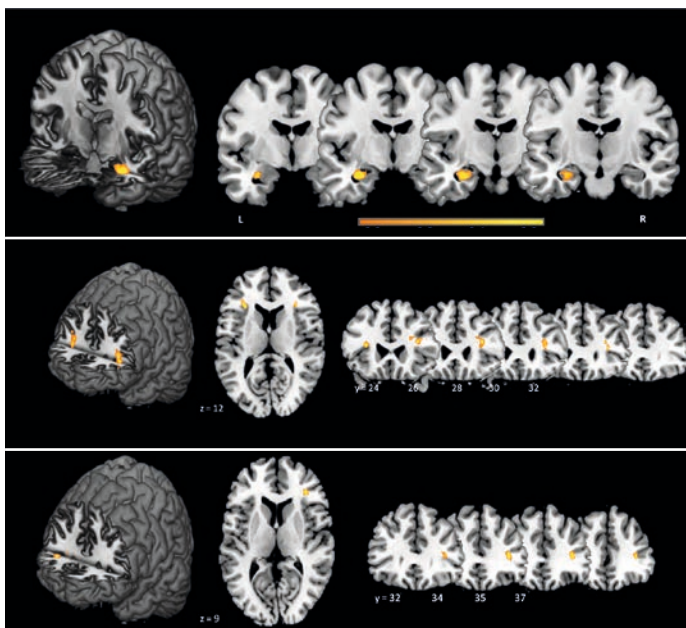
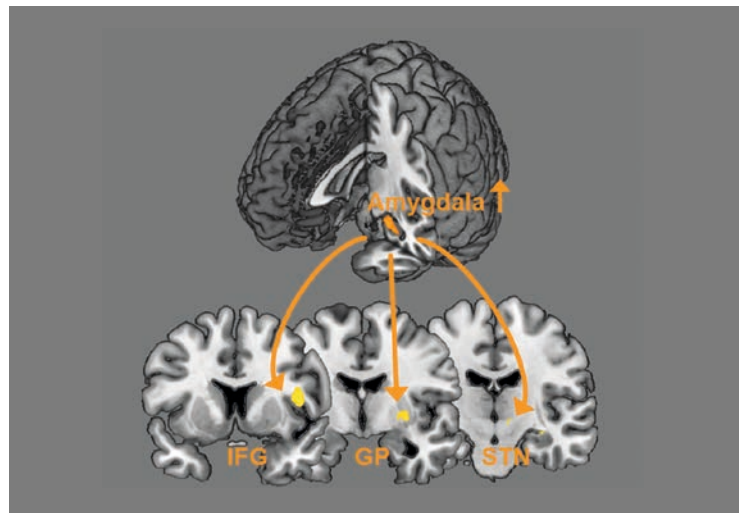


ABB. 1A Aktivierung bei emotionaler Stimulation und gleichzeitiger passiver Bewegung der betroffenen Hand bei Konversionspatienten > Gesunden: Aktivierung in einem emotionsverarbeitenden Areal (Mandelkern)

ABB. 2A Aktivierung bei passiver Bewegung der betroffenen Hand bei Konversionspatienten > Bewegung der rechten Hand bei Gesunden: Beidseitige Aktivierung im Stirnlappen

ABB. 2B Aktivierung bei passiver Bewegung der betroffenen Hand bei Simulanten > Bewegung der rechten Hand bei Gesunden: geringe einseitige Aktivierung im Stirnlappen, weiter vorn gelegen

ABB. 1B Die in Abb.1a dargestellte Aktivierung eines emotionsverarbeitenden Areals (Mandelkern) ist funktionell verbunden mit einem die Bewegung stark hemmenden Netzwerk (IFG= inferiorer frontaler Gyrus, GP= Globus pallidus, STN= Nucleus subthalamicus).

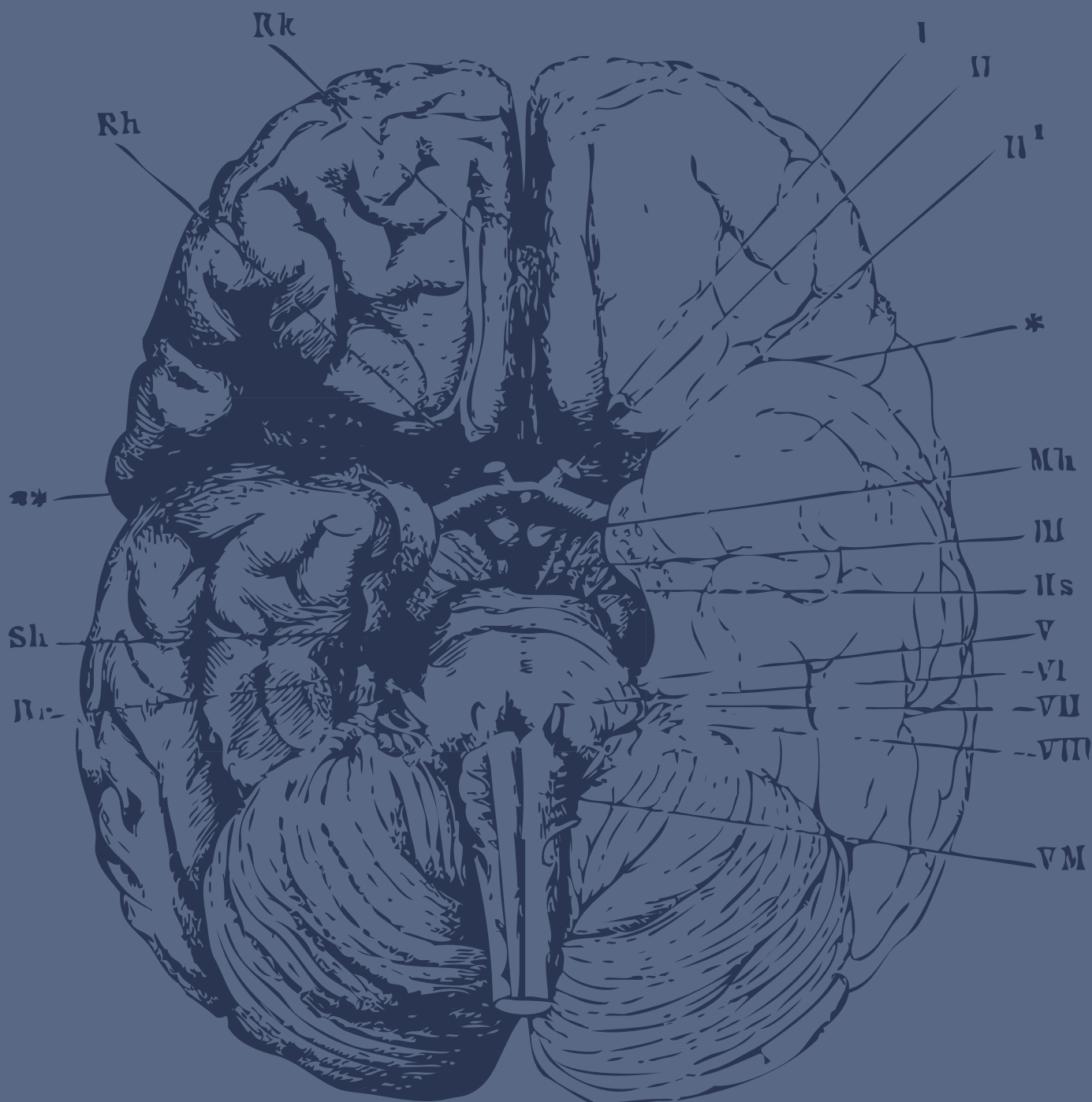


REFERENZEN

- [1] FIESS J, ROCKSTROH B, SCHMIDT R, WIENBRUCH C AND STEFFEN A. (2016). *Functional neurological symptoms modulate processing of emotionally salient stimuli. Journal of Psychosomatic Research*, 91, 61-67.
- [2] HASSA T, DE JEL E, TUESCHER O, SCHMIDT R AND SCHOENFELD M. A. (2016). *Functional networks of motor inhibition in conversion disorder patients and feigning subjects. Neuroimage Clin*, 11, 719-727.

TABELLE 1: THEMATISCH RELEVANTE ARBEITEN

- BALLMAIER M, SCHMIDT R. (2005). *Conversion disorder revisited. Functional Neurology*, 20 (3), 105-113.
- SCHMIDT R, KRAUSS B, SCHOERNER K AND LUETGEHETMANN, R. (2007). *Vom „entweder – oder“ zum „sowohl als auch“: Die integrierte Versorgung komorbider neurologischer und funktionell psychischer Störungen im neurologischen Fach- und Rehabilitationskrankenhaus. Neurol Rehabil*, 13 (2), 51-60.
- LIEPERT J, HASSA T, TUESCHER O AND SCHMIDT R. (2008). *Electrophysiological correlates of motor conversion disorder. Mov Disord*, 23(15), 2171-2176.
- LIEPERT J, HASSA T, TUESCHER O AND SCHMIDT R. (2009). *Abnormal motor excitability in patients with psychogenic paresis. A TMS study. J Neurol*, 256(1), 121-126.
- LIEPERT J, HASSA T, TUESCHER O AND SCHMIDT R. (2011). *Motor excitability during movement imagination and movement observation in psychogenic lower limb paresis. J Psychosom Res*, 70 (1), 59-65.
- SCHOENFELD MA, HASSA T, HOPF JM, EULITZ C AND SCHMIDT R. (2011). *Neural Correlates of Hysterical Blindness. Cerebral Cortex*, 21(10), 2394-2398.
- STEFFEN A, FIESS J, SCHMIDT R AND ROCKSTROH B. (2015). *“That pulled the rug out from under my feet!!” – adverse experiences and altered emotion processing in patients with functional neurological symptoms compared to healthy comparison subjects. BMC psychiatry*, 15(1), 133.
- FIESS J, ROCKSTROH B, SCHMIDT R AND STEFFEN A. (2015). *Emotion regulation and functional neurological symptoms: Does emotion processing convert into sensorimotor activity? Journal of Psychosomatic Research*, doi: 10.1016/j.jpsychores.2015.10.009.
- FIESS J, ROCKSTROH B, SCHMIDT R, WIENBRUCH C AND STEFFEN A. (2016). *Functional neurological symptoms modulate processing of emotionally salient stimuli. Journal of Psychosomatic Research*, 91, 61-67.
- HASSA T, DE JEL E, TUESCHER O, SCHMIDT R AND SCHOENFELD MA. (2016). *Functional networks of motor inhibition in conversion disorder patients and feigning subjects. Neuroimage Clin*, 11, 719-727.



 FORSCHUNGSPROJEKTE

GRUNDLAGEN DER NEUROREHABILITATION

- *Neuronale Plastizität nach Gleichgewichtstraining – Slackline, eine kombinierte elektrophysiologische und (f)MRT-Untersuchung* 25
- *Die Bedeutung von Belastung, Emotionsverarbeitung und Körpersensitivität für Pseudoneurologische Symptome* 28
- *Neuronale Korrelate der Emotionsregulation bei Patienten mit pseudoneurologischen Störungen (PNS) – eine fMRT Studie* 31
- *Dysarthrie bei Multipler Sklerose: Störungsbilder und subjektive Beeinträchtigung* 33

- **LEITUNG** Prof. Dr. M. Gruber (Universität Konstanz, Sportwissenschaft) | Prof. Dr. M. A. Schoenfeld (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg)
- **TEILNEHMER** Dr. L.-S. Giboin (Universität Konstanz, Sportwissenschaft) | K. Löwe (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg) | Dr. T. Hassa (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut) | S. Spiteri (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut) | Prof. Dr. C. Dettmers (Kliniken Schmieder Konstanz)
- **FÖRDERNDE INSTITUTION** Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung

NEURONALE PLASTIZITÄT NACH GLEICHGEWICHTSTRAINING – SLACKLINE, EINE KOMBINIERTE ELEKTROPHYSIOLOGISCHE UND (F)MRT-UNTERSUCHUNG

HINTERGRUND

Gleichgewichtsstörungen sind nach wie vor eine große Herausforderung in der neurologischen Rehabilitation. Die häufigsten Ursachen für Gleichgewichtsstörungen bei Rehabilitationspatienten sind cerebelläre Infarkte, vestibuläre Störungen, cerebelläre Ataxien sowie sensible Ataxien.

Die neuronalen Korrelate von Gleichgewichtsverbesserungen sind derzeit nicht bekannt. Es gibt auch noch keine verlässlichen Daten zur Effizienz der Therapien; so ist derzeit nicht klar, ob ein Transfer-effekt besteht von einer trainierten Gleichgewichtsaufgabe auf andere Gleichgewichtsfunktionen. Auch ist unbekannt, ob die neuronale Plastizität, die mit einer Verbesserung verbunden ist, mit cerebralen / cerebellären Netzwerkreorganisationen oder mit Veränderungen auf spinalem Niveau assoziiert ist.

Um diese Fragen näher einzugrenzen, wurde in Zusammenarbeit mit dem sportwissenschaftlichen Institut der Universität Konstanz eine Trainingsstudie an Gesunden geplant. In der Interventionsgruppe trainierten gesunde junge Erwachsene über insgesamt sechs Wochen jeweils drei Mal pro Woche ihr Gleichgewicht beim Seillaufen auf einer Slackline. Die Kontrollgruppe absolvierte kein Training.

METHODE

Alle Untersuchungen erfolgten sowohl vor und als auch nach dem sechswöchigen Training. Erfasst wurden Verhaltensdaten für Gleichgewichtsleistungen auf der Slackline und auf einem Kippbrett vor und nach dem sechswöchigen Training. Die elektrophysiologischen Untersuchungen beinhalteten H-Reflexe und motorisch evozierte Potentiale (MEP) mittels transkranieller Magnetstimulation (TMS) zum Zeitpunkt des Fußaufsatzes auf dem Seil (Slackline) bzw. auf dem Kipp-

brett. Über eine Bewegungsanalyse wurde sichergestellt, dass die Sprung- und Kniegelenkwinkel sowohl pre/post als auch zwischen den beiden Aufgaben (Balancieren auf dem Seil und auf dem Kippbrett) vergleichbar waren. Während der kernspintomographischen Untersuchung wurden hochauflösende T1-Sequenzen, resting state fMRT und dti-Sequenzen erfasst. Untersucht wurden zwischen April und August 2015 insgesamt 47 Probanden; 43 Datensätze gingen in die Analyse der Bilddaten ein, davon 21 in der Kontrollgruppe.

ERGEBNISSE

Die Trainingsgruppe verbesserte sich bezüglich der trainingspezifischen Gleichgewichtsleistungen auf der Slackline signifikant gegenüber der Messung vor dem Training und gegenüber der Kontrollgruppe (**ABB. 1B**). Eine Verbesserung der trainingsunspezifischen Gleichgewichtsleistungen auf dem Kippbrett war jedoch nicht zu verzeichnen (**ABB. 1C**). Dies spiegelte sich auch in der Amplitude des H-Reflexes wieder: Nur auf der Slackline kam es zu einer signifikanten Reduktion der H-Reflex Amplitude in der Trainingsgruppe, während weder in der Trainingsgruppe noch der Kontrollgruppe eine Veränderung in der nicht trainierten Aufgabe, auf dem Kippbrett, gemessen werden konnte (**ABB. 2B**).

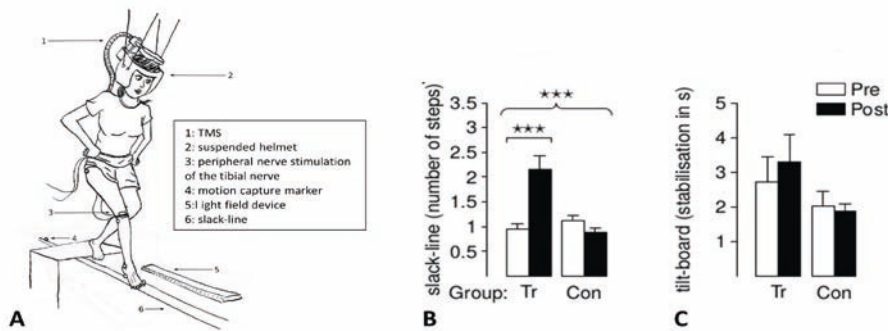


ABB. 1A Versuchsaufbau Elektrophysiologie, **1B** Ergebnisse der Gleichgewichtsleistungen pre/post auf Slackline und **1C** auf Kippbrett nach Schlaganfall.

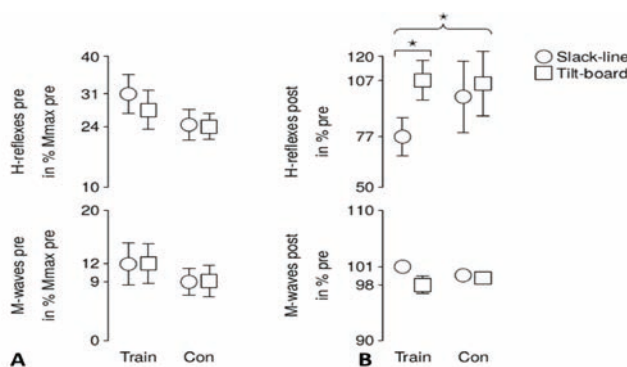


ABB. 2 Amplituden der H-Reflexe und M-Wellen, absolut in der pre-Messung (**2A**) und relativ pre/post (**2B**) auf Slackline und Kippbrett.

Die MEPs zeigten keine signifikante Veränderung nach dem Training. Die voxelbasierte Morphometrie ergab ebenfalls keine signifikanten, trainingsbedingten Veränderungen der grauen Substanz in der Trainingsgruppe (Analyse mit FSL und SPM/Dartel). Die Analyse der resting state fMRT-Daten zeigte jedoch in der post-Messung der Trainingsgruppe einen

deutlichen Anstieg der funktionellen Konnektivität in verschiedenen kortikalen Hirnarealen, insbesondere im bilateralen prämotorischen Cortex und primären Motorcortex, im primären und sekundären somatosensorischen Cortex, der Insel, im posterioren Gyrus cingularis und dem oberen Parietalcortex, sowie dem oberen, mittleren und unteren temporalen Cortex. Auch in subkortikalen Strukturen war ein Anstieg der Konnektivität zu verzeichnen, hier in der rechten Amygdala und dem Hippocampus, dem Nucleus caudatus bilateral, dem Globus pallidus, Claustrum und dem Pulvinar und zusätzlich im medialen und lateralen Cerebellum (ABB. 3).

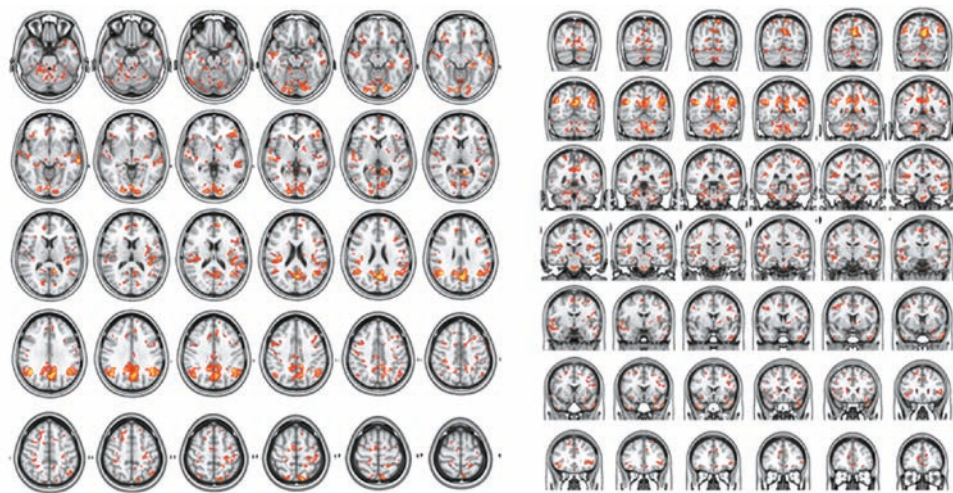


ABB. 3 Amplituden der H-Reflexe und M-Wellen, absolut in der pre-Messung (A) und relativ pre/post (B) auf Slackline und Kippbrett: Zunahme der funktionellen Konnektivität im Vergleich post vs. pre in der Trainingsgruppe in ausgedehnten kortikalen und subkortikalen Arealen

Es konnte damit ein trainingsinduzierter Anstieg der Konnektivität in einem weitverzweigten Netzwerk nachgewiesen werden, das eng verbunden ist mit Planung, Vorbereitung, Ausführung und Kontrolle von Bewegung.

SCHLUSSFOLGERUNG

Das Training auf der Slackline führte zu einer trainingspezifischen Verbesserung der Gleichgewichtsleistungen auf der Slackline. Ein Transfer dieser Verbesserung auf andere trainingsunspezifische Anforderungen (Kippbrett) konnte nicht beobachtet werden.

Der spezifische Trainingseffekt war korreliert mit einer ebenfalls spezifischen Veränderung des H-Reflexes als Ausdruck einer neuronalen Plastizität auf spinaler Ebene. Zusätzlich hierzu konnte über das resting state fMRT eine trainingsinduzierte Zunahme der Konnektivität in einem weitverzweigten kortikalen Netzwerk nachgewiesen werden. Es konnten keine trainingsinduzierten strukturellen Veränderungen beobachtet werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Verbesserungen nach Gleichgewichtstraining hochspezifisch sind. Im Rahmen der Rehabilitation sollte das Training nach Möglichkeit sehr variabel und vielfältig gestaltet werden, um Gleichgewichtsleistungen in möglichst vielen Situationen zu verbessern.

--- **LEITUNG** *Dr. A. Steffen-Klatt (Universität Konstanz, Psychologie)*

--- **TEILNEHMER** *Prof. Dr. B. Rockstroh (Universität Konstanz, Psychologie) | Prof. Dr. R. Schmidt (Kliniken Schmieder Konstanz) | Dr. J. Fiess (Universität Konstanz, Psychologie) | J. Kienle (Universität Konstanz, Psychologie)*

--- **FÖRDERNDE INSTITUTION** *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)*

DIE BEDEUTUNG VON BELASTUNG, EMOTIONSVERARBEITUNG UND KÖRPERSENSITIVITÄT FÜR PSEUDONEUROLOGISCHE SYMPTOME

HINTERGRUND

Funktionelle neurologische Symptome (FNS): Seit zwei Jahren erforscht die Arbeitsgruppe von Dr. Astrid Steffen und Prof. Dr. Brigitte Rockstroh in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Roger Schmidt (Psychosomatik und Psychotherapeutische Neurologie, Kliniken Schmieder in Konstanz und Gailingen) Funktionelle Neurologische Störungen, die Besonderheit der Entstehung und Aufrechterhaltung dieser Symptome, im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes. Im Zentrum des Projektes steht die Hypothese, dass sich Funktionelle Neurologische Symptome (FNS) aus dem komplexen Zusammenspiel von Belastungserfahrungen (vor allem auch in der Kindheit), veränderter Emotionswahrnehmung und -regulation und veränderter Wahrnehmung von Körpersensationen entwickeln. Im letzten Jahr lag der Schwerpunkt der Arbeiten zum einen auf der Konzeptualisierung von FNS als Traumafolgestörung, zum anderen auf der weiteren Aufklärung veränderter Emotionswahrnehmung.

