

<b>Institution:</b>	Freie Universität Berlin, FB Philosophie und Geisteswissenschaften, Institut für deutsche und niederländische Philologie, Brain Language Laboratory
<b>Coordinator:</b>	Prof. Dr. Dr. Friedemann Pulvermüller
<b>Research team:</b>	Prof. Dr. Dr. Friedemann Pulvermüller Prof. Dr. Bettina Mohr, Charité Universitätsmedizin Lea Doppelbauer (MA) Verena Büscher Guglielmo Lucchese (MD IT) Felix Dreyer (MA)
<b>Collaborators:</b>	Prof. Marcelo Berthier (University of Malaga) Dr. Lucy MacGregor, Dr. Olaf Hauk, Dr. Matt Davis (MRC Cognition and Brain Sciences Unit, Cambridge) Prof Anu Klippi (Helsinki University) Prof Yury Shtyrov (Aarhus University)
<b>Funding agency:</b>	Deutsche Forschungsgemeinschaft
<b>Duration:</b>	November 2014 – September 2018
<b>Contact:</b>	Prof. Dr. Dr. Friedemann Pulvermüller Lea Doppelbauer
<b>E-Mail:</b>	<a href="mailto:friedemann@zedat.fu-berlin.de">friedemann@zedat.fu-berlin.de</a> <a href="mailto:l.doppelbauer@fu-berlin.de">l.doppelbauer@fu-berlin.de</a>

#### **Abstract:**

Constraint induced aphasia therapy or intensive language action therapy (CIAT/ILAT) is an established method for improving language performance in chronic post-stroke aphasia patients. Although several randomised controlled trials (RCTs) have shown that CIAT/ILAT is efficient in improving language and communication in only two weeks, even at old age and several years after disease onset, the reasons and mechanisms underlying its efficacy are still poorly understood. CIAT/ILAT is characterised by several features, the most prominent of which - the intensity of the training and the action-embedding of its language use – will be under investigation in this project. In three randomised controlled trials, we will study the influence of communication context, the intensity and the duration of language therapy on the neural and behavioural changes induced by CIAT/ILAT. Behavioural and linguistic measures of language and communication will be performed before and after therapy to scrutinise the behavioural, linguistic and neural dynamics brought about by therapeutic intervention. Therapy effects will also be compared with performance changes in waiting groups and long-term follow ups will look at the stability of any behavioural changes. To better understand the mechanisms underlying CIAT/ILAT, neuroimaging experiments (event-related fMRI and event-related brain potentials) will be performed to reveal the brain correlates, in both space and time, of therapy-related language improvements. The project aims to specify the linguistic and brain-mechanistic correlates of language rehabilitation in chronic post-stroke aphasia, in an attempt to propel future advances in the neurorehabilitation of language.

#### **Zusammenfassung:**

"Constraint-Induced" Aphasietherapie oder intensive Sprachhandlungstherapie (intensive language action therapy, CIAT/ILAT) ist ein etabliertes sprachtherapeutisches Verfahren, das es erlaubt, die sprachliche Leistung von Schlaganfallpatienten mit Aphasie, auch im chronischen Stadium, zu verbessern. Obwohl gezeigt werden konnte, dass CIAT/ILAT auch bei chronisch kranken Patienten fortgeschrittenen Alters wirksam ist und sowohl Sprache als auch Kommunikation innerhalb von zwei Wochen verbessern kann, so ist doch zum Teil noch unklar, worauf der Erfolg dieser Methode beruht. Die prominentesten Merkmale von CIAT/ILAT – das intensive Sprachtraining und die Handlungseinbettung sprachlicher Strukturen – sollen deshalb in diesem Projekt im Hinblick auf ihre spezifischen Effekte

untersucht werden. In drei randomisierten kontrollierten Studien wollen wir den Einfluss des kommunikativen Kontexts (der Handlungseinbettung), der Intensität und der Dauer der Sprachtherapie auf die sprachlichen Prozesse und die ihnen zugrundeliegenden neuronalen Mechanismen untersuchen. Um Veränderungen und Fortschritte dokumentieren und vergleichen zu können, werden vor und nach der Therapie Untersuchungen der sprachlichen Fähigkeiten, bei denen klinische und linguistische Verfahren eingesetzt werden, durchgeführt. Zudem werden solche Untersuchungen auch bei der Aufnahme in die Studie (Baseline) und ein halbes Jahr nach Therapieende angewandt, um Aufschluss über spontane Veränderungen und Langzeitstabilität zu gewinnen. Die neuronalen Korrelate der Sprachreorganisation werden mit gängigen Verfahren der Neurowissenschaft der Sprache untersucht (EEG, fMRT). Therapieinduzierte Veränderungen in Verhalten, Sprachperformanz und neuronalem Substrat sollen dokumentiert werden, um so auf die Wirkmechanismen der Varianten des Verfahrens zu schließen. Ziel des Projekts ist es demnach, linguistisch und gehirnmechanistisch relevante Variablen und Mechanismen der Sprachrehabilitation bei chronischer Aphasie nach Schlaganfall aufklären zu helfen, um so zu einer Verbesserung der Praxis der Aphasietherapie beizutragen.

### **Background publications:**

Pulvermüller, F. (1990). *Aphasische Kommunikation. Grundfragen ihrer Analyse und Therapie*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

Pulvermüller, F., Neininger, B., Elbert, T., Mohr, B., Rockstroh, B., Koebbel, P., & Taub, E. (2001). Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke. *Stroke*, *32*, 1621–1626.

Pulvermüller, F., & Berthier, M. L. (2008). Aphasia therapy on a neuroscience basis. *Aphasiology*, *22*(6), 563–599.

Berthier, M. L., & Pulvermüller, F. (2011). Neuroscience insights improve neurorehabilitation of post-stroke aphasia. *Nature Reviews Neurology*, *7*, 86–97.

Difrancesco, S., Pulvermüller, F., & Mohr, B. (2012). Intensive language-action therapy (ILAT): The methods. *Aphasiology*, *26*(11), 1317–1351.

### **Key publications**

MacGregor, L. J., Difrancesco, S., Pulvermüller, F., Shtyrov, Y., & Mohr, B. (2014). Ultra-rapid access to words in chronic aphasia: The effects of intensive language action therapy (ILAT). *Brain Topography*, *28*, 279–291.

Mohr, B., MacGregor, L. J., Difrancesco, S., Harrington, K., Pulvermüller, F., & Shtyrov, Y. (2016). Hemispheric contributions to language reorganisation: An MEG study of neuroplasticity in chronic post stroke aphasia. *Neuropsychologia*, *93*, 413–424.

Stahl, B., Mohr, B., Dreyer, F. R., Lucchese, G., & Pulvermüller, F. (2016). Using language for social interaction: Communication mechanisms promote recovery from chronic non-fluent aphasia. *Cortex*, *85*, 90–99.

Stahl, B., Mohr, B., Dreyer, F. R., Lucchese, G., & Pulvermüller, F. (2017). Communicative-pragmatic assessment is sensitive and time-effective in measuring the outcome of aphasia therapy. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11*(223), 1–9.

Lucchese, G., Pulvermüller, F., Stahl, B., Dreyer, F., & Mohr, B. (2017). Therapy-induced neuroplasticity of language in chronic post stroke aphasia: A mismatch negativity study of (a)grammatical and meaningful/less mini-constructions. *Frontiers in Human Neuroscience*, *10*(699), 1–14.