METHODEN UND ERGEBNISSE

Sind FNS Traumafolgestörungen? Ungefähr ein Drittel der Menschen, die sich an das ambulante neurologische Versorgungssystem wenden, leiden an neurologischen Körperbeschwerden (z. B. Lähmungserscheinungen), die nicht ausreichend durch körperliche Erkrankungen zu erklären sind [1]. Diese so genannten funktionellen neurologischen Symptome (FNS) werden häufig nicht als solche diagnostiziert und behandelt, was neben hohen Kosten für das Gesundheitssystem einen oft langen Leidensweg für die Betroffenen bedeutet. Belastende Lebensereignisse in der Kindheit oder im Vorfeld der Symptomentwicklung werden ebenso als Risiko-, ursächliche oder auslösende Faktoren für die Entwicklung von FNS diskutiert wie traumatische Lebensereignisse. Tatsächlich manifestieren sich FNS und Posttraumatische Belastungsstörungen (PTBS) in ähnlichen Symptomen wie Dissoziation, Depression oder körperlichen Beschwerden. Unklar ist jedoch, inwieweit die Ähnlichkeit der Symptomatik so deutlich ist, dass FNS als Traumafolgestörung wie PTBS zu betrachten – und entsprechend zu diagnostizieren und zu behandeln – sind. Dieser Frage ging das Projekt in Kooperation mit der Abteilung für Komplex Traumatische Störungen am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Mannheim (Prof. Dr. Martin Bohus) im letzten Jahr in einer Studie nach: 60 Patientinnen und Patienten mit FNS (n=60) der Kliniken Schmieder und 39 Patientinnen, die am ZI wegen PTBS behandelt wurden, und 40 gesunde Vergleichspersonen wurden hinsichtlich psychoformer und somatoformer Dissoziation, belastender Lebensereignisse in der Kindheit und im Erwachsenenalter und Alexithymie verglichen. Entgegen der Er-

wartungen unterschieden sich Patienten mit FNS und PTBS nicht in der Ausprägung somatoformer (stärker bei FNS als PTBS) und psychoformer Dissoziation (stärker bei PTBS als bei FNS). Dagegen bestätigte sich statistisch überzufällige Überlappung mit PTBS hinsichtlich Symptomatik, Belastung und Alexithymie nur bei der Subgruppe von 20 FNS Patienten, bei denen eine komorbide PTBS diagnostiziert wurde. Wir schließen aus diesen Befunden, dass FNS nicht generell als Traumafolgestörung verstanden werden kann. Kindliche Belastungen und Traumata können dissoziative Symptomatik intensivieren, sind jedoch keine notwendige Bedingung in der Entwicklung von FNS.

ORIGINALPUBLIKATION

KIENLE J, ROCKSTROH B, BOHUS M, FIESS J, HUFFZIGER S, STEFFEN A. *Somatoform dissociation and posttraumatic stress syndrome – two sides of the same medal? (eingereicht)*

Veränderte Emotionswahrnehmung bei FNS: Veränderte Wahrnehmung und Verarbeitung der eigenen Gefühle und Emotionen anderer gilt als wesentliches Merkmal bei FNS und ist zentral im Konzept der Konversionsstörung. Insbesondere Alexithymie und Emotionsregulation wurde bisher aus dieser Perspektive untersucht. Neben Selbstratings [2] zielte unser Projekt auf hirnfunktionelle Korrelate veränderter Erkennung emotional relevanter Reize und verändertem Umgang mit emotionalen Reizen (Emotionsregulation) ab. Kortikale Aktivierungsmuster während einer Emotionsregulationsaufgabe wurden im letzten Berichtszeitraum vorgestellt. Hier zeigte sich bei FNS Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen auffällig reduzierte frontokortikale Aktivierung, wenn emotionale Reaktionen auf aversives Bildmaterial mithilfe kognitiver Strategien unterdrückt werden sollten. Andererseits fiel bei FNS Patienten eine stärkere Aktivierung sensomotorischer Gehirnareale auf [3, 4]. In einer weiteren Studie sollte nun geklärt werden, inwieweit bereits sehr schnelle, vorbewusste Wahrnehmung emotionaler Informationen bei FNS Patienten anders verarbeitet wird: Es liegen Berichte blockierter Emotionswahrnehmung [5, 6] vor; aber auch überstarke Reaktion auf aversive Information, wie sie bei Personen mit PTBS beobachtet wird, könnte erwartet werden. Um diese frühe, automatische Emotionsverarbeitung zu untersuchen, wurden 21 Patienten mit FNS der Stationen für psychotherapeutische Neurologie, Kliniken Schmieder Gailingen und Konstanz und 21 gesunden Vergleichspersonen für eine MEG (Magnetoenzephalographie) Studie rekrutiert. Positive, neutrale und negative Bilder wurden so kurz (333 ms) und in so schneller Abfolge präsentiert, dass bewußtes Erkennen jedes einzelnen Bildinhaltes nicht möglich war. Bereits 110 ms nach Stimulusbeginn zeigte sich bei allen Probanden, Patienten mit FNS ebenso wie Vergleichspersonen eine Differenzierung emotionaler und neutraler Bilder in posteriorer Aktivierung. Automatische Differenzierung emotionaler Information im visuellen Kortex ist somit bei FNS nicht beeinträchtigt, obwohl die globale Aktivierung bei Patienten mit FNS schwächer ausgeprägt war als bei Kontrollpersonen.

Wie **ABB. 1** veranschaulicht, fiel darüber hinaus bei Patienten mit FNS eine stärker ausgeprägt Aktivierung bzw. Differenzierung der Aktivität in Reaktion auf emotional saliente (positive und negative) Bilder in linkszentralen, d. h. somatosensorischen Hirnregionen auf als bei Kontrollpersonen. Ein ähnliches Muster war bereits im Paradigma der Emotionsregulation beobachtet worden [3]. Diese Aktivierung des somatosensorischen Kortex bei der Verarbeitung emotionaler Information scheint also ein Charakteristikum von FNS zu sein und könnte auf Integration somatosensorischer Reaktionen in emotionale Reaktionen im Sinne einer Konversion hindeuten.

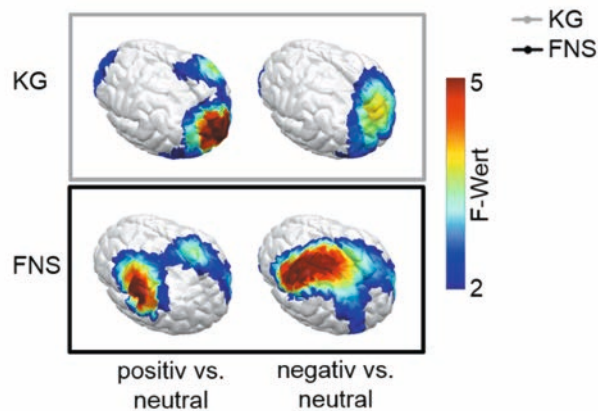


ABB. 1 Topographien der statistischen Unterschiede zwischen den Bildkategorien (positiv vs. neutral, negativ vs. neutral) 110–150 ms nach Stimulusbeginn pro Gruppe (Patienten mit FNS; FNS und gesunde Vergleichspersonen = Kontrollgruppe; KG).

ORIGINALPUBLIKATION

FIESS J, ROCKSTROH B, SCHMIDT R, WIENBRUCH C, & STEFFEN A. *Functional neurological symptoms modulate processing of emotionally salient stimuli.* *Journal of Psychosomatic Research*, 2016; 91, 61-67.

REFERENZEN

- [1] **STONE J, CARSON A, DUNCAN R ET AL.** *Symptoms 'unexplained by organic disease' in 1144 new neurology out-patients: how often does the diagnosis change at follow-up?* *Brain*, 2009; 132 (Pt 10), 2878-2888.
- [2] **STEFFEN A, FIESS J, SCHMIDT R & ROCKSTROH B.** *"That pulled the rug out from under my feet!" – adverse experiences and altered emotion processing in patients with functional neurological symptoms compared to healthy comparison subjects.* *BMC Psychiatry*, 2015; 15, 133.
- [3] **FIESS J, ROCKSTROH B, SCHMIDT R & STEFFEN A.** *Emotion regulation and functional neurological symptoms: Does emotion processing convert into sensorimotor activity?* *Journal of Psychosomatic Research*, 2015; 79 (6), 477-483.
- [4] **VOON V, BREZING C, GALLEA C ET AL.** *Emotional stimuli and motor conversion disorder.* *Brain*, 2010; 133 (Pt 5), 1526-1536.
- [5] **AYBEK S, NICHOLSON TR, O'DALY O ET AL.** *Emotion-motion interactions in conversion disorder: an fMRI study.* *PloS One*, 2015; 10 (4), e0123273.
- [6] **AYBEK S, NICHOLSON TR, ZELAYA F ET AL.** *Neural correlates of recall of life events in conversion disorder.* *JAMA Psychiatry*, 2014; 71 (1), 52-60.

--- **LEITUNG** Prof. Dr. R. Schmidt (Kliniken Schmieder Konstanz und Gailingen)
 --- **TEILNEHMER** Dr. T. Hassa (Kliniken Schmieder Allensbach/Lurija Institut) | S. Spiteri (Lurija Institut)
 Prof. Dr. M. A. Schoenfeld (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg)
 --- **FÖRDERNDE INSTITUTION** Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung

NEURONALE KORRELATE DER EMOTIONSREGULATION BEI PATIENTEN MIT PSEUDONEUROLOGISCHEN STÖRUNGEN (PNS) – EINE FMRT STUDIE

HINTERGRUND

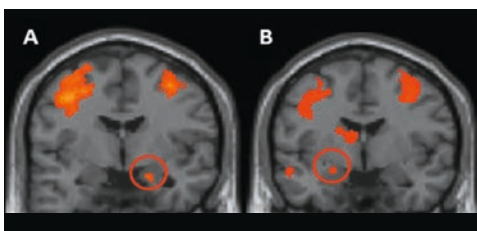


ABB. 1 Aktivierung beim Beobachten negativer Bilder vs. neutraler Bilder:
A Patienten: rechte Amygdala
B Kontrollen: linke Amygdala

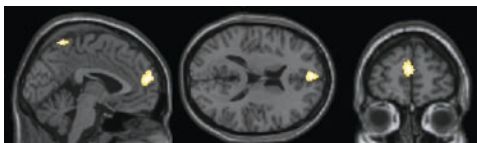


ABB. 2 Gruppenvergleich des Hauptkontrastes der Emotionsregulation (Umdeutung):
 Kontrollen > Patienten.

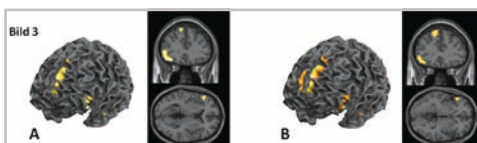


ABB. 3 Differentieller Kontrast Emotionsregulation (Umdeutung) vs. Distraction (Rechenaufgabe): **A** Patienten, **B** Kontrollen.

Sowohl aus der klinischen Behandlungspraxis als auch aus neueren Publikationen gibt es Hinweise darauf, dass die Emotionsverarbeitung bei Patienten mit Konversionsstörungen gestört bzw. verändert ist. Neben den Komorbiditäten mit anderen psychischen Störungen wie z. B. Depression und Angst liegt bei Konversionsstörungen einerseits häufig eine Alexithymie vor, d. h. die Unfähigkeit, Gefühle wahrzunehmen; andererseits ist auch aus psychodynamischen Überlegungen eine Unterdrückung der Bewusstwerdung traumatisierender Erfahrungen als Ursache der Störung miteinzubeziehen. In mehreren fMRT-Studien konnte bislang eine vermehrte Aktivierung emotionsverarbeitender Areale, wie z. B. der Amygdala bei Konversionspatienten gegenüber Gesunden nachgewiesen werden, u. a. [1–3].

In der jetzigen Studie sollen mittels funktioneller Bildgebung (fMRT) darüber hinaus die neuronalen Korrelate der Emotionsverarbeitung bei Konversionspatienten untersucht werden. Es soll ermittelt werden, inwieweit sich diese von Gesunden unterscheiden und welche neuronalen Regelkreise an der Emotionsregulation beteiligt sind.

METHODE

Das experimentelle Paradigma beinhaltet die Beobachtung von einerseits negativen (= emotional belastenden) und andererseits neutralen Bildern. Der Proband erhält die Instruktion, entweder die Bilder zu beobachten oder den Inhalt der negativen Bilder umzudeuten (z. B. „dies ist kein Blut, sondern Ketchup“, „es handelt sich um Schauspieler“ etc.) [4], oder eine kurz eingeblendete einfache Rechenaufgabe während der Beobachtung der neutralen und negativen Bilder zu lösen.

Das Experiment wird in zwei Sessions von jeweils zehn Minuten Dauer durchgeführt, zusätzlich werden hochauflösende strukturelle T1, Flair sowie DTI-Aufnahmen erstellt. Jeder Untersuchte bewertet nach der Untersuchung die gezeigten Bilder bzgl. der emotionalen Wertigkeit und des Arousal.

ERSTE ERGEBNISSE

Untersucht wurden bislang 21 Patienten und 21 Kontrollen. Die Analyse der Rating-Daten ergab bislang keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten und Gesunden, d. h. die Bilder wurden von beiden Gruppen gleich eingeschätzt. Im differentiellen Kontrast zwischen dem Beobachten negativer und neutraler Bilder ließ sich sowohl bei den Patienten (**ABB. 1A**) als auch bei den Kontrollen (**ABB. 1B**) eine Aktivierung in der Amygdala nachweisen. Im direkten Gruppenvergleich fanden sich jedoch keine Unterschiede zwischen Patienten und gesunden Kontrollen.

Im Gruppenvergleich des Hauptkontrastes der Emotionsregulation zeigten die Patienten im Vergleich zu den Kontrollen eine verminderte Aktivierung im ventromedialen Präfrontalkortex sowie im Precuneus.

Bei Patienten (**ABB. 3A**) und Kontrollen (**ABB. 3B**) liess sich bei der Emotionsregulation im Vergleich zur Distraction (Rechenaufgabe) ein vergleichbares Aktivierungsmuster darstellen. Beteiligt waren der dorsomediale Präfrontalcortex sowie der linke inferiore frontale Gyrus, die bekanntermaßen bei der Emotionsverarbeitung aktiviert sind [5], sowie der linke mittlere temporale Gyrus, der an der Herunterregulierung von Emotionen beteiligt ist [6].

FOLGERUNGEN

Die neurale Repräsentation der Emotionswahrnehmung bei Patienten und gesunden Kontrollen weist keine Unterschiede auf. Im Vergleich zu gesunden Kontrollen scheinen Konversionspatienten während der Emotionsregulation (Umwerten von Emotion) mittelliniennahe Selfmonitoringstrukturen herunter zu regulieren.

REFERENZEN

- [1] **VOON V, BREZING C, GALLEA C ET AL.** *Emotional stimuli and motor conversion disorder. Brain* 2010 May; 133 (5): 1526-1536.
- [2] **BRYANT RA, DAS P.** *The neural circuitry of conversion disorder and its recovery J Abnorm Psychol.* 2012 Feb; 121 (1): 289-296.
- [3] **AYBEK S, NICHOLSON TR, O'DALY O ET AL.** *Emotion-Motion Interactions in Conversion Disorder: An fMRI Study. PLoS ONE* 10 (4): e0123273.
- [4] **KANSKE P, HEISSLER J, SCHOENFELDER S ET AL.** *How to regulate emotion? neural networks for reappraisal and distraction. Cerebral Cortex* 2011; Jun 21: 1379-1388.
- [5] **WILCOX CE, POMMY JM & ADINOFF B.** *Neural Circuitry of Impaired Emotion Regulation in Substance Use Disorders.* 2016; 173, (4), April 01, 344-361.
- [6] **FRANK DW, DEWITT M, HUDGENS-HANEY M ET AL.** *Emotion regulation: quantitative meta-analysis of functional activation and deactivation. Neurosci Biobehav Rev.* 2014 Sep; 45: 202-211.

- **LEITUNG** Prof. Dr. C. Dettmers (Kliniken Schmieder Konstanz) | Prof. Dr. W. Ziegler (Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Phonetik und Sprachverarbeitung) | B. Gröne (Kliniken Schmieder)
- **TEILNEHMER** F. Körner (Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Phonetik und Sprachverarbeitung)

DYSARTHRIE BEI MULTIPLER SKLEROSE: STÖRUNGSBILDER UND SUBJEKTIVE BEEINTRÄCHTIGUNG

HINTERGRUND

Die Dysarthrie gilt mit einer Prävalenz von 40 % bis 50 % als die häufigste Kommunikationsstörung bei Multipler Sklerose (MS). Entsprechend der heterogenen Hirnschädigungsmuster im Rahmen einer MS sind auch die sprechmotorischen Störungen sehr variabel [1]. Trotz der hohen Relevanz sprechmotorischer Störungen für die Lebensqualität der häufig noch jungen Patienten ist das Auftreten von Dysarthrien im Rahmen der MS noch wenig erforscht. Hinweise auf den Zusammenhang zwischen der „Innenperspektive“ und der „Außenperspektive“ der Dysarthrie bei MS sind noch rar. Auch der Zusammenhang zwischen Dysarthrie und neurologischer Beeinträchtigung ist noch wenig untersucht.

METHODE

Zur Erhebung der dysarthrischen Störungsbilder wurden 21 MS-Patienten der Kliniken Schmieder Konstanz und Allensbach mit Hilfe der standardisierten und normierten Bogenhausener Dysarthrieskalen (BoDyS) [2] untersucht. Die Erhebung der subjektiven Beeinträchtigung infolge der Dysarthrie erfolgte anhand des Fragebogens „Beeinträchtigung der Kommunikation als Folge zentraler Sprechstörungen“ [3]. Diese Daten wurden mit klinischen Befunden zur neurologischen Beeinträchtigung der Patienten auf Grundlage der Expanded Disability Status Scale (EDSS) [4] verglichen.

ERGEBNISSE

Die Ergebnisse zeigen, dass die Dysarthrie und die subjektive Beeinträchtigung der MS-Stichprobe überwiegend leicht ausgeprägt waren bei einer hohen interindividuellen Variabilität. Der Dysarthrieschweregrad korrelierte mit der gesamtneurologischen Beeinträchtigung, nicht jedoch mit dem Verlaufstyp der MS und der Erkrankungsdauer. Patienten mit kognitiven Störungen wiesen einen signifikant höheren Dysarthrieschweregrad auf als Patienten ohne

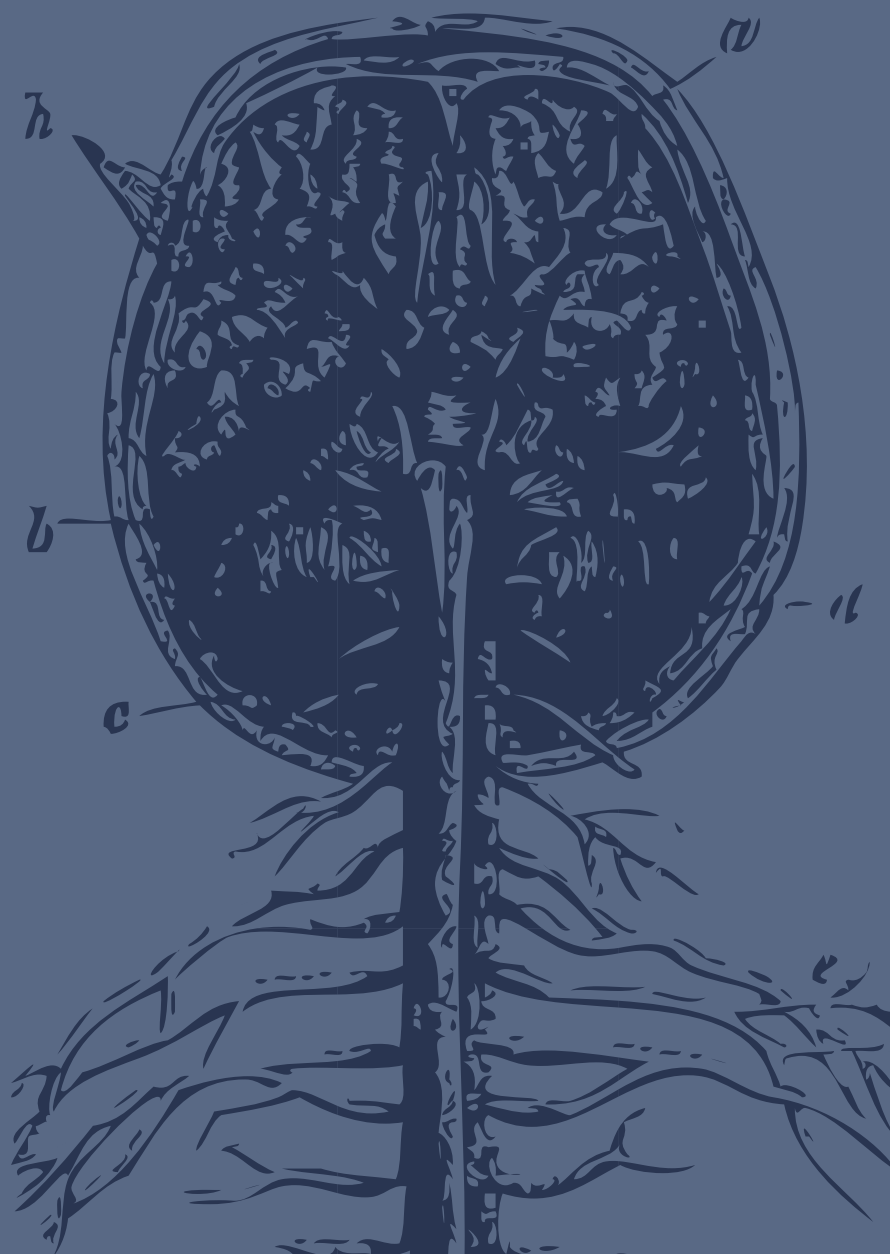
kognitive Beeinträchtigung. Die subjektive Gesamtbeeinträchtigung stand in keinem signifikanten Zusammenhang mit dem EDSS-Score. Zwischen verschiedenen Maßen der „Innenperspektive“ und der „Außenperspektive“ konnten hingegen hochsignifikante Zusammenhänge gefunden werden. Insbesondere die Sprechatmungsstörung erwies sich dabei als Indikator für die von den Patienten subjektiv erlebte Beeinträchtigung.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der Dysarthrieschweregrad scheint mit Zunahme der neurologischen Beeinträchtigung anzusteigen, wobei individuelle Abweichungen in Übereinstimmung mit dem variablen Erscheinungsbild der MS stehen. Dort, wo sich eine Differenz zwischen dem Expertenurteil und der subjektiven Bewertung der Dysarthrie ergab, müssen neben einer Anosognosie oder einer disproportional hohen Bewertung der Beschwerden multiple weitere Einflussfaktoren in Erwägung gezogen werden.

REFERENZEN

- [1] **DUFFY JR.** *Motor Speech Disorders. Substrates, Differential Diagnosis, and Management.* St. Louis, Missouri: Elsevier, 2013.
- [2] **ZIEGLER W, SCHOELDERLE T, STAIGER A AND VOGEL M.** *Die Bogenhausener Dysarthrieskalen (BoDyS): Ein standardisierter Test für die Dysarthriediagnostik bei Erwachsenen.* *Sprache Stimme Gehör.* 2015; 39 (04), 171-175.
- [3] **SCHMICH J, PORSCHE J, VOGEL M ET AL.** *Alltags- und kommunikationsbezogene Dysarthriediagnostik: Ein Fragebogen zur Selbsteinschätzung.* *Sprache Stimme Gehör.* 2010; 34 (2), 73-79.
- [4] **KURTZKE JF.** *Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: An expanded disability statusscale (EDSS).* 1983; *Neurology*, 33 (11), 1444-1452.



 FORSCHUNGSPROJEKTE

**DIAGNOSTIK UND THERAPIE IN DER
NEUROREHABILITATION**

- *Kinematische Ganganalysen bei neurologischen Fragestellungen* **36**
- *Der Einfluss von emotionalen Belastungsfaktoren auf die Ausprägung der Fatiguesymptomatik bei Patienten mit Multipler Sklerose nach Induktion von Ermüdung* **39**
- *Kognitive Fatigue bei MS-Patienten: Einfluss unterschiedlicher Belastungsbedingungen wie Aufgabenkomplexität und Bearbeitungsmodi bei berufsrelevanter Belastungsprüfung* **42**
- *Diagnostik und Therapie der Werkzeug-Apraxie* **45**
- *Die Qualität eines automatischen Spracherkennungssystems für die korrekte Zuordnung von Zielwörtern mit Stimmbhaft-/Stimmlos-Kontrastierung* **47**
- *Vergleich von menschlicher und maschineller Spracherkennung bei einem computergestützten Benennttraining für Aphasiepatienten* **51**

- **LEITUNG** Prof. Dr. C. Dettmers (Kliniken Schmieder Konstanz) | Prof. Dr. M. Vieten (Universität Konstanz, Sportwissenschaft)
- **TEILNEHMER** Dr. A. Sehle (Universität Konstanz, Sportwissenschaft und Kliniken Schmieder Allensbach)
K.-C. Broscheid (Universität Konstanz, Sportwissenschaft) | M. Riegger (Universität Konstanz, Sportwissenschaft)
E. A. Sagoe (Universität Konstanz, Sportwissenschaft)

KINEMATISCHE GANGANALYSEN BEI NEUROLOGISCHEN FRAGESTELLUNGEN

HINTERGRUND

In den vergangenen Jahren haben wir mittels Ganganalysen versucht, motorische Fatigability bei Patienten mit Multipler Sklerose nachzuweisen. Dies gelang zunächst nur auf Gruppenebene [1]. Zusammen mit ihrem Doktorvater konnte Aida Sehle in ihrer Doktorarbeit eine attraktorbasierte Ganganalyse entwickeln, die hochsensibel für Veränderung des Gangbildes und der Variabilität des Gehens ist [2]. Damit konnte gezeigt werden, dass sich bei Gesunden z. B. das Gangbild ändert, wenn Gewichtsmanschetten am Knöchel angelegt werden; aber auch wenn man von 100 in 7er-Schritten rückwärts zählt (dual task Modus) [2]. Diese Ganganalyse hat sich als sensitives Maß entwickelt, im Einzelfall – nicht nur auf Gruppenebene – motorische Erschöpfbarkeit (Fatigability) zu messen und zu objektivieren [3] (**ABB. 1 UND 2**). Hierfür wurde der Terminus Fatigue Index Kliniken Schmieder gebildet (FKS) [3]. Auch bei Patienten mit anderen Hirnschädigungen, z. B. einem Schlaganfall, kann sich eine Belastbarkeitsminderung finden [4]. Hier ist bei Patienten, die nur leichte Einschränkungen haben, die motorische Fatigability im Allgemeinen weniger stark ausgebildet.

METHODEN UND ERGEBNISSE

Depressionen und Gangbild: Da immer wieder die Frage der Abgrenzung von Depression und Fatigue auftaucht, haben wir als Folgeprojekt in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Psychiatrie Reichenau im Rahmen einer Masterarbeit von Marcus Riegger untersucht, inwiefern ähnliche Gangbildveränderungen auch bei Patienten mit major depression auftreten [5]. Insgesamt wurden 32 Patienten mit major depression aus dem ZPR bei uns auf dem Laufband untersucht. Die Laufbandgeschwindigkeit war im Durchschnitt deutlich höher und die zurückgelegte Strecke deutlich weiter als bei den Patienten mit MS und motorischer Erschöpfbarkeit. Es bestätigte sich, dass das Gangbild überwiegend sehr stabil ist und sich auch bei den meisten Patienten mit major depression im Verlauf von einer Stunde nicht ändert. Allerdings können kleinere Veränderungen des Gangbildes und des Fatigue Index auftreten, die dann am ehesten schmerzbedingt sind. Insofern muss man bei der Interpretation des FKS berücksichtigen, dass Gangbildveränderungen zunächst unspezifisch sind, vor allem auch durch Schmerzen verursacht werden können, und nur dann eine motorische Fatigability belegen, wenn keine anderen Erklärungen vorliegen.

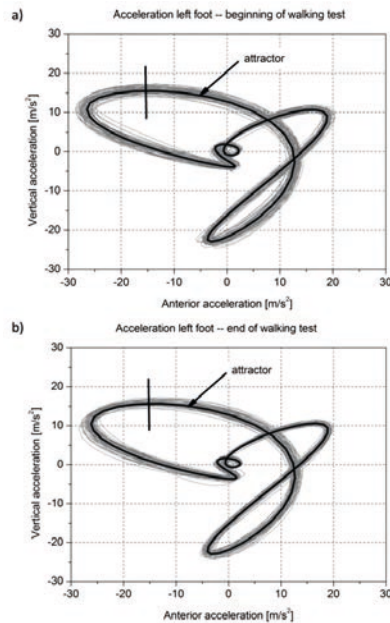


ABB. 1 Zweidimensionale Daten der Beschleunigungsvektoren des linken Fußes einer gesunden Versuchsperson zu Beginn (1A) und am Ende (1B) einer Laufbanduntersuchung. Die vertikale Markierung gibt an, in welcher Ebene der Schleife Beginn und Ende der Schleife definiert wurde.

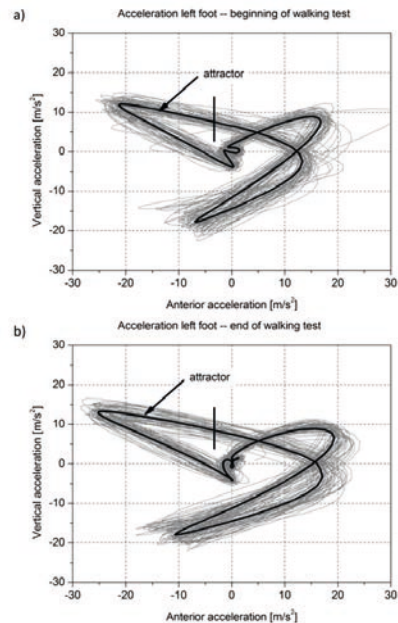


ABB. 2 Beschleunigungsdaten eines MS Patienten mit motorischer Fatigability zu Beginn und am Ende der Laufbanduntersuchung. Man erkennt im Vergleich zur gesunden Kontrollperson (links) eine erhöhte Streubreite und Unterschiede zwischen Beginn und Ende.

Sitzfahrradfahren und Gangbild: In der neurologischen Rehabilitation werden gerne Sitzfahrräder als Trainingsgeräte für Patienten mit deutlicher Beeinträchtigung der Gehfunktion eingesetzt. Diese Sitzfahrräder sind als Heilmittel anerkannt. Es kann angenommen werden, dass regelmäßiges Üben zu einer Verbesserung von Kraft und Ausdauer führt. Bemerkenswert erschien uns jedoch die Feststellung einzelner Patienten, dass eine einmalige Sitzung am MOTomed bereits zu einer Veränderung des Gangbildes führt. Einzelne Patienten setzen sich gezielt an das MOTomed und berichten, dass sie hinterher einfacher, lockerer oder „runder“ gehen können. Im Rahmen einer Projektarbeit mit der Firma Reck haben wir untersucht, ob es im Rahmen einer einmaligen Sitzung auf dem MOTomed im Aktivmodus (der Patient tritt eigenständig wie auf dem Fahrrad) oder im Passivmodus (der Elektromotor bewegt passiv die Beine des Probanden) zu einer Gangbildveränderung kommen kann. Falls es zu Gangbildveränderungen kommen würde, wollten wir auch den Zeitverlauf erfassen und haben nach dem MOTomed noch insgesamt vier Gangbildanalysen im Abstand von zehn Minuten durchgeführt. Ferner wollten wir wissen, ob dies mit dem Ausmaß der Spastik, der Ataxie, der Sensibilitätsstörung oder der Parese zusammenhängt. Patienten übten entweder aktiv auf dem MOTomed oder ihre Beine wurden durch den Elektromotor passiv bewegt. Es nahmen insgesamt etwa 100 Patienten teil, überwiegend MS-Patienten, aber auch andere Patienten mit deutlicher Spastik im Bereich der Beine oder deutlicher Gangstörung (Patient mit Hereditärer Spastischer Spinalparalyse, Infantiler Zerebralparese, Schlaganfall und andere). Entgegen unserer Erwartung konnten zum einen nach dem MOTomed keine Gangbildveränderung identifiziert werden und es konnte auch kein Indikator für die subjektive Bewertung durch die Patienten identifiziert werden. Die Daten befinden sich noch in Aus-

wertung. Möglicherweise sprechen sie vor allem dafür, dass ein Attraktor – ähnlich wie ein Fingerabdruck – äußerst stabil für das Gangmuster eines Probanden ist. Die Datenaufnahme erfolgte im Rahmen einer Projektarbeit durch Kim-Charline Broscheid.

Veränderung des Gangbilds während der Rehabilitation: Im Rahmen ihrer Masterarbeit hat Kim-Charline Broscheid eine kinematische Ganganalyse bei Patienten mit MS zum Aufnahmezeitpunkt und vier bis fünf Wochen später, d. h. unmittelbar vor der Entlassung aus der Rehabilitation, untersucht und mit den konventionellen Gangparametern (10-Meter-Gehtest, 6-Minuten-Gehtest) verglichen [6]. Sowohl der 10-Meter-Gehtest, als auch der 6-Minuten-Gehtest verbesserten sich signifikant während der Rehabilitationsbehandlung. Der Attraktor zeigte sich ähnlich wie in den vorhergehenden Untersuchungen als sehr stabil und veränderte sich nicht während der Behandlung. Jedoch nahm die Variabilität auf der nicht betroffenen Seite im Laufe der Rehabilitationsbehandlung zu. Die klinische Bedeutung dieser Veränderungen ist noch nicht ausdiskutiert. Wir hoffen, dass sich mittels attraktor-basierter Ganganalysen besser verstehen lässt, worin Veränderungen im Rehabilitationszeitraum bestehen.

Simulation und Gangbild: Mittlerweile stellt man die Fatigue als subjektive Wahrnehmung des Patienten der Fatigability gegenüber, die mit einer Veränderung der Performance / Leistungsfähigkeit einhergeht und beobachtbar und messbar ist. So beschäftigt sich eine weitere Masterarbeit mit der Frage, ob sich Fatigability simulieren lässt: Emmanuel Sagoe untersucht, ob sich der Fatigue Index Kliniken Schmieder (FKS) manipulieren lässt – also von gesunden Probanden ohne Fatigability in den pathologischen Bereich verschoben werden kann. Für diese Fragestellung wurden 32 gesunde Probanden auf dem Laufband untersucht. Die Daten befinden sich noch in der Auswertung. Die Hypothese ist, dass sich in der Kombination von visueller Auswertung des Gangbildes und der Berechnung des Fatigue-Indexes Kliniken Schmieder (FKS) Fatigability eher nicht oder nur von Probanden mit Insider-Kenntnissen simulieren lässt.

REFERENZEN

- [1] SEHLE A, MUNDERMANN A, STARROST K ET AL. *Objective assessment of motor fatigue in Multiple Sclerosis using kinematic gait analysis: a pilot study. Journal of neuroengineering and rehabilitation.* 2011; 8: 59.
- [2] VIETEN MM, SEHLE A, JENSEN RL. *A novel approach to quantify time series differences of gait data using attractor attributes. PloS one.* 2013; 8 (8): e71824.
- [3] SEHLE A, VIETEN MM, SAILER S ET AL. *Objective assessment of motor fatigue in multiple sclerosis: the Fatigue index Kliniken Schmieder (FKS). Journal of neurology.* 2014; 261 (9): 1752-62.
- [4] SEHLE A, VIETEN MM, MUNDERMANN A ET AL. *Difference in Motor Fatigue between Patients with Stroke and Patients with Multiple Sclerosis: A Pilot Study. Frontiers in Neurology.* 2014; 5: 279.
- [5] DETTMERS C, RIEGGER M, MUELLER O ET AL. *Fatigability assessment using the Fatigue Index Kliniken Schmieder (FKS) is not compromised by depression. Health.* 2016; 8: 1485-1494.
- [6] BROSCHIED KC. *Movement quality of walking in Multiple Sclerosis patients – improvement from pre to post rehabilitation. Masterarbeit: Konstanz; 2016.*

--- **LEITUNG** Prof. Dr. R. Schmidt (Kliniken Schmieder Konstanz und Gailingen) | R. Lütgebetmann (Kliniken Schmieder Konstanz)
 --- **TEILNEHMER** G. E. Pust (Universität Konstanz, Psychologie)

DER EINFLUSS VON EMOTIONALEN BELASTUNGSFAKTOREN AUF DIE AUSPRÄGUNG DER FATIGUESYMPТОМАТИК BEI PATIENTEN MIT MULTIPLER SKLEROSE NACH INDUKTION VON ERMÜDUNG

HINTERGRUND

Fatigue gehört zu den bedeutendsten und belastendsten Symptomen im Rahmen der Multiplen Sklerose (MS). Die Ätiologie der Fatigue gilt bislang jedoch als ungeklärt. Aufgrund der hohen Komorbidität von Depression und Fatigue wird in dieser Studie der Einfluss von emotionalen Belastungsfaktoren auf die Fatiguesymptomatik untersucht. Mittels dieser Untersuchung wurde versucht ein hypothetisches, multimodales, ätiologisches Modell der Fatigue unter Berücksichtigung von emotionalen Belastungsfaktoren herzuleiten.

METHODE

Die Stichprobe setzte sich aus 70 MS-Patienten (w=46; m=24; MEDSS (SDEDSS)=4.02 (1.58)) der Kliniken Schmieder Konstanz zusammen. Sowohl vor als auch nach einem 60-minütigen kognitiven Belastungstest wurden (1) die akut wahrgenommene Fatigue (subjektive State Fatigue) mithilfe einer visuellen Analogskala (vAS), (2) die akut gemessene Fatigue (objektive State Fatigue) mit der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung – Version Mobilität (TAP-M) und (3) die wahrgenommene, überdauernde subjektive Fatigue (subjektive Trait Fatigue) anhand der Fatigue Skala für Motorik und Kognition (FSMC) erhoben. Als Maße für emotionale Belastungsfaktoren wurden das Beck-Depressions-Inventar (BDI-II), die Toronto-Alexithymie-Skala 26 (TAS-26), der Emotion Regulation Questionnaire (ERQ), der Childhood Trauma Questionnaire (CTQ) und die Hospital Anxiety and Depression Scale – Deutsche Version (HADS-D) erfasst. Das Studiendesign wird in **ABB. 1** veranschaulichend dargestellt.

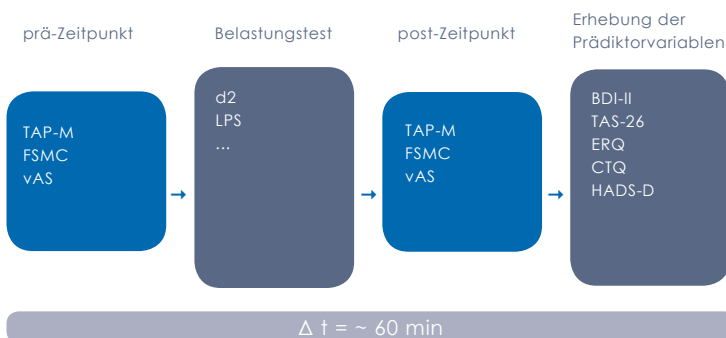


ABB. 1 Studiendesign: Es werden die zeitliche Abfolge der Untersuchung sowie die an den jeweiligen Zeitpunkten verwendeten Untersuchungselemente systematisch vorgestellt.

ERGEBNISSE

Die subjektive und objektive Fatigue änderten sich in Folge des kognitiven Belastungstests, die Trait Komponente blieb hingegen konstant (ABB. 2A BIS 2C). Die Maße, mit welchen die Fatigue operationalisiert wurde, hingen signifikant miteinander zusammen (ABB. 2D). Die Verschlechterungen der beiden State Fatiguemaße hingen dabei signifikant mit einander zusammen. Sie konnten allerdings entgegen der Hypothesen nicht über die emotionalen Belastungsfaktoren erklärt werden. In einer explorativen Datenanalyse wurde versucht die drei Maße der Fatigue über die emotionalen Belastungsfaktoren zu erklären und es wurde nach anderen Wirkzusammenhängen für die Verschlechterung der akuten Fatigue gesucht. Um dies zu untersuchen, wurden lineare Regressionen berechnet, welche am Schluss zu zwei hypothetischen Strukturgleichungsmodellen zusammengefügt wurden. Hierbei zeigten sich indirekte und direkte Effekte der emotionalen Belastungsfaktoren unter Berücksichtigung der Fragebogensubskalen auf die objektive State Fatigue und deren Verschlechterung infolge des Belastungstests (ABB. 3).

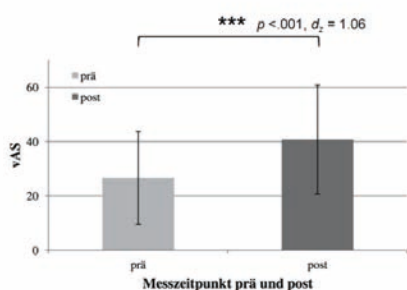


ABB. 2A Die akut wahrgenommene Fatigue (subjektive State Fatigue) steigt infolge des kognitiven Belastungstest signifikant an.

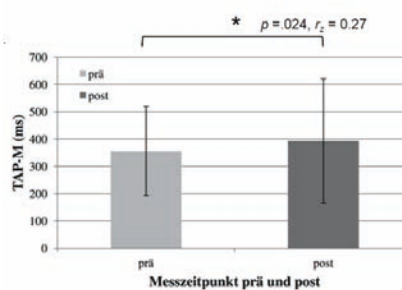


ABB. 2B Die akut gemessene Fatigue (objektive State Fatigue) erhöht sich ebenfalls nach dem kognitiven Belastungstest.

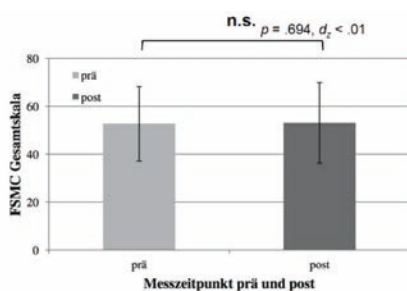


ABB. 2C Die wahrgenommene, überdauernde subjektive Fatigue (subjektive Trait Fatigue) weist hingegen keine Veränderung zwischen den beiden Messzeitpunkten auf.

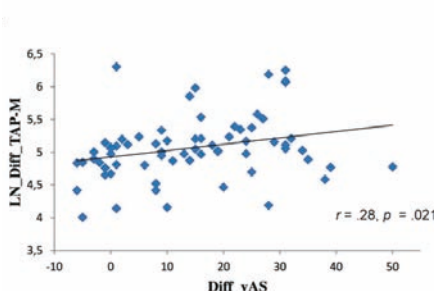


ABB. 2D Zwischen der akut wahrgenommenen Fatigue und der akut gemessenen Fatigue besteht ein signifikanter Zusammenhang.

DISKUSSION

Es gibt einen Einfluss der emotionalen Belastungsfaktoren auf die Fatiguesymptomatik sowie deren Verschlechterung durch Belastung. Die Komplexität der hier gefundenen Zusammenhänge zeigt jedoch auf, dass es weiterer Untersuchungen zur Unterscheidung und Klärung der Interaktion von emotionalen Belastungsfaktoren, insbesondere der Depression, und Fatigue bedarf.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Eine Differenzierung der Konstrukte Fatigue und Depression ist im Rahmen zukünftiger Forschung ebenso unabdingbar wie eine detaillierte Beschreibung der Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Sinne einer distinkten Klassifikation. Des Weiteren sollte in Erwägung gezogen werden, ob eine Erweiterung des Fatigiebegriffs um die Komponente der emotionalen Fatigue sinnvoll und notwendig ist. Darüber hinaus sind weitere Untersuchungen in diesem Bereich notwendig, da sie in einem nächsten Schritt dazu genutzt werden könnten, den empirischen Nachweis dafür zu erbringen, dass Psychotherapie bei MS-Patienten mit Fatigue zu einer Linderung der Symptomatik über eine Reduktion der emotionalen Belastungsfaktoren führen könnte und somit zu einer Verbesserung der Lebensqualität beiträgt.

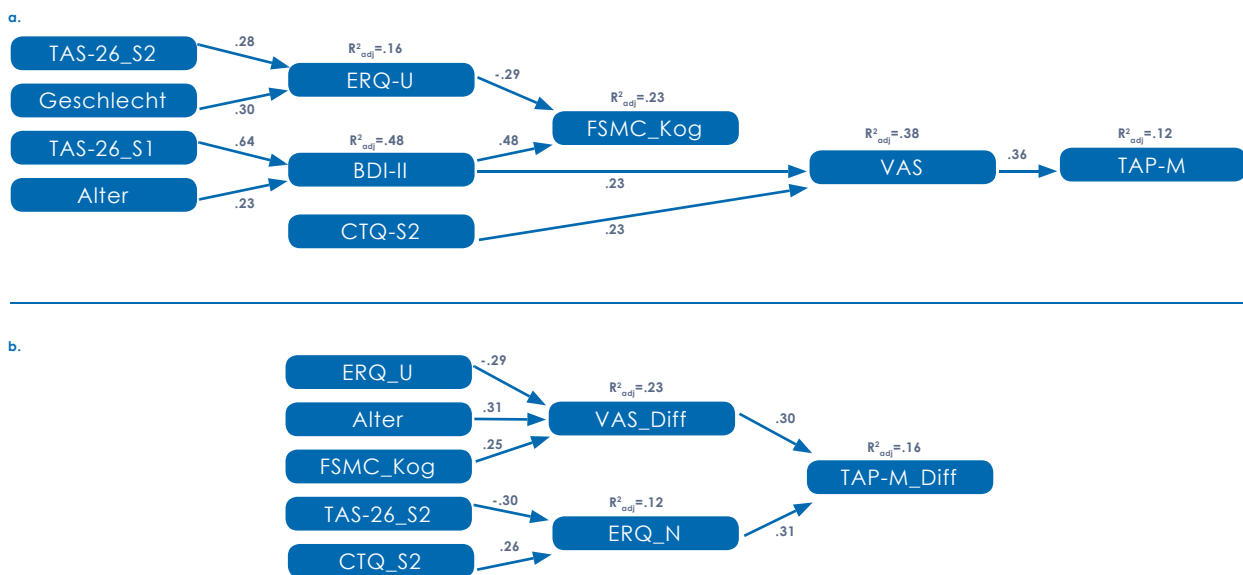


ABB. 3 Pfadmodelle zur Vorhersage der Aufmerksamkeitsleistung in der TAP-M zum prä-Zeitpunkt (**3A**), sowie zur Vorhersage der Differenz in der Aufmerksamkeitsleistung zwischen den Messzeitpunkten prä-Zeitpunkt und post-Zeitpunkt (**3B**). Hierbei zeigt sich sowohl ein direkter als vor allem auch ein indirekter Einfluss von emotionalen Belastungsfaktoren auf die akut gemessene Fatigue.

REFERENZEN

[1] CLAROS-SALINAS D, DITTMER N, NEUMANN M ET AL. Induction of cognitive fatigue in MS patients through cognitive and physical load. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2013; 23 (2), 182-201.

[2] DELUCA J, GENOVA HM, HILLARY FG AND WYLIE G. Neural correlates of cognitive fatigue in multiple sclerosis using functional MRI. *Journal of the neurological sciences*, 2008; 270 (1), 28-39.

[3] FISK JD, PONTEFRACT A, RITVO PG ET AL. The impact of fatigue on patients with multiple sclerosis. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 1994; 21 (1), 9-14.

[4] GENOVA HM, RAJAGOPALANV, DELUCA J ET AL. Examination of Cognitive Fatigue in Multiple Sclerosis using Functional Magnetic Resonance Imaging and Diffusion Tensor Imaging. *PLoS ONE*, 2013; 8 (11), e78811.

[5] KOS D, KERCKHOFS E, NAGELS G. Origin of Fatigue in Multiple Sclerosis: Review of the Literature. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2008; 22 (1), 91-100.

[6] PENNER IK, BECHTEL N, RASELLI C ET AL. Fatigue in multiple sclerosis: relation to depression, physical impairment, personality and action control. *Multiple Sclerosis*. 2007; 13 (9), 1161-1167.

--- LEITUNG *Dr. D. Claros-Salinas (Kliniken Schmieder Konstanz) | Prof. Dr. C. Dettmers (Kliniken Schmieder Konstanz)*
--- TEILNEHMER *C. Menzel (Universität Konstanz, Psychologie, Kliniken Schmieder Konstanz)*

KOGNITIVE FATIGUE BEI MS-PATIENTEN: EINFLUSS UNTERSCHIEDLICHER BELASTUNGSBEDINGUNGEN WIE AUFGABENKOMPLEXITÄT UND BEARBEITUNGSMODI BEI BERUFSRELEVANTER BELASTUNGSPRÜFUNG

HINTERGRUND

Fatigue ist eines der häufigsten Symptome bei Patienten mit Multipler Sklerose (MS) und hat starke Auswirkungen auf das private und berufliche Leben. Nicht selten ist Fatigue die Ursache von (Teil-)Berentungen bei betroffenen berufstätigen Patienten. Frühere Studien konnten zeigen, dass kognitive Fatigue durch kognitive, aber auch durch physische Beanspruchung verstärkt werden kann [1–3]. In zwei aufeinander aufbauenden Studien wurde untersucht, inwieweit besondere Belastungsbedingungen wie die Komplexität kognitiver, alltags- und berufsrelevanter Aufgabenstellungen (Studie A) bzw. unterschiedliche Bearbeitungsmodi (Studie B) kognitive Fatigue bei Patienten mit Multipler Sklerose beeinflussen. Untersucht wurde weiterhin der Zusammenhang zwischen momentaner, subjektiv eingeschätzter kognitiver Leistungsfähigkeit und subjektiver kognitiver MS-bezogener Fatigue erhoben durch Fatigue-Skalen, sowie der Leistung in Aufmerksamkeitstests im Sinne einer objektiven Messung der Fatigability.

METHODEN UND ERGEBNISSE

Einfache vs. komplexe Belastungsbedingungen: Untersucht wurden 20 Patienten (70 % weiblich, Altersdurchschnitt 44 Jahre, Range 26–59 Jahre; mittlerer EDSS-Wert 3.3) mit klinisch gesicherter MS-Diagnose und kognitiver MS-bezogener Fatigue (ermittelt durch die Fatigue Skala für Motorik und Kognition /FSMC [4]). An zwei aufeinanderfolgenden Vormittagen wurden in der Neurologischen Berufstherapie der Kliniken Schmieder Konstanz unterschiedlich komplexe Aufgaben vorgegeben (bei jeweils randomisierter Reihenfolge). Die einfache Belastungsbedingung bestand aus einfachen berufsrelevanten Aufgaben (Kopfrechnen, Grundrechnen mit Taschenrechner, Listenabgleich und Fehlersuche im Text), wohingegen in der komplexen Belastungsbedingung Planungs- und Organisationsaufgaben zu bearbeiten waren. Vor (t1) und nach (t2) den jeweiligen Belastungsbedingungen erfolgte eine Messung der Reaktionszeiten mittels der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (Untertests zu tonischer Alertness, selektiver und geteilter Aufmerksamkeit) und eine subjektive Einschätzung der kognitiven Leistungsfähigkeit auf einer visuellen Analogskala von eins bis zehn.

Für die einfache Belastungsbedingung zeigte sich ein signifikanter Anstieg der Reaktionszeiten von t1 zu t2 in den Untertests zu tonischer Alertness, selektiver und geteilter Aufmerksamkeit. Im Vergleich zur komplexen Belastungsbedingung konnte in der einfachen Belastungsbedingung in den Untertests zu selektiver Aufmerksamkeit und geteilter Aufmerksamkeit (visuelle Bedingung) ein signifikant stärkerer Anstieg der Reaktionszeiten von t1 zu t2 beobachtet werden. Dieser Hinweis auf eine erhöhte kognitive Belastung wurde mit unterschiedlichen Bearbeitungsmodi je nach Komplexitätsgrad in Verbindung gebracht: bei der einfachen Belastungsbedingung wurde der notwendige Aufgabenwechsel von der Studienleiterin vorgegeben, während die komplexen Planungs- und Organisationsaufgaben aufgrund aufgabenabhängig längerer Lösungsdauer keine derartige externe Steuerung erforderten. Auf der visuellen Analogskala zur Einschätzung der momentanen, subjektiven kognitiven Leistungsfähigkeit führte die einfache wie auch die komplexe Belastungsbedingung zu einem signifikanten Abfall der subjektiv wahrgenommenen kognitiven Leistungsfähigkeit. Bei Analysen zum Zusammenhang zwischen objektiv erfassten Reaktionszeiten bei Aufmerksamkeitsprüfungen und subjektiv berichteter kognitiver Leistungsfähigkeit zeigten sich inkonsistente Befunde.

Interner vs. externer Bearbeitungsmodus: Untersucht wurden 21 Patienten (76 % weiblich, Altersdurchschnitt 43 Jahre, Range 30–55 Jahre; mittlerer EDSS-Wert 3.9) mit klinisch gesicherter MS-Diagnose und kognitiver MS-bezogener Fatigue (ermittelt durch die Fatigue Skala für Motorik und Kognition /FSMC [4]) sowie elf hirngesunde Kontrollprobanden. Die Untersuchung erfolgte an zwei aufeinanderfolgenden Vormittagen in der Neurologischen Berufstherapie der Kliniken Schmieder Konstanz, bei denen ein berufsnahes Aufgabenset in zwei unterschiedlichen Bearbeitungsmodi zu bearbeiten war. Im Bearbeitungsmodus extern waren die Aufgaben nach Vorgabe der Studienleiterin zu lösen. Im internen Bearbeitungsmodus dagegen konnten die Probanden die Reihenfolge selbst bestimmen und beliebig zwischen den Aufgaben hin- und herwechseln. Die Reihenfolge der Bearbeitungsbedingungen wurde randomisiert. Vor (t1) und nach (t2) der kognitiven Beanspruchung erfolgte eine Messung der Reaktionszeiten mittels der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (Untertests zu tonischer Alertness, selektiver und geteilter Aufmerksamkeit) und eine subjektive Einschätzung der kognitiven Leistungsfähigkeit (Erschöpfungsskala).

Für die MS-Stichprobe zeigten sich in beiden Bearbeitungsmodi ein signifikanter Anstieg der Reaktionszeiten von t1 zu t2 in den Untertests zu tonischer Alertness, selektiver und geteilter Aufmerksamkeit (nur externer Bearbeitungsmodus), sowie ein signifikanter Abfall des subjektiven geistigen Leistungsvermögens. In der Kontrollgruppe konnten keine signifikanten Veränderungen der Reaktionszeiten nachgewiesen werden. In beiden Gruppen wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bearbeitungsmodi gefunden. Hinsichtlich der qualitativen Auswertung konnten in beiden Stichproben keine Unterschiede für die Fehlerquoten im ersten Drittel, sowie den insgesamt bearbeiteten Aufgaben zwischen externem und internem Bearbeitungsmodus gezeigt werden. Kontrollprobanden konnten jedoch im Bearbeitungsmodus *extern* insgesamt mehr Aufgaben lösen als MS-Patienten. Statistische Analysen ergaben für die MS-Stichprobe einen hohen Zusammenhang zwischen den Differenzwerten der Erschöpfungsskala und der FSMC einerseits und den Reaktionszeiten im Untertest Alertness andererseits.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Beide Studien bestätigten, dass kognitive MS-bezogene Fatigue durch kognitive Beanspruchung verstärkt werden kann. Die Ausprägung der kognitiven MS-bezogenen Fatigue schien dabei jedoch nicht abhängig von der Komplexität der Aufgaben zu sein (Studie A). Die in Studie B untersuchten, reaktions- vs. reizgesteuerten Bearbeitungsmodi ergaben ebenfalls keine Effekte in der erwarteten Richtung, dass ein selbstgesteuertes Abarbeiten der Aufgabenstellungen mit geringerer Zunahme der Fatigue-Symptomatik verbunden war.

Zur objektiven Annäherung an kognitive MS-bezogene Fatigue bzw. der Messung von Fatigability erwies sich in Studie A wie B wiederum der TAP-Untertest Alertness als sensitiv. Daher sollte ergänzend zur gängigen subjektiven Erfassung von Fatigue-Symptomatik mittels Fragebögen eine Alertnessprüfung erfolgen.

REFERENZEN

- [1] CLAROS-SALINAS D, DITTMER N, NEUMANN M ET AL. *Induction of cognitive fatigue in MS patients through cognitive and physical load. Neuropsychological rehabilitation.* 2013; 23 (2), 182–201.
- [2] KRUPP LB AND ELKINS LE. *Fatigue and declines in cognitive functioning in multiple sclerosis. Neurology.* 2000; 55 (7), 934–939.
- [3] VOGT A, OPWIS K AND PENNER IK. *Induced cognitive fatigue during the performance of an attention task in patients with multiple sclerosis. In: Opwis K & Penner IK (Hg.) Proceedings of KogWis05. Basel: Schwabe Verlag; 2005, 201–206.*
- [4] PENNER IK, RASELLI C, STOECKLIN M ET AL. *The Fatigue Scale for Motor and Cognitive Functions (FSMC): validation of a new instrument to assess multiple sclerosis-related fatigue. Multiple Sclerosis.* 2009; 15 (12), 1509–1517.

- **LEITUNG** Dr. J. Randerath (Universität Konstanz, Zukunftskolleg/ Psychologie/ Lurija Institut)
- **TEILNEHMER** I. Buchmann (Universität Konstanz, Psychologie/ Lurija Institut) | M. Dangel (Universität Konstanz, Psychologie) | K. Harscher (Universität Konstanz, Psychologie)
- **FÖRDERNDE INSTITUTION** Die Forscherinnen werden unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Europäischen Union und vom Land Baden-Württemberg

DIAGNOSTIK UND THERAPIE DER WERKZEUG-APRAXIE

HINTERGRUND

Apraxie ist eine komplexe und unterschätzte Funktionsstörung nach Hirnschädigungen. Bei Gliedmaßen-Apraxie sind die Betroffenen unfähig die Gliedmaßen gemäß bestimmten räumlichen und inhaltlichen Vorstellungen zu steuern. Sie zeigen vor allem Schwierigkeiten im sinnvollen Umgang mit Werkzeugen und Objekten und somit bei typischen Alltagshandlungen (z. B. Zähne putzen) [1]. Die Werkzeug-Apraxie tritt bei ca. 40 % der Patienten mit Schlaganfall auf und kann den alltäglichen Gebrauch von Werkzeugen und Objekten beeinträchtigen.

Trotz des nachgewiesenen Zusammenhangs mit den Folgen der eingeschränkten Unabhängigkeit im Alltag (z. B. [2]) wird international die Apraxie in Kliniken kaum standardmäßig mit den klassischen Tests der Pantomime des Werkzeuggebrauchs oder der Imitation von Gesten diagnostiziert. Das Ziel unserer Studie war es, einen diagnostischen Ansatz zu liefern, der die Alltagsnähe der Störung besser abbildet, um sowohl die Anwender als auch die Patienten bezüglich der Störungsrelevanz zu sensibilisieren, bevor die Patienten entlassen werden.

METHODE

In unserem Projekt „Diagnostik von Gliedmaßen-Apraxie (DGA)“ wurde eine umfangreiche Diagnostik-Batterie entwickelt und angewendet, die versucht, vielen Teilaspekten der Apraxie gerecht zu werden. Dabei wurden bekannte Einzelverfahren (Pantomime und Imitation) mit neuen alltagsnahen Verfahren (tatsächlicher Gebrauch von neuen und bekannten Werkzeugen) kombiniert. Für letztere wurden sowohl die Angemessenheit der Auswahl als auch der Anwendung der Werkzeuge evaluiert. Anhand von 82 gesunden Kontrollpersonen wurden normative Daten gewonnen. Anschließend wurde der Ansatz bei Patienten mit linksseitigen (36) bzw. rechtsseitigen (15) Hirnschädigungen angewendet und eine hohe Prävalenz festgestellt.

ERGEBNISSE

Beim tatsächlichen Umgang mit neuen Werkzeugen hatten im Schnitt ca. 30 % der Patienten Schwierigkeiten (36 % mit linksseitiger, 27 % mit rechtsseitiger Schädigung); beim Umgang mit bekannten Werkzeugen und Objekten waren es durchschnittlich sogar mehr als 40 % der Patienten (56 % mit linksseitiger, 33 % mit rechtsseitiger Schädigung).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aus unserer Sicht sollte die Diagnostik der Gliedmassen-Apraxie standardmäßig durchgeführt werden, da sie wichtige Hinweise für die Therapie bieten kann. Die Analysen der psychometrischen Testdaten unseres Ansatzes fielen zufriedenstellend aus, so dass wir die Anwendung empfehlen können. Um eine Kurzversion für den klinischen Alltag bereitzustellen, wurden pro Subtest die sensitivsten Aufgaben zusammengestellt. Die Batterie wurde zum Probelauf den Ergotherapeuten in der Klinik in Allensbach zur Verfügung gestellt. Das Feedback (z. B. Verbesserung der Anleitung) diente der weiteren Optimierung der Anwendbarkeit im Klinikalltag.

ORIGINALPUBLIKATION

BUCHMANN I AND RANDEARTH J. *Selection and application of familiar and novel tools in patients with left and right hemispheric stroke: Psychometrics and normative data. (eingereicht)*

AUSBLICK

Therapeutische Ansätze für die Apraxie gibt es noch wenige [3]. In einem Pilot-Projekt zu einem Therapieansatz für die Werkzeug-Apraxie wurde ein Rehabilitationsansatz entwickelt. Zwei Patienten nahmen an einem vierwöchigen Objektgebrauchs-Training teil. Es konnten bedeutsame Verbesserungen in trainierten und nicht trainierten Aufgaben festgestellt werden. Derzeit werden im Rahmen des Pilotprojektes Kontrolldaten erhoben. Im nächsten Schritt soll ein Projektantrag für eine Folgestudie mit einer größeren Patientenzahl vorbereitet werden.

REFERENZEN

- [1] **GOLDENBERG G.** *Apraxia: The cognitive side of motor control. Oxford: Oxford University Press; 2013.*
- [2] **UNSAL-DELIALIOGLU S, KURT M, KAYA K ET AL.** *Effects of ideomotor apraxia on functional outcomes in patients with right hemiplegia. Int J Rehabil Res. 2008; 31, 177-180.*
- [3] **BUXBAUM LJ, HAALAND KY, HALLETT M ET AL.** *Treatment of limb apraxia: moving forward to improved action. Am J Phys Med Rehabil. 2008; 87, 149-161.*

---LEITUNG Prof. Dr. C. Eulitz (Universität Konstanz, Sprachwissenschaft) | B. Gröne (Kliniken Schmieder)
---TEILNEHMER L.-A. Mathis (Universität Konstanz, Sprachwissenschaft)

DIE QUALITÄT EINES AUTOMATISCHEN SPRACHERKENNUNGS- SYSTEMS FÜR DIE KORREKTE ZUORDNUNG VON ZIELWÖRTERN MIT STIMMHAFT- / STIMMLOS-KONTRASTIERUNG

HINTERGRUND

Der Einsatz einer automatischen Spracherkennung als Feedbacksystem beim Benenntraining von Patienten mit einer Aphasie erfordert eine zuverlässige Erkennung der gesprochenen Äußerungen und dadurch eine adäquate Rückmeldung an die Patienten.

In der Regel sind Spracherkennungssysteme darauf ausgelegt, die aufgezeichneten Äußerungen eines Sprechers in sinnvoller Weise zu interpretieren. Dabei werden auch lautliche Abweichungen in Wörtern nicht als solche erkannt, sondern stets dem am wahrscheinlich ähnlichsten Wort zugeordnet. Hier differenzieren und in nur einem Phonem abweichende Benennungen richtig identifizieren zu können, stellt eine wesentliche Herausforderung an die automatische Spracherkennung bei Patienten mit einer Aphasie dar. In der Studie wurde daher die Erkennungsleistung des verfügbaren Systems exemplarisch für Minimalpaare untersucht, die sich in den Dimensionen Stimmhaftigkeit und Artikulationsart sowie Artikulationsstelle unterschieden [1]. Die entscheidende Frage bestand darin, ob der Erkennungsalgorithmus ausreichend sicher zwischen Zielwort und Ablenker differenziert.

METHODE

Für die Studie wurden pro Dimension (Stimmhaftigkeit und Artikulationsart) je 30 Wortpaare ausgewählt, von denen je 15 einsilbig und je 15 zweisilbig waren (**ABB. 1**). In beiden Kategorien wurde der Artikulationsort mit je fünf labialen, coronalen und dorsalen Lautrealisierungen in den Minimalpaarpositionen systematisch variiert. Für die Einsilber erfolgte die Differenzierung immer in initialer Position im Wort (z. B. Ball vs. Pall), bei Zweisilbern in medialer (z. B. loben vs. lohpen).

Die Untersuchung wurde an zehn gesunden Probanden (neun weiblich, einer männlich) durchgeführt, die im Durchschnitt 24,2 Jahre alt waren (SD 3.71). Alle Sprecher waren deutsche Muttersprachler und keine Dialektsprecher. Die Aufnahmen wurden im Phonetik-Labor der Universität Konstanz durchgeführt, um störende Nebengeräusche ausschließen zu können. Den Sprechern wurde die Itemliste vorab ausgehändigt, damit sie die Wörter im Vorfeld kennenlernen und einüben konnten. Spontane Lesefehler und Lexikalisierung der Nicht-Wörter sollten hierdurch vermieden werden. Alle Probanden wiederholten die Itemliste dreimal, so dass insgesamt 360 Wörter pro Sprecher zur Analyse durch das Spracherkennungssystem verfügbar waren.

Das Erkennungsprogramm wurde so manipuliert, dass es bei jeder Äußerung, egal ob Wort oder Nicht-Wort, gezwungen wurde, einen Score, der die Erkennungsgüte darstellt, in Bezugnahme zum Zielwort auszugeben. Zielwörter sollten im Idealfall konstant einen deutlich höheren Score aufweisen als die Ablenker.

Die Unterscheidung der Scores von Zielwörtern und Nicht-Wörtern erfolgte durch zwei unterschiedliche Methoden. Zum einen wurde der absolute Unterschied in den Scores betrachtet, als zweite Methode der relative prozentuale Unterschied pro Itempaar. Beim Vergleich der absoluten Werte deutete eine geringere Differenz auf eine schwierigere automatische Unterscheidbarkeit hin. Für die Ermittlung des Prozentwerts wurde der Wert des Ablenkers durch den des Zielwortes dividiert. Je näher der Wert an 100 % lag, umso weniger gut wurden die Itempaare unterschieden. Da sich beide Ansätze nicht signifikant unterschieden, wurde für die weitere Datenanalyse mit den absoluten Score-Unterschieden gearbeitet.

ERGEBNISSE

Die Score-Differenzen wurden nach den Faktoren Modus (Stimmhaftigkeit / Verschluss-Frikativ), Position im Wort und Artikulationsstelle analysiert. Effekte waren signifikant nachweisbar für Bildungsart / Modus und Artikulationsstelle (**ABB. 2**). Die Lautposition innerhalb des Wortes spielte hingegen keine Rolle – auch nicht im Zusammenspiel mit den beiden anderen Faktoren. Interaktive Effekte zeigten sich in der doppelten Interaktion von Modus und Artikulationsstelle. Auch gab es eine dreifache Interaktion von Modus, Position im Wort und Artikulationsstelle. Weiter gab es einen Effekt von Artikulationsstelle und Position, derart, dass labial gebildete Zweisilber (in der Wortmitte) signifikant geringere Score-Differenzen aufwiesen im Vergleich zu entsprechenden Einsilbern. Dieser Effekt war für coronale / apikale und dorsale Laute nicht nachweisbar.

Unabhängig von der Lautposition im Wort erreichten coronale Laute signifikant höhere Score-Differenzen im Vergleich zu labialen. Dies galt ebenfalls für dorsale Laute im Vergleich zu labialen.

Die signifikanten Unterschiede in den Score-Differenzen von Stimmhaftigkeit im Vergleich zu Modus lassen Aussagen über die Güte der Spracherkennung zu. Da in den meisten der untersuchten Fälle der Modus höhere Scores erzielt als Stimmhaftigkeit, sind Erkennungsfehler für stimmhaft / stimmlos-Kontraste eher zu erwarten als Vertauschungen von z. B. Plosiven und Frikativen (Modus), was die Ergebnisse von Cooke & Sharenborg [2] bestätigt. Diese haben für Spracherkennungssysteme generell festgestellt, dass Kontraste im Modus besser erkannt werden als solche der Stimmhaftigkeit.

Eine weitere Hypothese, wie z. B. von Goldwater et al. [3] geäußert, konnte hingegen nicht bestätigt werden. Weder zeigt sich eine signifikant höhere Fehlerrate am Wortanfang noch wurden die kürzeren, einsilbigen Wörter schlechter interpretiert als zweisilbige.

DISKUSSION

Grundsätzlich wies das benutzte Spracherkennungssystem die in der Literatur beschriebenen Fehlerquellen auf. Stimmhaft / stimmlos-Kontraste stellen eine große Herausforderung dar. Dabei muss man sich aber auch bewusst machen, dass solche Fehlinterpretationen gesprochener Wörter auch zu einem gewissen Maß bei menschlichen Hörern vorkommen [4]. Dies gilt für Patienten mit einer Aphasie umso mehr, da Äußerungen vorkommen, die aus phonologisch abweichenden Nicht-Wörtern bestehen.

Die Arbeit diene in erster Linie dazu, das Erkennungsverhalten der Software durch gezielte Untersuchungen an ausgesuchten, relevanten Details, besser verstehen zu können. Daraus resultieren Überlegungen, wie es gelingen könnte, das Feedback an die Patienten für ihre Benennleistungen zu verbessern.

Ein Ansatz bestünde in der Anpassung des Schwellwertes für die Qualität der Rückmeldung (gut = grün, erkannt = gelb, nicht erkannt = rot) pro Zielwort. Weiter könnten für die Rückmeldung an die Patienten mehrere Erkennungs-Scores pro Wort berücksichtigt werden. Das würde z. B. erlauben, nicht ausschließlich das Wort auszugeben, das den höchsten Wert erzielt hat, sondern eine Mindestdifferenz zum jeweiligen Zielwort zu definieren. Läge ein Zielwort innerhalb dieses definierten Abstandes, würde es trotz niedrigeren Scores als erkannt rückgemeldet. Um solche „Toleranzwerte“ definieren zu können, wäre eine Datenerhebung mit einer größeren Patientengruppe erforderlich.

In einem weiteren Schritt ließe sich in einer breiter angelegten Untersuchung mit sprachsystematisch kontrolliertem Material empirisch ermitteln, welche Wörter über eine größere Nutzergruppe hinweg die besten Erkennungsergebnisse liefern.

Zum jetzigen Zeitpunkt muss festgehalten werden, dass das Programm noch nicht für das Eigentaining der meisten Patienten geeignet ist. In Begleitung mit einem Therapeuten ist aber ein Üben, das zugleich für die Erhebung einer größeren und damit aussagekräftigeren Datenmenge genutzt werden könnte, sinnvoll.

REFERENZEN

- [1] ZIEGLER W, HARTMANN E AND WIESNER I. *Dyarthriediagnostik mit dem Münchner Verständlichkeitsprofil (MVP) – Konstruktion des Verfahrens und Anwendungen [German]. Der Nervenarzt. 1992; 63. 602-608.*
- [2] COOKE M AND SHARENBERG O. *The Interspeech 2008 consonant challenge. International Speech Communication Association. ISCA Archive, 2008, 1765-1768.*
- [3] GOLDWATER S, JURAFSKY D & MANNING CD. *Which words are hard to recognize? Prosodic, lexical and disuency factors that increase speech recognition error rates. Speech Communication. 2010; 52. 181-200.*
- [4] MEYER B, WESKER T, BRAND T ET AL. *A human-machine comparison in speech recognition based on a logatome corpus. Speech Recognition and Intrinsic Variation (SRIV). 2006; 95-100.*

	VOICING		MANNER	
	monosyllabic	bisyllabic	monosyllabic	bisyllabic
labial	Ball – Pall /b/ – /p/	Loben – Lohpen /p/ – /b/	Pier – Fier /p/ – /f/	Robe – Rohwe /b/ – /v/
coronal	Deck – Teck /d/ – /t/	Lieder – Lieter /d/ – /t/	Tag – Sahg /t/ – /s/	Bude – Buhse /d/ – /z/
dorsal	Guss – Kuss /g/ – /k/	Regen – Rehken /g/ – /k/	Kuh – Ruh /k/ – [ʁ]	Wogen – Wohren /g/ – [ʁ]

ABB. 1 Beispiele für die verwendeten Kontrastpaare in den jeweiligen Faktoren

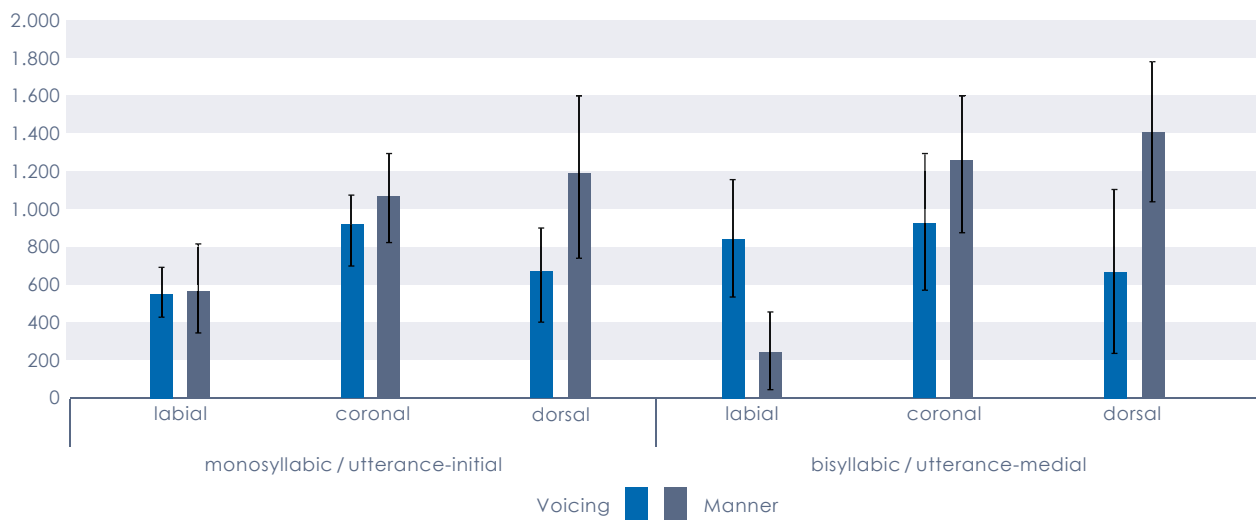


ABB. 2 Durchschnittliche Score-Differenzen über alle Sprecher (mit Standardabweichungen)

---LEITUNG Prof. Dr. C. Eulitz (Universität Konstanz, Sprachwissenschaft) | B. Gröne (Kliniken Schmieder)
---TEILNEHMER J. Pfleger (Universität Konstanz, Sprachwissenschaft)

VERGLEICH VON MENSCHLICHER UND MASCHINELLER SPRACHERKENNUNG BEI EINEM COMPUTERGESTÜTZTEN BENENNTRAINING FÜR APHASIEPATIENTEN

HINTERGRUND

In Deutschland erkranken jährlich rund 50.000 Menschen an einer Aphasie [1], die in den meisten Fällen als Folge eines Schlaganfalles auftritt. Aphasiker sind meist ein Leben lang in ihrer Kommunikation beeinträchtigt und haben somit Probleme damit, Wünsche, Gefühle und Gedanken auszudrücken. Eine der Hauptaufgaben in der Behandlung von Patienten mit einer Aphasie in den Kliniken Schmieder besteht somit in der Sprachtherapie.

Studien legen nahe, dass die Intensität und die Frequenz der Therapien einen wesentlichen Faktor für die Wirksamkeit darstellen (z. B. [2]). Weiter existieren Hinweise, dass Patienten mit einer Aphasie von einem zusätzlichen Eigentaining profitieren können [3]. Derzeit sind etliche Systeme für das Training bei Aphasie auf dem deutschen Markt erhältlich, die allesamt den Nachteil aufweisen, dass kein eigentliches, eigenständiges, verbalsprachliches Benenntaining durchführbar ist (z. B. FLEPPO, Lingware, NCSY etc.). Grund hierfür ist, dass es bisher kein zuverlässiges Feedbacksystem über eine automatische Spracherkennung gibt, das sicher zwischen akzeptabler Benennleistung und Fehlern unterscheiden kann. Über einen externen Partner (Firma topsystem) wurde uns ein Spracherkennungssystem zur Erprobung mit Patienten zur Verfügung gestellt. Nach ersten orientierenden Erfahrungen in der Anwendung im Therapiealltag sollte in einem nächsten Schritt eine systematische Evaluierung erfolgen. Die zentrale Frage bestand darin, ob durch die Spracherkennung eine ähnliche Wortidentifizierung erfolgen konnte wie dies durch menschliche Hörer der Fall ist. Ein zweites Ziel bestand darin, herauszufinden, ob es bestimmte Muster bei Fehlidentifikationen durch das Programm gibt.

METHODE

Für diese Arbeit wurden von Aphasiepatienten produzierte Wörter während des Benenntrainings aufgenommen, um anschließend einen Vergleich zwischen menschlicher und maschineller Spracherkennung anstellen zu können. Die von der maschinellen Spracherkennung erkannten Wörter wurden automatisch in eine Excel-Tabelle geschrieben und waren somit für den Vergleich nutzbar.

Für diese beabsichtigte Nutzung wurde im Programm ein spezifisches Lexikon

entwickelt, das neben den Zielwörtern auch phonologische Ablenker beinhaltet, die aus Nicht-Wörtern bestanden. Hierdurch sollte verhindert werden, dass phonematische Abweichungen einem ähnlich klingenden tatsächlichen Wort fälschlicherweise zugeordnet wurden.

Das Programm übersetzt die Erkennungsrate für ein Wort in digitale Messwerte (Scores) das Item (Zielwort oder Ablenker) mit dem höchsten Score wird als das erkannte Wort genommen. Stimmen das erkannte Wort/Nicht-Wort nicht mit dem Zielwort überein, erhält der Patient eine entsprechende Rückmeldung (rotes Ampellicht) und wird aufgefordert das gesuchte Wort nochmals zu wiederholen. Handelte es sich bei dem Wort, für das der höchste Score berechnet wurde, um das Zielwort, wurde dem Patienten bei einem Score über 5.000 die grüne Ampel, bei einem Score unter 5.000 die gelbe Ampel und bei einem Score unter 3.000 die rote Ampel gezeigt. Die Scorewerte für das jeweilige Feedback an die Patienten stammten aus den ersten Erfahrungen bei der Anwendung des Programms und können sowohl grundsätzlich pro Patient und/oder pro Zielwort angepasst werden.

Für die vorliegende Arbeit wurden insgesamt fünf Patienten der Kliniken Schmieder aufgenommen. Diese Aufnahmen wurden anschließend von drei menschlichen Ratern phonetisch transkribiert. Für diese Arbeit wurden insgesamt 24 Stimuli ausgewählt; zwölf ein- und zwölf zweisilbige Wörter.

Zunächst sollte untersucht werden in welcher Häufigkeit Abweichungen zwischen maschineller und menschlicher Spracherkennung auftraten. In einem zweiten Analyseschritt ging es um die qualitative Beschreibung der Abweichungen zwischen dem menschlich und dem maschinell erkannten Wort nach Silbenkomponenten (Anfang/Onset, Kern/Nukleus, Ende/Coda). Zuletzt sollte die Frage beantwortet werden, inwieweit artikulatorische Parameter bei der Erkennensleistung eine Rolle spielen.

ERGEBNISSE

Prozentualer Vergleich menschlicher und maschineller Spracherkennung: Die Berechnung ergibt, dass die maschinelle Spracherkennung in 35 % der nachvollziehbaren Fälle von der menschlichen Spracherkennung abweicht. In 65 % der beurteilbaren Fälle stimmen die maschinelle und die menschliche Spracherkennung überein.

Silbifizierung: Für den Vergleich der einsilbigen Wörter standen insgesamt 14 Wortpaare zur Verfügung. Bei neun dieser Wortpaare traten Unterschiede im Onset, bei vier im Nukleus und bei zwei in der Coda auf. Bei den zweisilbigen Wortpaaren tauchten die meisten Unterschiede im Onset der ersten Silbe auf. 16 von 28 Wörtern zeigten Unterschiede in diesem Bereich. Am zweithäufigsten tauchten Unterschiede im Onset der zweiten Silbe auf (bei zehn Wörtern). Im Nukleus waren es deutlich weniger Unterschiede. Es handelt sich um Unterschiede bei fünf Wörtern in der ersten und bei vier Wörtern in der zweiten Silbe. In der Coda ist die Anzahl der Unterschiede mit jeweils drei Wörtern ähnlich gering (**ABB. 1**).

Artikulation: Bei den einsilbigen Wörtern zeigt sich bei jeweils fünf Wortpaaren ein Unterschied in der Artikulationsart sowie im Artikulationsort ([LAB]=labial, [KOR]=koronar, [DOR]=dorsal). Unterschiede in der Stimmhaftigkeit sind bei drei

Wörtern vorhanden. Bei sechs Wörtern gibt es Unterschiede in der Anzahl der Laute (**ABB. 2**). Bei den zweisilbigen Paaren zeigen 17 Wörter Unterschiede im Artikulationsort. Unterschiede in Artikulationsart und Stimmhaftigkeit sind mit vier und drei Wörtern relativ gering. 13 Wortpaare haben eine verschiedene Anzahl von Lauten.

Bei Addition der ein- und zweisilbigen Wortpaare ergeben sich so bei 22 von 42 Wörtern Unterschiede im Artikulationsort, bei neun Wortpaaren Unterschiede der Artikulationsart und bei sechs Wortpaaren Unterschiede in der Stimmhaftigkeit.

DISKUSSION

In 35 % der auswertbaren Fälle traten Unterschiede zwischen menschlicher und maschineller Spracherkennung auf. Da die menschliche Spracherkennung der auditiven Daten von bis zu drei Ratern übereinstimmend beurteilt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass sich deren phonetische Transkription sehr nahe an der tatsächlich geäußerten Lautfolge der Patienten befindet und somit als Basis für die richtige Erkennung herangezogen werden kann. Die auftretenden Unterschiede zwischen menschlicher und maschineller Spracherkennung konnten nach zwei Typen unterschieden werden:

- (1) Der Patient hatte das Wort richtig ausgesprochen und die Maschine hat es als falsch bewertet.
- (2) Der Patient hat das Wort falsch ausgesprochen und die Maschine hat es als richtig bewertet.

In beiden Fällen erhielt der Patient kein adäquates Feedback; Eine Fehlerrate von 35 % ist für ein Sprachtraining nicht akzeptabel. Die weitere qualitative Auswertung der Daten ließe zumindest die Überlegung zu, nur in der Regel gut identifizierbare Zielwörter zu verwenden, deren Silbenzusammensetzung sich an den am seltensten verwechselten Merkmalen orientiert. Grundsätzlich müssten hierfür allerdings größere Datenmengen erhoben werden. Eine weitere Schlussfolgerung könnte auch sein, dass die Algorithmik für Ortserkennung bei Topsystems verbessert werden sollte, oder die Gewichtung von Ortsfehlern im Score herunterskaliert werden könnte, um die False Alarm und Miss-Rate in einen akzeptablen Bereich zu bekommen.

REFERENZEN

- [1] **HUBER W, POECK K, SPRINGER L.** *Klinik und Rehabilitation der Aphasie. Eine Einführung für Therapeuten, Angehörige und Betroffene. 2., unveränd. Aufl. Stuttgart, New York: Thieme (Forum Logopädie; 2013).*
- [2] **BHOGAL SK, TEASELL R, SPEECHLEY M.** *Intensity of aphasia therapy, impact on recovery. Stroke. 2003 ;34 (4): 987-93. Epub 2003 Mar 20.*
- [3] **ZHENG C, LYNCH L AND TAYLOR N.** *Effect of computer therapy in aphasia: a systematic review. Aphasiology 2016; 30, 211-244.*

IN WELCHEN ORTSMERKMALEN UNTERSCHIEDEN SICH MENSCH UND MASCHINE IM ONSET EINER SILBE?

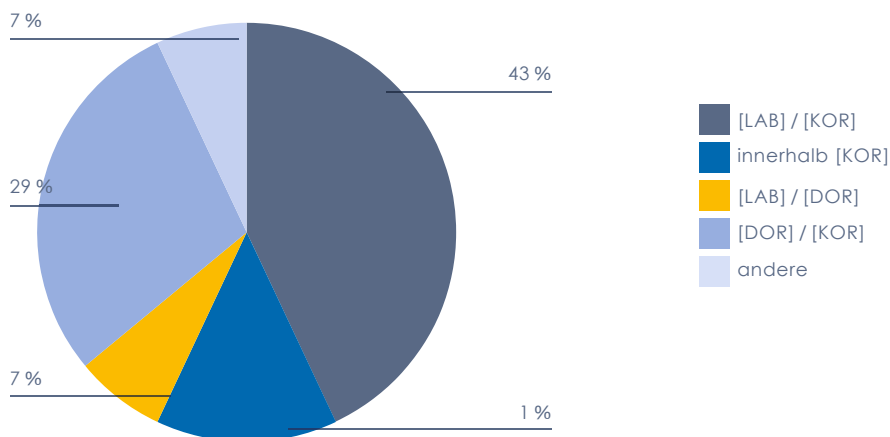


ABB. 1 Insgesamt standen für diesen Vergleich 14 Wortpaare zur Verfügung. Davon zeigen 6 Wortpaare (43 %) einen Unterschied der Ortsmerkmale [KOR] und [LAB] und 4 Wortpaare in den Ortsmerkmalen [KOR] und [DOR]. (Diskussion: Maschine hat Probleme mit Unterscheidung KOR und LAB sowie KOR und DOR).

IN WELCHEN ORTSMERKMALEN UNTERSCHIEDEN SICH MENSCH UND MASCHINE IM NUKLEUS EINER SILBE?

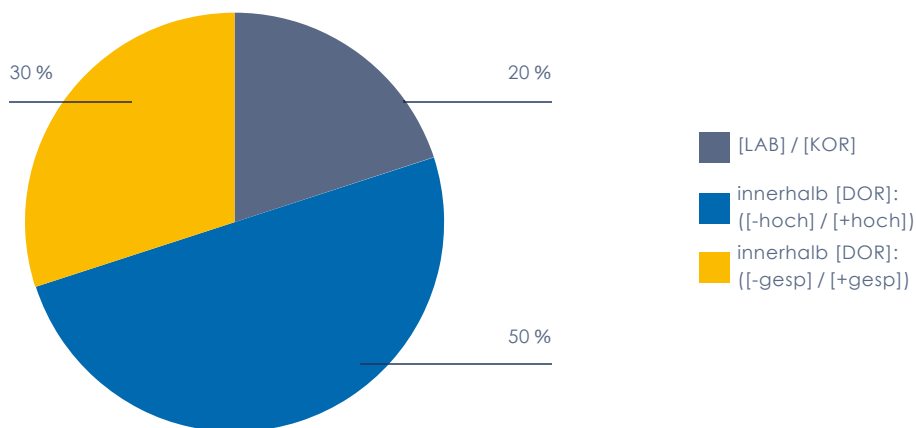


ABB. 2 Im Nukleus unterscheiden sich die Ortsmerkmale nur bei 2 Wortpaaren. Es handelt sich um Unterschiede zwischen [KOR] und [DOR]. Weitere Unterschiede gibt es innerhalb des Ortsmerkmals [DOR]. 5 Wortpaare (50 %) zeigen Unterschiede zwischen [-hoch] und [+hoch] und weitere 3 (30 %) in [-gesp] und [+gesp].



FORSCHUNGSPROJEKTE

SOZIALE UND BERUFLICHE WIEDEREINGLIEDERUNG

- Handlungsvorsätze (implementation intentions) als Lernstrategie in der Rehabilitation* **56**
- Einflussfaktoren auf die berufliche Wiedereingliederung nach Schlaganfall: Ergebnisse einer qualitativen Meta-Synthese* **59**
- Konkurrente Validität des SIMBO-C bei neurologischen Patienten in der Rehabilitation der Phase D* **62**
- PAL (Fragebogen zu Profilabgleich von Arbeitsanforderungen und Leistungsvermögen): Selbstbeurteilung beruflicher Leistungsfähigkeit und Wiedereingliederungsprognose* **64**

--- **LEITUNG** Prof. Dr. J. Liepert (Kliniken Schmieder Allensbach) | Prof. Dr. C. Dettmers (Kliniken Schmieder Konstanz)
 --- **TEILNEHMER** Dr. M. Marquardt (Universität Konstanz, Psychologie) | S. Hunger (Kliniken Schmieder Konstanz)
 L. Ludwig (Universität Konstanz, Psychologie) | B. Kuderer (Universität Konstanz, Psychologie)
 --- **KOOPERATIONSPARTNER** Prof. Dr. P. Gollwitzer (Universität Konstanz, Psychologie)

HANDLUNGSVORSÄTZE (IMPLEMENTATION INTENTIONS) ALS LERNSTRATEGIE IN DER REHABILITATION

HINTERGRUND

Ein Problem in der Rehabilitation besteht darin, die während der Rehabilitationsbehandlung gelernten Fertigkeiten nach der Entlassung im häuslichen Umfeld und im Alltag umzusetzen. Die Schwierigkeit, trotz guter Motivation eine Intention in die Tat umzusetzen, wird häufig mit der „Intentions-Verhaltens-Lücke“ erklärt. Psychologische Lernmodelle sollen helfen diese Kluft zu überwinden. Hierzu gehören der Health Action Process Approach (HAPA) von R. Schwarzer [1] oder Implementation Intentions von P. Gollwitzer [2]. Bei diesen Lernstrategien werden Handlungsvorsätze gebildet (Wenn-Dann-Sätze), die das gewünschte Verhalten an konkrete Trigger oder Auslösesituationen binden (**ABB. 1**). Diese Modelle wurden mittlerweile in verschiedenen Gesundheitsbereichen erfolgreich zur Lebensstiländerung eingesetzt. In Zusammenarbeit mit P. Gollwitzer haben wir diese Lernstrategie in drei Bereichen evaluiert:

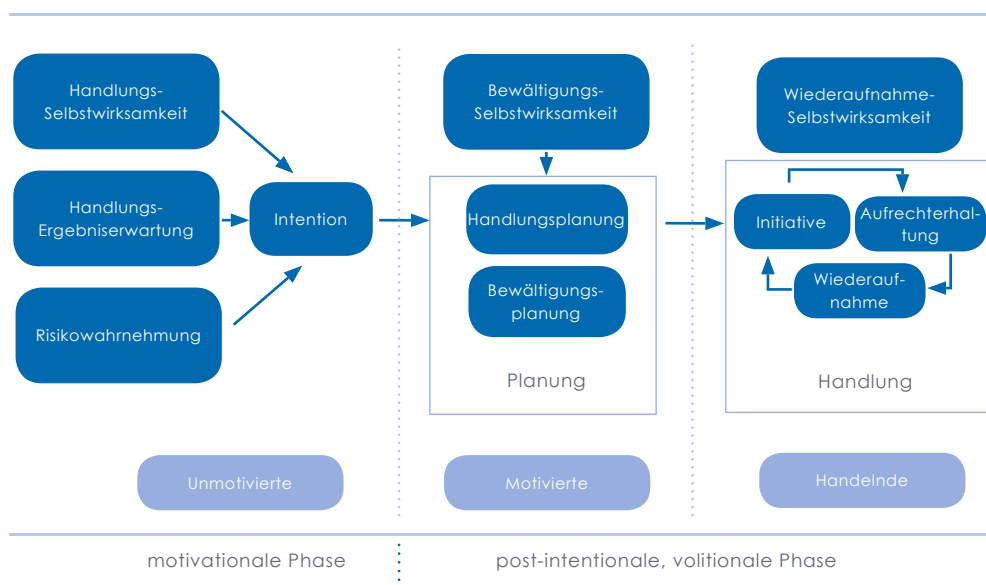


ABB. 1 Health Action Process Approach aus [3] in Anlehnung an Schwarzer [1]. Die linke senkrechte gestrichelte Linie gibt die Intentions-Verhaltens-Lücke an.

METHODEN UND ERGEBNISSE

Ansätze für eine nachhaltige Lebensstiländerung: Ein Grundproblem der Sekundärprophylaxe nach Schlaganfall besteht darin, dass Patienten kurz nach dem oftmals einschneidenden und sie erschreckenden Ereignis motiviert für Veränderungen ihres Lebensstils (Verzicht auf Zigaretten, gesunde Ernährung, regelmäßige sportliche Aktivität) sind, diese Motivation mit zeitlichem Abstand zum Ereignis aber mehr und mehr nachlässt. Durch mentales Kontrastieren und Implementation Intentions (MCII) wurde während einer stationären neurologischen Rehabilitation versucht, die Motivation zur längerfristigen Fortsetzung gesunder Verhaltensweisen zu verbessern. Insgesamt 183 Patienten nahmen teil und wurden in 3 Gruppen aufgeteilt: Gruppe 1 erhielt das in der Klinik übliche Informationsprogramm. Gruppe 2 erhielt ein standardisiertes Informationsprogramm mit Arbeitsmaterialien, welches insbesondere Informationen zu Risikofaktoren wie Bluthochdruck und Diabetes mellitus, aber auch Informationen zur bestmöglichen Sekundärprophylaxe enthielt. Gruppe 3 erhielt dasselbe standardisierte Programm und zusätzlich eine Einführung in MCII, indem u. a. aversive Situationen, die vom Umsetzen gesunder Verhaltensweisen abhalten könnten, durchgearbeitet werden. Beispiel: „Wenn ich mich sportlich betätigen will, das Wetter aber schlecht ist, dann gehe ich in ein Fitnessstudio.“

Die Patienten wurden über einen Zeitraum von 50 Wochen nach Beendigung des stationären Aufenthaltes untersucht, indem sie alle zehn Wochen ein Tagebuch ausfüllten, einen aktivitätsspezifischen Fragebogen beantworteten und ihr aktuelles Gewicht mitteilten. Es zeigte sich, dass die Patienten der Gruppe 3 signifikant mehr Gewicht reduziert hatten und sportlich signifikant aktiver waren als Patienten der beiden anderen Gruppen. Somit konnte gezeigt werden, dass MCII ein Ansatz ist, der über mindestens ein Jahr das erwünschte Verhalten positiv beeinflussen kann [4].

Volitionale Schulungsstrategie zur Förderung körperlicher Aktivität: In ähnlicher Weise haben wir Handlungsvorsätze angewendet, um Patienten nachhaltig zu animieren, auch nach der Entlassung aus der Rehabilitation regelmäßig Walking durchzuführen [3]. Zunächst wurde hier ein umfangreiches Manual erstellt. In Kleingruppen bestimmten die Teilnehmer realistische Trainingstermine, die über Wenn-Dann-Sätze an Alltagsaktivitäten gebunden worden. Ausgehend von der Erarbeitung eines typischen Wochenplans wurde die erwünschte Aktivität des Walking an bestimmte Alltagstermine gebunden. In einem weiteren Schritt wurden Hindernisse antizipiert und Bewältigungsstrategien erarbeitet (mentales Kontrastieren). Walkinghäufigkeit wurde zum Zeitpunkt der Entlassung erfasst, vier Wochen später, drei Monate und sechs Monate später postalisch erfragt. Trotz der begrenzten Teilnehmerzahl ließ sich ein Trend erkennen, dass Patienten nach einem Schlaganfall möglicherweise von einer solchen volitionalen Schulungsstrategie besser profitieren als z. B. MS-Patienten. Dies wäre in dem Sinne plausibel, dass sie grundsätzlich motiviert sind, aber Schwierigkeiten haben, dies im Alltag umzusetzen. Grundsätzlich erscheinen Handlungsvorsätze geeignet, Lebensstil zu verändern und insbesondere körperliche Aktivität zu mehren. Im Endeffekt kommt es darauf an, entsprechend der individuellen Motivationslage das geeignete Schulungskonzept anzuwenden.

Beeinflussbarkeit von erlerntem Nichtgebrauch: In einer weiteren Untersuchung wurden 17 Patienten nach einem Schlaganfall mit milder oder mäßiger Handparese untersucht [5]. Bei den Patienten mit Hemiparese kommt es häufig zu einem gelernten Nicht-Gebrauch

der betroffenen Hand, d. h. aufgrund der Parese kommt es zu einer zusätzlichen Inaktivität und mangelnden Übung oder sogar Vernachlässigung der betroffenen Hand. Unsere Frage war, ob sich dieser Gewohnheitseffekt möglicherweise auch durch Handlungsvorsätze beeinflussen lässt. Untersucht wurde dies mittels Simon-Aufgabe. Dabei werden Probanden am Bildschirm farbige Pfeile dargeboten, die entweder nach links oder nach rechts zeigen. Bei bestimmten Farben muss der Proband mit der rechten Hand eine Taste drücken, bei anderen Farben mit der linken Hand. Sind Farben und Pfeilrichtung nicht kongruent, so sind die Reaktionszeiten verlangsamt. Dieser Effekt wird als Simon-Effekt bezeichnet. Unsere Frage war, ob sich dieser Effekt durch Handlungsvorsätze abmildern lässt, d. h. Patienten wurden durch Wenn-Dann-Sätze instruiert, bei Vorliegen einer bestimmten Farbe die entsprechende Taste zu drücken. Tatsächlich ließ sich auch auf der betroffenen Seite eine Abschwächung des Simon-Effekts nachweisen. Dies spricht dafür, dass der Lernmechanismus ausserhalb der geschädigten motorischen Strukturen stattfindet und auch trotz der Läsion im motorischen System zu funktionieren scheint. Dies eröffnet möglicherweise therapeutische Optionen, eingeschliffene Gewohnheiten bzw. den verminderten Einsatz der geschwächten Hand abzumildern.

REFERENZEN

- [1] **SCHWARZER R.** *Selfefficacy in the adoption and maintenance of health behaviors: Theoretical approaches and a new model, Hemisph. Publ. Corp; 1992.*
- [2] **GOLLWITZER PM.** *Implementation intentions: Strong effects of simple plans. Am. Psychol. 1999; 54, 493–503.*
- [3] **LUDWIG L, KUDERER B AND DETTMERS C.** *Volitionale Schulungsstrategien in der neurologischen Rehabilitation zur Förderung des Walking-Trainings – eine Pilotstudie. Neurol Rehabil 2016; 22: 43-53.*
- [4] **MARQUARDT MK, OETTINGEN G, GOLLWITZER PM ET AL.** *Mental Contrasting with Implementation Intentions (MCII) Improves Physical Activity and Weight Loss among Stroke Survivors over One Year. Rehabil Psychol (im Druck)*
- [5] **MARQUARDT MK, COHEN AL, GOLLWITZER PM AND DETTMERS C.** *If-Then Planning Helps Using of the Impaired Arm in Patients with Hemiparesis. (eingereicht)*

- **LEITUNG** Prof. Dr. M. Bethge (Universität zu Lübeck, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie, Sektion Reha und Arbeit) | Dr. B. Schwarz (Universität zu Lübeck, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie, Sektion Reha und Arbeit)
- **TEILNEHMER** Dr. D. Claros-Salinas (Kliniken Schmieder Konstanz) | Dr. M. Streibelt (Deutsche Rentenversicherung Bund, Abteilung Rehabilitation)
- **FÖRDERNDE INSTITUTION** Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung

EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE BERUFLICHE WIEDEREINGLIEDERUNG NACH SCHLAGANFALL: ERGEBNISSE EINER QUALITATIVEN META-SYNTHESE

HINTERGRUND

Ein Viertel bis ein Drittel aller SchlaganfallpatientInnen befindet sich im erwerbsfähigen Alter [1, 2]. Ihre Return-to-Work-Quote ist trotz vorhandener Rehabilitationsangebote gering. Um Einflussfaktoren der beruflichen Wiedereingliederung zu explorieren und Hinweise für die Weiterentwicklung rehabilitativer Strategien zu gewinnen, wurden in den vergangenen Jahren zunehmend qualitative Studien durchgeführt. Unser Ziel war es, die Ergebnisse dieser Studien zusammenzutragen, einer qualitativen Meta-Synthese zu unterziehen und so die Evidenz in diesem Bereich zu stärken.

METHODE

Relevante Studien (2000–2015 erschienen, deutsch- oder englischsprachig) identifizierten wir mittels systematischer Literaturrecherche in PubMed, OVID und Web of Science. Nach Bewertung ihrer methodischen Qualität [3, 4], führten wir die Meta-Synthese mittels eines metaethnografischen Ansatzes [5] durch. Diesem folgend, extrahierten wir zunächst die *1st order concepts* der Originalstudien. Anschließend überführten wir diese durch systematischen Abgleich in studienübergreifende Kategorien (*2nd order interpretations*). Zuletzt erfolgte die eigentliche Synthese (*3rd order synthesis*), in der wir durch Verknüpfung qualitativ und quantitativ bedeutsamer Kategorien ein theoretisches Erklärungsmodell erarbeiteten.

ERGEBNISSE

Die systematische Literaturrecherche erbrachte eine Trefferanzahl von 553 Studien, von denen wir 14 in die weiteren Analysen einschlossen. Neun Studien beleuchteten das Thema Return-to-Work (RTW) nach Schlaganfall ausschließlich aus Betroffenenensicht, vier

bezogen weitere Perspektiven (z. B. Arbeitgeber, Behandler) ein. Als Erhebungsmethoden kamen v. a. Interviews zum Einsatz. Alle Studien verwendeten kategorienbasierte Auswertungsmethoden. Die methodische Qualität der Studien bewerteten wir in drei Fällen als sehr hoch, in sieben Fällen als hoch, in drei Fällen als moderat und in einem Fall als gering. Die extrahierten *1st order concepts* überführten wir in 64 *2nd order interpretations* (RTW Einflussfaktoren), die wir sechs Kategorien zuordneten: personenbezogene Faktoren, Faktoren des privaten Umfelds, Faktoren des Arbeitsmarkts und -umfelds, Faktoren des Gesundheits- und Rehabilitationssystems, rechtliche Rahmenbedingungen und gesellschaftliche Kontextbedingungen. Ergebnis unserer *3rd order synthesis* ist das in **ABB. 1** dargestellte Modell.

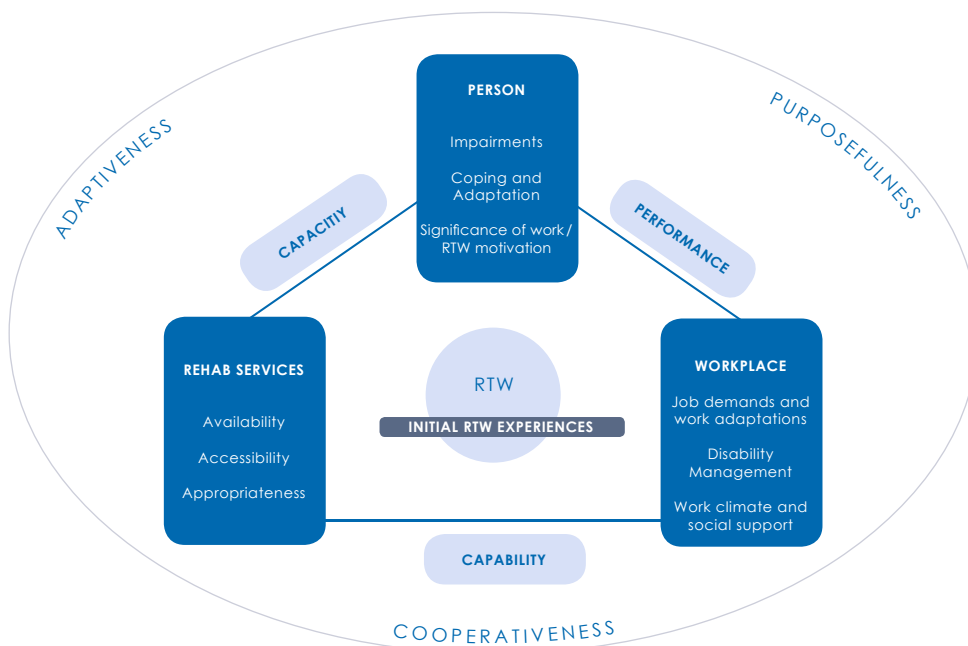


ABB. 1 APC-Modell der Einflussfaktoren eines erfolgreichen RTW nach Schlaganfall [6].

Der Erfolg der beruflichen Wiedereingliederung nach Schlaganfall wird demnach durch folgende Faktoren beeinflusst: Auf Seite der betroffenen Person spielen insbesondere körperliche und mentale Beeinträchtigungen in Folge des Schlaganfalls, individuelle Coping- und Adaptationsstrategien sowie die subjektive Bedeutung von Arbeit und Rückkehrmotivation eine Rolle. Auf Seite des Arbeitsplatzes sind Arbeitsanforderungen mit Möglichkeiten der Modifikation, Strategien des betrieblichen Gesundheitsmanagements sowie Arbeitsklima und soziale Unterstützung durch Vorgesetzte und Kollegen entscheidend. Rehabilitationsmaßnahmen beeinflussen den RTW-Prozess schließlich durch ihre Verfügbarkeit, Zugänglichkeit und Angemessenheit. Leistungsfähigkeit und Leistung der betroffenen Person, unter standardisierten Testbedingungen wie unter realen Arbeitsbedingungen, stellen weitere RTW-Einflussfaktoren dar, die sich jeweils aus der Interaktion zweier Haupteinflussgrößen (Person, Arbeitsplatz, Rehabilitationsmaßnahme) ergeben bzw. in deren Interaktion relevant werden. Ihre valide Erfassung und Rückspiegelung sind essentiell für die Erstellung individueller RTW-Pläne. Die beim ersten beruflichen Wiedereingliederungsversuch gemachten Erfahrungen stellen den letzten identifizierten zentralen Einflussfaktor dar. Um die nachhaltige Reintegration nicht zu gefährden, müssen Zeitpunkt und Ausgestaltung der Arbeitsaufnah-

me daher gut geplant werden. Anpassungsfähigkeit (Adaptiveness), Zielgerichtetheit (Purposefulness) und Kooperationsbereitschaft (Cooperativeness) geben dem Modell als übergreifende Prinzipien des Handelns auf allen Seiten schließlich seinen Namen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der Erfolg der beruflichen Wiedereingliederung nach Schlaganfall wird durch vielfältige Faktoren beeinflusst. Effektive Rehabilitationsstrategien müssen dies berücksichtigen, sonst werden sie selbst zur RTW-Barriere. Insbesondere scheint es wesentlich, Rehabilitation nach Schlaganfall von Anfang an als Schnittstellenaufgabe zu begreifen, d. h. nicht nur die betroffene Person, sondern auch deren Arbeitsplatz konsequent zu adressieren. Mittels eines Expertenworkshops planen wir die Ableitung konkreter Versorgungsempfehlungen aus unserem Modell.

ORIGINALPUBLIKATION

SCHWARZ B, CLAROS-SALINAS D AND STREIBELT M.

Metasynthesis of qualitative research on facilitators and barriers of return to work after stroke. (angenommen bei Journal of Occupational Rehabilitation)

REFREENZEN

[1] **TREGER I, SHAMES J, GIAQUINTO MD AND RING H.**

Return to work in stroke patients. Disability and Rehabilitation 2007; 29. 1397-1403.

[2] **WANG YC, KAPELUSCH J, GARG A.** *Important factors influencing the return to work after stroke. Work. 2014; 27. 553-559.*

[3] **CRITICAL APPRAISAL SKILLS PROGRAMME (CASP).** *CASP Qualitative Research Checklist. 2014: URL: http://media.wix.com/ugd/dded87_29c5b002d99342f788c6ac670e49f274.pdf.*

[4] **MACEACHEN E, CLARKE J, FRANCHE RL AND IRVIN E.** *Systematic review of the qualitative literature on return to work after injury. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. 2011; 32. 257-269.*

[5] **NOBLIT GW, HARE RD.** *Metaethnography: synthesizing qualitative studies. London: Sage, 1988.*

--- **LEITUNG** Dr. M. Streibelt (*Deutsche Rentenversicherung Bund, Abteilung Rehabilitation*) | Dr. D. Claros-Salinas (*Kliniken Schmieder Konstanz*)

--- **TEILNEHMER** C. Menzel (*Kliniken Schmieder Konstanz*)

--- **FÖRDERNDE INSTITUTION** *Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin* | *Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung*

KONKURRENTE VALIDITÄT DES SIMBO-C BEI NEUROLOGISCHEN PATIENTEN IN DER REHABILITATION DER PHASE D

HINTERGRUND

In der medizinisch-beruflich orientierten Rehabilitation (MBOR) sind diagnostische Instrumente erforderlich, die individuelle berufliche Problemlagen erfassen und erste Hinweise für eine berufsbezogene Therapie eines Rehabilitanden liefern können. Ergebnisse derartiger Verfahren sind für die weitere Therapieplanung und auch als Grundlage für die sozialmedizinische Einschätzung des Rehabilitanden bei Rehabilitationsende wesentlich. Der SIMBO-C ist ein Screening-Instrument, welches unabhängig von der zugrunde liegenden chronischen Erkrankung das Risiko abbildet, im Anschluss an die Rehabilitation nicht wieder in das Arbeitsleben zurückzukehren [1]. Mit diesem Risiko sind sowohl ein erhöhter Bedarf an arbeitsbezogenen Leistungen wie auch eine kritische sozialmedizinische Begutachtung assoziiert [2].

In der vorliegenden Untersuchung wurde erstmalig für Personen mit neurologischen Erkrankungen in einer Rehabilitation der Phase D überprüft, inwiefern die Aussage des SIMBO-C mit der tatsächlichen Zuweisung zur medizinisch-beruflich orientierten Rehabilitation (MBOR) sowie einer kritischen sozialmedizinischen Begutachtung im Entlassungsbericht übereinstimmt.

METHODE

Eingeschlossen wurden Patienten im erwerbsfähigen Alter, die eine Rehabilitation der Phase D in den Kliniken Schmieder Gailingen und Konstanz absolvierten. Sie wurden zu Beginn der Rehabilitation u. a. mit dem SIMBO-C befragt. Darüber hinaus wurden Daten des Entlassungsberichts sowie Informationen zur Teilnahme am MBOR-Programm der Einrichtung verknüpft. Die zentralen Informationen des Entlassungsberichts (Leistungsfähigkeit in der letzten Tätigkeit wie auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt, Schwere der Arbeit, Arbeitsfähigkeit bei Entlassung und Empfehlungen wie „Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben prüfen“ oder „stufenweise Wiedereingliederung“) wurden zu einem Index „kritische sozialmedizinische Informationen“ zusammengefasst (Range: 0–5).

Die Analyse der konkurrenten Validität erfolgte mittels Zusammenhangsanalyse des SIMBO Score mit zwei Außenkriterien: (a) der Zuweisung zum MBOR-Programm der Reha-Einrichtung und (b) der Anzahl dokumentierter kritischer sozialmedizinischer Informationen im Entlassungsbericht. Hierfür kamen t-Tests, ROC-Analysen sowie multiple logistische und lineare Regressionsmodelle zum Einsatz. Die Regressionsmodelle wurden adjustiert um Alter, Geschlecht und Krankheitsbild.

ERGEBNISSE

Insgesamt wurden 591 Patienten in die Analyse integriert (Alter: $48,3 \pm 9,6$ Jahre, Geschlecht: 53,1 % Frauen). Die häufigsten Erkrankungsgruppen waren zerebrovaskuläre Erkrankungen (25,6 %) und Multiple Sklerose (32,5 %). 39,9 % der Patienten nahmen am MBOR-Programm teil ($n = 236$). Durchschnittlich wurden $2,6 \pm 1,4$ sozialmedizinisch kritische Informationen im Entlassungsbericht dokumentiert. 39,8 % der Befragten wiesen mehr als drei solcher kritischen Informationen auf. Der SIMBO Score lag bei $33,0 \pm 25,7$ Punkten.

Dem MBOR-Programm zugewiesene Patienten wiesen im Vergleich zu Patienten in der herkömmlichen neurologischen Rehabilitation einen um 23,6 (95 % KI: 19,8-27,4) Punkte höheren durchschnittlichen SIMBO Score auf ($47,1$ vs. $23,5$ Punkte). Dies entsprach einer Effektstärke von .92. Die area under curve (AUC) lag bei .766 (.729-.799). Zwischen den Erkrankungsgruppen wurden keine signifikanten Unterschiede ermittelt. Die Chance der Teilnahme an der MBOR erhöhte sich bei einer Steigerung des SIMBO Score um zehn Punkte um das 10,4-fache.

Personen mit mehr als drei kritischen sozialmedizinischen Informationen im Entlassungsbericht wiesen mit $45,5 \pm 24,0$ Punkten einen signifikant höheren SIMBO Score auf als Personen mit zwei bis drei kritischen Informationen ($32,9 \pm 25,8$) und Personen mit höchstens einer dokumentierten kritischen Information ($16,5 \pm 17,2$). Die AUC zur Vorhersage von Personen mit mehr als drei kritischen Informationen (vs. drei und weniger) wurde mit .764 (.728-.798) angegeben und unterschied sich ebenfalls nicht zwischen den Krankheitsbildern. Auch unter Kontrolle der Teilnahme an der MBOR wurde durch den SIMBO Score eine signifikante Assoziation zur Anzahl der dokumentierten sozialmedizinischen Probleme ermittelt. Diese stiegen bei einer Erhöhung des SIMBO Score um zehn Punkte um durchschnittlich 2,2, was einem Beta-Gewicht von .40 entsprach.

SCHLUSSFOLGERUNG

Der SIMBO-C ist mit der klinischen Zuweisung zum MBOR-Konzept der Kliniken Schmieder sowie mit einer kritischen sozialmedizinischen Begutachtung zu Reha-Ende assoziiert. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass der SIMBO-C eine nützliche zusätzliche Information in der MBOR-Therapiesteuerung sein kann. Damit werden die Ergebnisse aus anderen Indikationsbereichen [2–4] untermauert, dass der SIMBO-C als generisches Screening-Instrument den Bedarf an intensivierten arbeitsbezogenen Strategien in der medizinischen Rehabilitation spezifizieren kann.

REFERENZEN

- [1] **STREIBELT M.** *Validität u. Reliabilität eines Screening-Instruments zur Erkennung besonderer beruflicher Problemlagen bei chronischen Krankheiten (SIMBO-C). Die Rehabilitation.* 2009; 48(3), 135-144.
- [2] **STREIBELT M AND BETHGE M.** *Prospective Cohort Analysis of the Predictive Validity of a Screening Instrument for Severe Restrictions of Work Ability in Patients with Musculoskeletal Disorders. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2015; 94(8), 617-626.
- [3] **STREIBELT M.** *Das Screeninginstrument SIMBO-C zur Identifikation besonderer beruflicher Problemlagen bei Rehabilitanden der Rentenversicherung: Analysen zur Validität bei psychischen Erkrankungen. Praxis Klinische Verhaltensmedizin.* 29. Jahrgang 2016, Heft 2 (98), 125-134.
- [4] **STREIBELT M, REICHEL C ET AL.** *Predictive Validity of a Screening Instrument for the risk of non Return to Work after Rehabilitation in Patients with Chronic Internal Diseases. (angenommen bei Archives of Physical Medicine and Rehabilitation)*

--- **LEITUNG** *Dr. D. Claros-Salinas (Kliniken Schmieder Konstanz) | Dr. M. Streibelt (Deutsche Rentenversicherung Bund, Abteilung Rehabilitation)*

--- **TEILNEHMER** *C. Menzel (Kliniken Schmieder Konstanz)*

--- **FÖRDERNDE INSTITUTION** *Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin | Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung*

PAL (FRAGEBOGEN ZU PROFILABGLEICH VON ARBEITSANFORDERUNGEN UND LEISTUNGSVERMÖGEN): SELBSTBEURTEILUNG BERUFLICHER LEISTUNGSFÄHIGKEIT UND WIEDEREINGLIEDERUNGSPROGNOSE

HINTERGRUND

Um Rehabilitanden nach längerer krankheitsbedingter Pause oder bei zunehmenden Problemen am Arbeitsplatz hinsichtlich ihrer Teilhabe am Arbeitsleben wirksam zu unterstützen, sind Profilabgleiche von beruflichen Anforderungen und aktuellem Leistungsvermögen erforderlich. Der Fragebogen „Profilabgleich von Arbeitsanforderungen und Leistungsvermögen“ (PAL, vgl. [1, 2]) stellt systematisch den notwendigen Arbeitsbezug her, indem MBOR-Rehabilitanden aus neuropsychologischer Perspektive u. a. nach ihrer aktuellen Leistungsfähigkeit für einzelne Arbeitsschritte bzw. Teiltätigkeiten befragt werden (insgesamt zehn Leistungsbereiche; jeweils Einschätzung auf vierstufiger Skala). Der PAL-Fragebogen wird als Teil des klinischen Assessments der Kliniken Schmieder [3] jeweils zu Beginn und Abschluss einer medizinisch-beruflich orientierten Behandlung (MBOR) durchgeführt.

Untersucht wurde, wie PAL als neurospezifisches Erhebungsinstrument mit gängigen indikationsübergreifenden Assessmentverfahren zu Gesundheitszustand und Arbeitsfähigkeit zusammenhängt und inwieweit die subjektiven PAL-Einschätzungen zur beruflichen Leistungsfähigkeit, ergänzend zu objektiver Leistungsdiagnostik, Hinweise auf eine kritische Wiedereingliederungsprognose und damit den dringlichen Bedarf intensiver MBOR-Behandlung liefern.

METHODE

Eingeschlossen wurden Patienten im erwerbsfähigen Alter, die eine Rehabilitation der Phase D absolvierten. Sie wurden zu Beginn der Rehabilitation mittels folgender Instrumente befragt: Körperliche (KöRo) und Emotionale Rollenfunktion (EmRo) des SF-36, SPE, Work Ability Score (WAS) aus dem WAI (Work Ability Index) sowie der aktuelle Gesundheitszustand (HEALTH). Darüber hinaus wurden Daten des Entlassungsberichts sowie – bei Teilnahme am MBOR-Programm – Daten des PAL mit den Befragungsdaten verknüpft. Die zentralen Informationen des Entlassungsberichts (Leistungsfähigkeit in der letzten Tätigkeit wie auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt, Schwere der Arbeit, Arbeitsfähigkeit bei Entlassung und die Empfehlungen „Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben (LTA) prüfen“ sowie „stufenweise Wiedereingliederung“) wurden zu einem Index „kritische sozialmedizinische

Informationen“ zusammengefasst (Range: 0–5).

Mittels einer explorativen Faktorenanalyse wurde die Faktorenstruktur der PAL-Items geprüft. Die daraus konstruierten PAL-Skalen wurden mit den gesundheitsbezogenen Instrumenten wie auch dem konstruierten Index aus den Entlassungsberichten durch Korrelationsanalysen und unter Verwendung multipler und linearer logistischer Regressionsanalysen verglichen.

ERGEBNISSE

Insgesamt wurden 591 Patienten in die Analyse integriert (Alter: $48,3 \pm 9,6$ Jahre, Geschlecht: 53,1 % Frauen). Die häufigsten Erkrankungsgruppen waren zerebrovaskuläre Erkrankungen (25,6 %) und Multiple Sklerose (32,5 %). 39,9 % der Patienten nahmen am MBOR-Programm teil ($n = 236$).

Mittels Faktorenanalyse wurde eine zweifaktorielle Struktur der zehn PAL-Items nachgewiesen (KMO: .889, erklärte Varianz: 66,3 %, Kommunalitäten: .50-.79). Der erste Faktor vereinte die Items zur kognitiven Leistungsfähigkeit, der zweite die der motorischen Leistungsfähigkeit. Es ergaben sich moderate Zusammenhänge zum WAS ($r = -.41$, $r = -.43$). Auch die Korrelationen der motorischen Leistungsfähigkeit gemäß PAL mit dem KöRo ($r = -.43$) und dem aktuellen Gesundheitszustand ($r = .41$) lagen im moderaten Bereich. Mit der emotionalen Rollenfunktion und der SPE-Skala wurden für beide PAL-Skalen geringe Zusammenhänge ausgewiesen.

Beide PAL-Skalen zur motorischen und kognitiven Leistungsfähigkeit wiesen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht, Reha-Dauer, Diagnosen und sämtlichen gesundheitsbezogenen Skalen eine signifikante Assoziation zu dem Index „kritische sozialmedizinische Informationen“ des Entlassungsberichts auf: Bei Erhöhung der Skalen um jeweils einen Skaleneinheit erhöhte sich die Anzahl der kritischen sozialmedizinischen Informationen im Entlassungsbericht um 0,29 ($p < .001$) respektive 0,22 ($p = .014$).

SCHLUSSFOLGERUNG

Der Fragebogen PAL erhebt Informationen zur motorischen und kognitiven Leistungsfähigkeit bei MBOR-Patienten, die in der nachfolgenden MBOR-Therapie eine entscheidende Rolle spielen können. Die hier vorgestellten Ergebnisse deuten auf eine gute Konstruktvalidität der Skalen hin. PAL stellt damit eine Möglichkeit der Unterstützung strukturierter berufsbezogener Leistungsdiagnostik im Rahmen der MBOR bei neurologischen Erkrankungen dar. Weitere Studien müssen zeigen, ob auch die Vorhersagequalität zukünftiger RTW-Probleme sowie die Intra- und Interrater-Reliabilität zufriedenstellend sind.

REFERENZEN

- [1] CLAROS-SALINAS D, ČUNDERLIK C, GREITEMANN G. Zurück in den Beruf – subjektive und objektive Perspektiven berufsorientierter Neurorehabilitation. *Neurologie und Rehabilitation* 2012; 18: 275-290.
- [2] GUTHKE T, JAECKLE S, CLAROS-SALINAS D. Eine Pilotstudie zur Evaluation einer neuropsychologischen Berufstherapie. *Neurologie und Rehabilitation* 2012; 18: 291-302.
- [3] STARROST K, CLAROS-SALINAS D, DETTMERS C ET AL. Neurologisches Assessment der Kliniken Schmieder für die Phasen C und D. *DRV Schriften* 2011; 93: 358-359.

VERÖFFENTLICHUNGEN

BUCHBEITRÄGE UND ZEITSCHRIFTENARTIKEL 2016

- Rollnik JD, **BERTRAM M**, Bucka C, Hartwich M, Jöbges M, Ketter G, Leineweber B, Mertl-Rötzer M, Nowak DA, Platz T, Scheidtmann K, Thomas R, von Rosen F, Wallesch CW, Woldag H, Peschel P, Mehrholz J, Pohl M. *Criterion validity and sensitivity to change of the Early Rehabilitation Index (ERI): Results from a German multi center study.* BMC Res Notes. 2016, 9: 356.
- Pohl M, **BERTRAM M**, Bucka C, Hartwich M, Jöbges M, Ketter G, Leineweber B, Mertl-Rötzer M, Nowak DA, Platz T, Rollnik JD, Scheidtmann K, Thomas R, von Rosen F, Wallesch CW, Woldag H, Peschel P, Mehrholz J. *Rehabilitationsverlauf von Patienten in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation: Ergebnisse einer multizentrischen Erfassung im Jahr 2014 in Deutschland.* Nervenarzt. 2016, 87 (6): 634-644.
- Pohl M, **BERTRAM M**. *Wirksamkeit der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation: evidenzbasierte Therapieformen, Outcome und Prognosefaktoren.* Nervenarzt. 2016, 87 (10): 1043-1050.
- Pohl M, **BERTRAM M**, Bucka C, Hartwich M, Jöbges M, Ketter G, Leineweber B, Mertl-Rötzer M, Nowak DA, Platz T, Rollnik JD, Scheidtmann K, Thomas R, von Rosen F, Wallesch CW, Woldag H, Peschel P, Mehrholz J. *Patientenklientel und Rehabilitationsverlauf in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation – ein Vergleich der Jahre 2002 und 2014.* Akt Neurol. 2016, 43: 534-540.
- **BRANDT T**, **BERTRAM M**. *Evidenzbasierte Neurorehabilitation (Editorial).* Nervenarzt. 2016, 87 (10): 1041-1042.
- **CLAROS-SALINAS D**, Menzel C, Streibelt M. *MBOR in der Neurologie – Bedarf und Therapiesteuerung.* Neuroreha. 2016; 08 (01): 28-34.
- **CLAROS-SALINAS D**, Streibelt M. *Profilabgleich von Arbeitsanforderungen und Leistungsvermögen (PAL): Ein Instrument zur Unterstützung der MBOR-Therapiesteuerung in der neurologischen Rehabilitation.* DRV-Schriften. Band 109, Berlin 2016: 223-224.
- **CLAROS-SALINAS D**. *Kognitive Fatigue: Zirkadiane und belastungsabhängige Aufmerksamkeitsprüfung.* Neurologie und Rehabilitation. Feb./ Mär. 2016: 66.
- Streibelt M, **CLAROS-SALINAS D**. *Konkurrente Validität des SIMBO-C bei neurologischen Patienten in der Rehabilitation der Phase D.* 24. DRV-Schriften. Band 109, Berlin 2016, 221.
- **HASSA T**, de Jel E, Tuescher O, Schmidt R, Schoenfeld MA. *Functional networks of motor inhibition in conversion disorder patients and feigning subjects.* NeuroImage Clinical. 2016;11:719-27. PubMed PMID: 27330971. Pubmed Central PMCID: PMC4900693. Epub 2016/06/23. eng.
- Spiteri S, **HASSA T**, Claros-Salinas D, Schoenfeld MA, Dettmers C. *Functional MRI changes illustrating cognitive fatigue in patients with Multiple Sclerosis.* DRV-Schriften. Band 109, Berlin 2016: 370-371.
- **DETMERS C**, DeLuca J. *Fatigue in Multiple Sclerosis.* Front Neurol. 2015 Dec 22;6:266.
- Ludwig L, Kuderer B, **DETMERS C**: *Volitionale Schulungsstrategien in der neurologischen Rehabilitation zur Förderung des Walking-Trainings – eine Pilotstudie.* Neurol Rehabil. 2016, 22: 43-53.
- **DETMERS C**, Riegger M, Müller O, Vieten M. *Fatigability assessment using the fatigue index Kliniken Schmieder (FKS) is not compromised by depression.* Health. 2016, 8: 1485-1494.

- **DETMERS C**, Braun N, Büsching I, Hassa T, Debener S, Liepert J. Neurofeedback-gestütztes Bewegungsvorstellungstraining zur Rehabilitation nach einem Schlaganfall. *Nervenarzt*. 2016, 87: 1074-1081.
- **DETMERS C**. Bewegungsvorstellungstraining zur Rehabilitation des Schlaganfalls. *Neurologisch*. 2016, 1: 20-25.
- Achilles EI, Fink GR, Fischer MH, Dovern A, Held A, Timpert DC, Schroeter C, Schuetz K, **KLOETZSCH C**, Weiss PH. Effect of meaning on apraxic finger imitation deficits. *Neuropsychologia*. 2016 Feb, 82: 74-83.
- **LAMPRECHT S**. Moderne Ansätze in der Schlaganfall- Rehabilitation. *PT Zeitschrift für Physiotherapeuten*. 2016, 5: 8-13.
- **LAMPRECHT S**. Einsatz von Orthesen in der Neurorehabilitation. *Neurologie und Rehabilitation*. 2016 Dez: 142-152.
- **LAMPRECHT S**, Lamprecht H. *Training in der Neurologie*. Thieme, 2016.
- **LIEPERT J**, Breitenstein C. New aspects of neurorehabilitation: motor and language. *Nervenarzt* 2016 Dec;87(12):1339-1352.
- **LIEPERT J**. Update on pharmacotherapy for stroke and traumatic brain injury recovery during rehabilitation. *Curr Opin Neurol*. 2016 Dec, 29 (6): 700-705.
- **LIEPERT J**, Büsching I, Sehle A, Schoenfeld MA. Mental chronometry and mental rotation abilities in stroke patients with different degrees of sensory deficit. *Restor Neurol Neurosci*. 2016 Nov 22, 34 (6): 907-914.
- **LIEPERT J**. Drugs for improvement of motor deficits after stroke. *Nervenarzt*. 2016 Oct, 87 (10): 1082-1085.
- Hirst J, Madeo M, Smets K, Edgar JR, Schols L, Li J, Yarrow A, Deconinck T, Baets J, Van Aken E, De Blecker J, Datiles MB 3rd, Roda RH, **LIEPERT J**, Züchner S, Mariotti C, De Jonghe P, Blackstone C, Kruer MC. Complicated spastic paraplegia in patients with AP5Z1 mutations (SPG48). *Neurol Genet*. 2016 Aug 25, 2 (5): e98.
- Sehle A, Büsching I, Vogt E, **LIEPERT J**. Temporary deafferentation evoked by cutaneous anesthesia: behavioral and electrophysiological findings in healthy subjects. *J Neural Transm (Vienna)*. 2016 May, 123 (5): 473-80.
- Schönfeldt-Lecuona C, Lefaucheur JP, Lepping P, **LIEPERT J**, Connemann BJ, Sartorius A, Nowak DA, Gabr M. Non-Invasive Brain Stimulation in Conversion (Functional) Weakness and Paralysis: A Systematic Review and Future Perspectives. *Front Neurosci*. 2016 Mar 31; 10: 140.
- Fiess J, Rockstroh B, **SCHMIDT R**, Wienbruch C, Steffen A. Functional neurological symptoms modulate processing of emotionally salient stimuli. *Journal of Psychosomatic Research*. 2016,91:61-67.
- Fiess J, Rockstroh B, **SCHMIDT R**, Steffen A. Emotion regulation and functional neurological symptoms: Does emotion processing convert into sensorimotor activity? *Journal of Psychosomatic Research*. 2015 Dec;79(6):477-83.
- Fiess J, Rockstroh B, **SCHMIDT R**, Wienbruch C, Steffen A. Functional neurological symptoms modulate processing of emotionally salient stimuli. *Journal of Psychosomatic Research* 2016; 91:61-67.
- Harris JA, Donohue SE, **SCHOENFELD MA**, Hopf JM, Heinze HJ, Woldorff MG. Reward-associated features capture attention in the absence of awareness: Evidence from object-substitution masking. *Neuroimage*. 2016 Aug 15;137:116-23.
- Donohue SE, Woldorff MG, Hopf JM, Harris JA, Heinze HJ, **SCHOENFELD MA**. An electrophysiological dissociation of craving and stimulus-dependent attentional capture in smokers. *Cogn Affect Behav Neurosci*. 2016 Dec;16(6):1114-1126.

- Donohue SE, Harris JA, Heinze HJ, Woldorff MG, **SCHOENFELD MA**. An electrophysiological marker of the desire to quit in smokers. *Eur J Neurosci*. 2016 Nov;44(9):2735-2741.
- Loewe K, Donohue SE, **SCHOENFELD MA**, Kruse R, Borgelt C. Memory-Efficient Analysis of Dense Functional Connectomes. *Front Neuroinform*. 2016 Nov 29;10:50.
- Stenner MP, Dürschmid S, Rutledge RB, Zaehle T, Schmitt FC, Kaufmann J, Voges J, Heinze HJ, Dolan RJ, **SCHOENFELD MA**. Perimovement decrease of alpha/beta oscillations in the human nucleus accumbens. *J Neurophysiol*. 2016 Oct 1;116(4):1663-1672.
- Hassa T, de Jel E, Tüeschler O, Schmidt R, **SCHOENFELD MA**. Functional networks of motor inhibition in conversion disorder patients and feigning subjects. *Neuroimage Clin*. 2016 May 17;11:719-27.
- Strumpf H, Noesselt T, **SCHOENFELD MA**, Voges J, Panther P, Kaufmann J, Heinze HJ, Hopf JM. Deep Brain Stimulation of the Pedunculopontine Tegmental Nucleus (PPN) Influences Visual Contrast Sensitivity in Human Observers. *PLoS One*. 2016 May 11;11(5):e0155206
- Donohue SE, Hopf JM, Bartsch MV, **SCHOENFELD MA**, Heinze HJ, Woldorff MG. The Rapid Capture of Attention by Rewarded Objects. *J Cogn Neurosci*. 2016 Apr;28(4):529-4.
- Pfeiffer T, Heinze N, Frysck R, Deouell LY, **SCHOENFELD MA**, Knight RT, Rose G. Extracting duration information in a picture category decoding task using hidden Markov Models. *J Neural Eng*. 2016 Apr;13(2):026010
- Merkel C, Hopf JM, **SCHOENFELD MA**. Spatio-temporal dynamics of attentional selection stages during multiple object tracking. *Neuroimage*. 2017 Feb 1;146:484-491.
- **VAN SCHAYCK R**. Engpasssyndrome. C. Maier, H.C. Diener, U. Bingel (Hrsg.). *Schmerzmedizin. Interdisziplinäre Diagnose- und Behandlungsstrategien*. Elsevier, Urban & Fischer, München, 5. Aufl. 2016: 192-196.
- **VAN SCHAYCK R**, Hagenacker T. Schmerzhaftes Polyneuropathien. C. Maier, H.C. Diener, U. Bingel (Hrsg.). *Schmerzmedizin. Interdisziplinäre Diagnose- und Behandlungsstrategien*. Elsevier, Urban & Fischer, München, 5. Aufl. 2016: 197-202.
- **VAN SCHAYCK R**. Schmerzen bei Spastik. C. Maier, H.C. Diener, U. Bingel (Hrsg.). *Schmerzmedizin. Interdisziplinäre Diagnose- und Behandlungsstrategien*. Elsevier, Urban & Fischer, München, 5. Aufl. 2016: 212-217.
- **VAN SCHAYCK R**, Hagenacker T. Zentrale Schmerzsyndrome. C. Maier, H.C. Diener, U. Bingel (Hrsg.). *Schmerzmedizin. Interdisziplinäre Diagnose- und Behandlungsstrategien*. Elsevier, Urban & Fischer, München, 5. Aufl. 2016: 218-228.

BUCHBEITRÄGE UND ZEITSCHRIFTENARTIKEL 2015

- **BERTRAM M**, Brandt T, Menzel R. *Neurologische Rehabilitation*. Neurologie, Ed. W. Hacke, Springer-Verlag, 2015, 14. Aufl.: 971-996.
- Gutschalk A, Uppenkamp S, Riedel B, Bartsch A, **BRANDT T**, Vogt-Schaden M. Pure word deafness with auditory object agnosia after bilateral lesion of the superior temporal sulcus. *Cortex*. 2015 Dec;73:24-35.
- Dettle S, Compter A, Labeyrie MA, [...] **BRANDT T**, [...]. Epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and management of intracranial artery dissection. *Lancet Neurol*. 2015 Jun; 14(6): 640-54.
- **CLAROS-SALINAS D**, Koch E, Dettmers C, Greitemann G, Schönberger M. Folgen von Fatigue bei Multiple Sklerose- und Schlaganfall-Patienten – Teilhabe und Vorhersage des beruflichen Status durch subjektive vs. objektive Fatigue-Erhebungsweisen. *DRV Schriften*. 107, Berlin 2015: 247-249.
- **CLAROS-SALINAS D**. Wege zurück in das Berufsleben – Medizinisch-berufliche Rehabilitation in den Kliniken Schmieder. *not 4/2015*: 30-31.

- Calandriello B, Schwarzer S, **CLAROS-SALINAS D**, Gütler R, Dettmers C. Patienten mit Multipler Sklerose profitieren bei der Messung phasischer Alertness weniger vom Warnton als Patienten mit Schlaganfall – ein Schlüssel zum Verständnis der Fatigue? *DRV-Schriften. Band 107, Berlin 2015: 256-258.*
- Rath D, Domahs F, Dressel K, **CLAROS-SALINAS D**, Klein E, Willmes K. & Krinzinger H. Patterns of linguistic and numerical performance in aphasia. *Behavioral and Brain Functions 2015, 11 (1), 2-24.*
- **DETTMERS C**, Nedelko V, Schoenfeld MA. Impact of left versus right hemisphere: subcortical stroke on the neural processing of action observation and imagery. *Restor Neurol Neurosci. 2015;33(5):701-12.*
- Lukoschek C, Sterr A, Claros-Salinas D, Gütler R, **DETTMERS C**. Fatigue in multiple sclerosis compared to stroke. *Front Neurology. May 26;6:116.*
- Steppacher I, **KAPS M**, Kissler J. Against the odds - a case study of recovery from coma after devastating prognosis. *Ann Clin Transl Neurol. 2015 Dec 2;3(1):61-5.*
- Achilles E, Fink G, Fischer M, Dovern A, Held A, Timpert D, Schroeter C, Schuetz K, **KLOETZSCH C**, Weiss PH. Effect of Meaning on Apraxic Finger Imitation Deficits. *Neuropsychologia. 2016 Feb;82:74-83.*
- **LIEPERT J**, Heller A, Behmisch G, Schoenfeld A: Polymorphism of brain derived neurotrophic factor and recovery of functions after ischemic stroke. *Nervenarzt. 2015 Oct;86 (10):1255-60.*
- **LIEPERT J**. How evidence based is the positioning of patients with neurological illness? *Dtsch Arztebl Int. 2015 Jan 16; 112(3): 33-4.*
- Steffen A, Fiess J, **SCHMIDT R**, Rockstroh B. "That pulled the rug out from under my feet!!" – adverse experiences and altered emotion processing in patients with functional neurological symptoms compared to healthy comparison subjects. *BMC psychiatry. 2015; 15: 133.*
- Fiess J, Rockstroh B, **SCHMIDT R**, Steffen A. Emotion regulation and functional neurological symptoms: Does emotion processing convert into sensorimotor activity? *J Psychosom Res. 2015 Dec;79(6):477-83.*
- Machts J, Loewe K, Kaufmann J, Jakubiczka S, Abdulla S, Petri S, Dengler R, Heinze HJ, Vielhaber S, **SCHOENFELD MA**, Bede P. Basal ganglia pathology in ALS is associated with neuropsychological deficits. *Neurology. 2015 Oct 13;85(15):1301-09.*
- Merkel C, Hopf JM, Heinze HJ, **SCHOENFELD MA**. Neural correlates of multiple object tracking strategies. *Neuroimage. 2015 Sep;118:63-73.*
- Becke A, Müller N, Vellage A, **SCHOENFELD MA**, Hopf JM. Neural sources of visual working memory maintenance in human parietal and ventral extrastriate visual cortex. *Neuroimage. 2015 Apr 15;110:78-86.*
- Bartsch MV, Boehler CN, Stoppel CM, Merkel C, Heinze HJ, **SCHOENFELD MA**, Hopf JM. Determinants of Global Color-Based Selection in Human Visual Cortex. *Cereb Cortex. 2015 Sep;25(9):2828-41.*
- Barleben M, Stoppel CM, Kaufmann J, Merkel C, Wecke T, Goertler M, Heinze HJ, Hopf J-M, **SCHOENFELD MA**. Neural correlates of visual motion processing without awareness in patients with striate cortex and pulvinar lesions. *Human Brain Mapping 2015 Apr;36(4):1585-94*
- Becke A, Müller N, Vellage A, **SCHOENFELD MA**, Hopf JM. Neural sources of visual working memory maintenance in human parietal and ventral extrastriate visual cortex. *Neuroimage. 2015 Apr 15;110:78-86*
- Steinbach R, Loewe K, Kaufmann J, Machts J, Kollwe K, Petri S, Dengler R, Heinze HJ, Vielhaber S, **SCHOENFELD MA**, Stoppel CM. Structural hallmarks of amyotrophic lateral sclerosis progression revealed by probabilistic fiber tractography. *J Neurol. 2015 Oct;262(10):2257-70.*

- Streibelt M, **CLAROS-SALINAS D.** Nutzen des SIMBO-Screenings bei der Vorhersage der beruflichen Wiedereingliederung bei Personen mit neurologischen Erkrankungen nach der Phase D-Rehabilitation 6. Gemeinsame Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neurorehabilitation e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neurorehabilitation e. V., Bad Godesberg (Bonn) (01.-03.12.2016).
- Streibelt M, **CLAROS-SALINAS D.** Diagnostic accuracy of a screening predicting RTW risk in patients with neurological diseases. 4th WDPI (Work, Disability, Prevention and Integration) conference, Amsterdam (25.-28.9.2016).
- Streibelt M, **CLAROS-SALINAS D.** Konkurrente Validität des SIMBO-C bei neurologischen Patienten in der Rehabilitation der Phase D. 25. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium Aachen (29.02.-02.03.2016).
- Spiteri S, Hassa T, **CLAROS-SALINAS D.**, Schoenfeld A, Dettmers C. Functional MRI changes illustrating cognitive fatigue in patients with Multiple Sclerosis 25. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium Aachen (29.02.-02.03.2016).
- **CLAROS-SALINAS D.**, Streibelt M. Profilabgleich von Arbeitsanforderungen und Leistungsvermögen (PAL): Ein Instrument zur Unterstützung der MBOR-Therapiesteuerung in der neurologischen Rehabilitation. 25. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium Aachen (29.02.-02.03.2016).
- **GRÖNE B.** Rechtliche Fragen der Organisation und Kompetenz in der FEES-Diagnostik. 6. Bielefelder Symposium „Dysphagie“ (23./24.09.2016).
- **GRÖNE B.** Schluckstörungen. Das Schädel-Hirn-Trauma (SHT) Ein Themenschwerpunkt zu Ehren von Dr. Erich Rieger. 19. Würzburger Aphasie-Tage (10.-12.03.2016).
- **HASSA T.** Schädel-Hirnverletzungen: Art der Schädigung und Prävention. Präventionstag, Berufsschulzentrum Stockach (22.09.2016).
- **HASSA T.** Schädel-Hirnverletzungen: Auswirkungen und Prävention. Präventionstag, Mettnauschulen Radolfzell (04.03.2016).
- **KAPS M.** Elektrophysiologie in der Neurorehabilitation, ZENITH-Fortbildungsakademie. Kliniken Schmieder Allensbach (08.07.2016)
- **KLÖTZSCH C.** 35-jähriger Leistungssportler mit zwei unterschiedlichen Ursachen wiederholter Schwindelattacken. Neurologisch-Gefäßchirurgische Konferenz, BZG Singen (30.11.2016).
- Klötzsch S, Okanovic A, **KLÖTZSCH C.** 42-jährige Frau mit LMCA-TIA, altem Kleinhirninfrakt und länger bestehender körperlicher Leistungsminderung. Neurologisch-Gefäßchirurgische Konferenz, BZG Singen (30.11.2016).
- **KLÖTZSCH C.** Multiple Sklerose und Nikotinkonsum. Qualitätszirkel der Hausärzte, Engen (18.10.2016).
- **KLÖTZSCH C.** Schwindel und Stürze beim geriatrischen Patienten. Überlingen, Hotel Leonhard (15.10.16).
- **KLÖTZSCH C.** Parkinsontherapie - innovativ und ganzheitlich. Treffen der Deutschen Parkinson Vereinigung, Kurhaus Bad Bellingen (15.10.2016).
- **KLÖTZSCH C.** „Depression oder Halluzinationen bei Morbus Parkinson“. Treffen der Parkinson-Selbsthilfegruppe, Allensbach (23.05.2016).
- Friedrich M, **KLÖTZSCH C.** 30-jähriger Patient mit Demenz bei Schizophrenie. Update Neurologie, Kliniken Schmieder Allensbach (04.04.2016).
- Kühne J, **KLÖTZSCH C.** Einweisungsdiagnose V.a. Akuter Kleinhirninfrakt. Update Neurologie, Kliniken Schmieder Allensbach (04.04.2016).

- **KLÖTZSCH C.** 18-jährige Patientin mit auffälligem Schädel-CT nach Sturz. Update Neurologie, Kliniken Schmieder Allensbach (04.04.2016).
- Rafael J, **KLÖTZSCH C.** Depression, kognitive Defizite und Gänsehaut-Attacken. Update Neurologie, Kliniken Schmieder Allensbach (04.04.2016).
- **KLÖTZSCH C.** Transiente globale Amnesie – Was gibt es Neues ? Update Neurologie in Allensbach (04.04.2016).
- **KLÖTZSCH C.** Schweres SHT mit Kontusionsblutung bei 39-jährigem Mann. Neurologisch-Gefäßchirurgische Konferenz, BZG Singen (09.03.2016).
- **SCHMIDT R.** Komorbide Störungen im Grenz- und Übergangsbereich neurologischer und psychischer Störungen. Vortrag, MSH Medical School Hamburg (09.12.2016).
- **SCHMIDT R.** psychischer Störungen. 15. Schmerztherapeuten-Treffen 2016, Interdisziplinäres Schmerzzentrum, Universitätsklinikum Freiburg (17.11.2016).
- **SCHMIDT R.** Charcot im 21. Jahrhundert – Konversion und Dissoziation im Kleid der Neurologie. Vortrag, Von Freud und Kraepelin zu ICD-10: Wo sind die Neurosen?, Luzerner Psychiatrie, Kantonsspital Luzern (03.11.2016).
- **SCHMIDT R.** Grundlagen der neurologischen Rehabilitation. Vortrag, Kliniken Schmieder Konstanz (13.10.2016).
- **SCHMIDT R.** L'approccio psicosomatico nella terapia delle dipendenze. Vortrag und Workshop. Centro Soranzo, Venezia (08.10.2016).
- **SCHMIDT R.** Komorbide Störungen im Grenz- und Übergangsbereich neurologischer und psychischer Störungen - Integrierte Diagnose und Therapie. Vortrag und Leitung des Workshops „Somatoforme und dissoziative Störungen“, 89. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurologie/Fortbildungsakademie (22.09.2016).
- **SCHMIDT R.** Zur Paar- und Familientherapie in der Psychosomatik. Vortrag, Psychische Gesundheit aus der Generationenperspektive, Jahreskongress der SGPP & SGKJPP mit iks, NPG und PMS - Psy-Congress Basel (18.08.2016).
- **SCHMIDT R.** Nähe und Distanz in der Therapie. Kliniken Schmieder Gailingen (22.07.2016).
- **SCHMIDT R.** Sozialrechtliche Begutachtung in Psychiatrie und Psychosomatik. Workshop, mit U. Hoffmann-Richter, Weiterbildungsverbund für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie Konstanz-Reichenau (WKR), Konstanz (13.07.2016).
- **SCHMIDT R.** Wenn Verhalten aus dem Rahmen fällt. Workshop zum Umgang mit kranken Mitarbeitern, Betriebsräte Daimler-Benz AG (07.- 08.07.2016).
- **SCHMIDT R.** Eigenfürsorge: „Der schwierige Patient“. Workshop, mit R. Lütgehetmann, Weiterbildungsverbund für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie Konstanz-Reichenau (WKR), Konstanz (29.06.2016).
- **SCHMIDT R.** Neurologisch krank ... und was nun?! Vom Umgang mit Gesundheit und Krankheit. Vortrag, Korbinian-Brodmann-Museum, Hohenfels (17.06.2016).
- **SCHMIDT R.** Integrierte Diagnostik und Therapie im Grenz- und Übergangsbereich neurologischer und psychischer Störungen. Vortrag Psychiatriezentrum Breitenau/Spitäler Schaffhausen (16.06.2016).
- **SCHMIDT R.** Migration und Konversion. Vortrag, Auf zu neuen Ufern! Vortrag, Herausforderungen der Psychotherapie in Zeiten weltweiter Migrations- und Fluchtbewegungen, Bodensee-Institut für Psychotherapie an der Universität Konstanz - Zentrum für Psychotherapie Bodensee (apb) Konstanz (10.06.2016).
- **SCHMIDT R.** MS und Krankheitsbewältigung, AMSEL U30 Camp, Radolfzell (02.06.2016).
- **SCHMIDT R.** Fatigue ... eine Herzensangelegenheit?! Vortrag AMSEL Infotag: Organische

- Korrelate motorischer und kognitiver Fatigue, Kliniken Schmieder Konstanz (30.04.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Charcotsche Störungsbilder im 21. Jahrhundert – Konversion und Dissoziation im Kleid der Neurologie. Workshop, Michael-Balint-Klinik Königsfeld im Schwarzwald (20.04.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Sucht und Trauma. Workshop, mit I. Hinnenthal-Mandelli, Weiterbildungsverbund für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie Konstanz-Reichenau (WKR), Konstanz (13.04.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Zur Sprache des Körpers. Vortrag, Objektivierung des Subjektiven – Subjektivierung des Objektiven, Sommerschule Reichenau (08.04.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Ich habe MS - Und nun? Vortrag, AMSEL e.V., Denzlingen (12.03.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Komorbidität neurologischer und psychischer Störungen. Weiterbildungsseminar für Psychologische PsychotherapeutInnen i.A., Zentrum für Psychotherapie Bodensee (aph) Konstanz (04-05.03.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Funktionelle Neurologische Störungen: Alles Theater oder was? Zum Einfluss der Emotion. Vortrag, 25. Reha-Kolloquium - Deutscher Kongress für Rehabilitationsforschung, Aachen (29.02.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Funktionelle neurologische Störungen (Konversionsstörungen). Integrierte Diagnose und Therapie. Vortrag, Spital Thurgau – Psychiatrische Dienste – Klinik Münsterlingen (22.02.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Organisch psychische Störungen – Die integrierte neuropsychiatrisch psychotherapeutische Perspektive. Vortrag, Fachtagung Rehaklinik Bellikon, Kognitive und Verhaltensstörungen nach traumatischer Hirnverletzung, Giesserei Oerlikon (28.01.2016).*
- **SCHMIDT R.** *Übertragung und Gegenübertragung. Falldarstellung und Diskussion, Forschungskolloquium, Institut für Psychoanalyse (IfP) Zürich und Kreuzlingen (08.01.2016).*
- **SCHOENFELD MA.** *Lernen und Medien. Wie lernen Kinder? Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Halle (05.12.2016).*
- **SCHOENFELD MA.** *Der Blick ins Gehirn, Lions Club Magdeburg (10.10.2016).*
- **SCHOENFELD MA.** *Conscious processing of information in patients with brain lesions and healthy subjects, a neurology and basic science perspective. V. International conference “Basic and applied aspects of mental recovery after traumatic brain injury: a multidisciplinary approach”. Nizhny Novgorod (Russland) (30.06.2016).*
- **SCHOENFELD MA.** *Vortrag: Neuroimaging in patients with brain lesions, advantages and pitfalls. Workshop zu 'Novel statistical methods in neuroscience', Magdeburg (22.-24.06.2016).*
- **SCHOENFELD MA.** *Die Grenzen der Wahrnehmung. Reichenauer Sommerschule (08./09.04.2016).*
- **SCHOENFELD MA.** *How do children learn? Mini-Symposium: How do children learn? Magdeburg (15.03.2016).*
- **SCHOENFELD MA.** *Subkortikale Bahnen & Bewegungswahrnehmung bei Patienten mit Läsionen des Primären Visuellen Kortex. Master-Seminar, Magdeburg (21.01.2016).*
- **VAN SCHAYCK R.** *Neurologie für Neuropsychologen. ZENITH-Fortbildungsinstitut, Kliniken Schmieder Allensbach (21./22.10.2016).*
- **VAN SCHAYCK R.** *Im Griff der Migräne oder die Migräne im Griff. Vortrag im RISC-Club. Hotel Erikson, Sindelfingen (20.10.2016).*
- **VAN SCHAYCK R.** *Neurologische Erkrankungen mit Beeinträchtigung der Atemfunktion. Fachweiterbildung außerklinische Intensiv- und Beatmungspflege. Bildungszentrum Robert-Bosch-Krankenhaus (20.01.2015, 27.04.2015, 06.06.2016).*
- **VAN SCHAYCK R.** *Vortrag: Apallisches Syndrom. Integrative Pflegeausbildung nach dem*

- Stuttgarter Modell. Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart (22.04.2016).*
- **VAN SCHAYCK R.** *Vortrag: Neurorehabilitation nach dem Schlaganfall. Krankenpflegeverein Leonberg (12.04.2016).*
- **VAN SCHAYCK R.** *Moderne Neurorehabilitation MS-Betroffener. 4. Multiple Sklerose-Symposium. Marienhospital Stuttgart (27.02.2016).*

VORTRÄGE UND WORKSHOPS 2015

- **CLAROS-SALINAS D.** *Cognitive fatigue in MS patients: circadian and load-dependent attentional performance. Workshop „Fatigue und MS: Pathogenese und Behandlung“, Hanse-Wissenschaftskolleg, Delmenhorst (14.11.2015).*
- **CLAROS-SALINAS D.** *Koch E., Dettmers C, Greitemann G, Schönberger M. Folgen von Fatigue bei Multiple Sklerose- und Schlaganfall-Patienten – Teilhabe und Vorhersage des beruflichen Status durch subjektive vs. objektive Fatigue-Erhebungsweisen 24. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium Augsburg (16.-18.03.2015).*
- **CLAROS-SALINAS D.** *Akalkulie: Diagnostik und Therapie bei Störungen im Umgang mit Zahlen. ZENITH-Fortbildungsinstitut (07.02.2015)*
- **SCHMIDT R.** *Integrierte stationäre Behandlung funktioneller neurologischer Störungen (Konversionsstörungen). Vortrag, Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Zentrum für Psychische Erkrankungen - Universitätsklinikum Freiburg (03.12.2015).*
- **SCHMIDT R.** *Sozialmedizinische Beurteilung der Leistungsfähigkeit bei Funktionsstörungen am Nervensystem mit dem Schwerpunkt Polyneuropathie und neuropathische Symptome. Sozialmedizinische Beurteilung der Leistungsfähigkeit im Erwerbsleben in Reha-Entlassungsberichten in den Indikationsgebieten Bewegungsapparat, Gastroenterologie, Neurologie und Pneumologie, DRV Bund – Trägerübergreifende Fortbildungsveranstaltung, Erkner (01.12.2015).*
- **SCHMIDT R.** *Therapeutischer Umgang mit funktionell neurologischen Störungen. Arbeitstagung Psychosomatische Epileptologie, Anfälle und Leistungsminderung – die doppelte Herausforderung, Epilepsiezentrum Kork (13.-14.11.2015).*
- **SCHMIDT R.** *Nähe und Distanz in der Therapie, Workshop, Weiterbildungsverbund für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie Konstanz-Reichenau (WKR), Konstanz (28.10.2015).*
- **SCHMIDT R.** *Zur integrierten Diagnostik und Therapie psychischer Komorbidität bei Hirnschädigung. 30. Jahrestagung der Gesellschaft für Neuropsychologie, Universität zu Lübeck (25.09.2015).*
- **SCHMIDT R.** *Migration und Konversion. Psychiatrie im Spiegel der Gesellschaft - Interkulturelle Psychiatrie und Psychotherapie, SGPP Jahreskongress 2015, Bern (23./24.07.2015).*
- **SCHMIDT R.** *Nähe und Distanz in der Therapie, Vortrag, 2. Motorik – Kongress, Kliniken Schmieder, Allensbach (12.07.2015).*
- **SCHMIDT R.** *Komplexe Störungen der Motorik im Grenz- und Übergangsbereich von Neurologie und Psychiatrie. Vortrag, 2. Motorik – Kongress, Kliniken Schmieder, Allensbach (12.07.2015).*
- **SCHMIDT R.** *MS und Krankheitsbewältigung, AMSEL U30 Camp, Horn (12.07.2015).*
- **SCHMIDT R.** *Diagnostik und Behandlung von psychogenen Störungen in der Neurologie. Vortrag, Neues aus der Neurologie, Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck (30.05.2015).*

- **SCHMIDT R.** *Zur Integrierten Diagnose und Therapie funktioneller (pseudo-) neurologischer Störungen.* Vortrag, Aktuelle Aspekte einer integrativen psychosomatischen stationären Behandlung, Klinik für Psychotherapeutische Medizin, Schwarzwald-Baar Klinikum, Donaueschingen (06.05.2015).
- **SCHMIDT R.** *Aspekte der Psychodynamik von Emotionen und Konversion.* Vortrag, Luisenlinik Bad Dürrenheim (29.04.2015).
- **SCHMIDT R.** *Multiple Sklerose und Psyche.* Workshop, AMSEL Aktionstag, Bad Boll (26.04.2015).
- **SCHMIDT R.** *I trattamenti residenziali in Germania: l'approccio psicotraumatologico e psicosomatico.* Vortrag, I trattamenti residenziali delle Dipendenze: pensare il futuro, Centro Soranzo, Venezia (17.04.2015).
- **SCHMIDT R.** *Kliniken Schmieder und Universität Konstanz ein Blick in die Werkstatt.* Vortrag, Rotary Club Kreuzlingen-Konstanz, Kreuzlingen (13.04.2015).
- **SCHMIDT R.** *Funktionelle neurologische Störungen (Konversionsstörungen) – ein Blick in die Werkstatt.* Vortrag, Abteilung für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Evangelisches Krankenhaus Königin Elisabeth Herzberge, Berlin (12.03.2015).
- **SCHMIDT R.** *Psychische Komorbidität bei neurologischen Erkrankungen.* Interne sozialmedizinische Fortbildung, Deutsche Rentenversicherung Bund, Beratungsärztlicher Dienst, Berlin (11.03.2015).
- **SCHMIDT R.** *Multiple Sklerose & Lebensbewältigung.* AMSEL e.V., Kliniken Schmieder, Heidelberg (06.03.2015).
- **SCHMIDT R.** *Kliniken Schmieder und Universität Konstanz ein Blick in die Werkstatt.* Rotary Club Singen-Hohentwiel, Singen (09.02.2015).
- **SCHMIDT R.** *Grundprinzipien des Erkennens und der Behandlung psychischer und psychosomatischer Störungsbilder (Vortrag) und Psychosomatische Grundversorgung (Workshop),* Bezirksärztekammer Südbaden, Freiburg (24.01.2015).
- **SCHMIDT R.** *Konversionsstörungen - ein Blick in die Werkstatt.* Vortrag, Wissenschaftliches Seminar Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universitätsklinikum Freiburg (21.01.2015).
- **SCHOENFELD MA.** *Multi-modal neuroimaging in patients with brain lesions.* CBBM Lecture, Universität zu Lübeck (17.11.2015).
- **SCHOENFELD MA.** *Neuroimaging in neurological patients,* Eingel. Helios Klinik Berlin Buch (17.09.2015).
- **SCHOENFELD MA.** *Imaging the human gustatory system.* DFG Summerschool for Smell and Taste, Dresden 2015 (06.08.2015).
- **SCHOENFELD MA.** *Funktionelle Kernspintomographie (fMRT-Kurs) in der klinischen Forschung.* Sektionstagung Stereotaxie und Radiochirurgie, Magdeburg (24.04.2015).
- **SPITERI S, Hassa T, Claros-Salinas D, Schoenfeld A. & Dettmers C.** *Neural correlates of state and trait fatigue in patients with Multiple Sclerosis: an fMRI Study.* Workshop „Fatigue und MS: Pathogenese und Behandlung“, Hanse-Wissenschaftskolleg, Delmenhorst (14.11.2015).
- **SPITERI S, Hassa T, Claros-Salinas D, Schoenfeld A & Dettmers C.** *Neural correlates of trait fatigue in patients with Multiple Sclerosis: an fMRI Study.* 59. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neuro-physiologie und Funktionelle Bildgebung mit Richard-Jung-Kolleg, Tübingen (18.-21.03.2015).
- **VAN SCHAYCK R.** *Schlaganfall-Symptome, Akuttherapie, Rehabilitation bis zur Rückkehr an den Arbeitsplatz.* Vortrag im Lions Club Stuttgart – Villa Berg (19.05.2015).
- **VAN SCHAYCK R.** *Schlaganfall-Von der Akuttherapie bis zur Rehabilitation.* Vortrag im RISC-Club. Hotel Erikson Sindelfingen (16.04.2015).

IMPRESSUM

--- **LURIJA INSTITUT**

*für Rehabilitationswissenschaften und Gesundheitsforschung an der Universität Konstanz
Postfach 240 | D-78473 Allensbach | Tel +49 (0) 7533 808-1105 | lurija.institut@uni-konstanz.de
www.lurija-institut.de*

--- **TRÄGERSCHAFT** *Stiftung Schmieder für Wissenschaft und Forschung, Allensbach*

--- **REDAKTION** *Prof. Dr. Mircea Ariel Schoenfeld | Lisa Sophia Friedrich-Schmieder, M.A.
Caroline Krugmann, M.A., MPH*



LURIJA INSTITUT *für Rehabilitationswissenschaften und Gesundheitsforschung an der Universität Konstanz*

Postfach 240 | D-78473 Allensbach

Telefon +49 (0)7533 808-1402

lurija.institut@uni-konstanz.de

www.lurija-institut.de

KLINIKEN SCHMIEDER

Neurologisches Fach- und
Rehabilitationskrankenhaus

Universität
Konstanz

