

Friederike Christina Remmen, geb. Ott  
Dr.med.

**Geschlechts- und aufgabenspezifische elektrophysiologische Muster bei visueller Wortverarbeitung.**  
**Eine *semantic priming* Studie mit ereigniskorrelierten Hirnpotentialen**

Geboren am 25.11.1976 in Heidelberg  
Staatsexamen am 14.05.2004 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Psychiatrie  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. M. Weisbrod

Die vorliegende Arbeit integriert zwei, aus früheren Studien entwickelte Fragestellungen, die im Rahmen eines Experimentes untersucht werden konnten. Der erste Teil untersucht die Modulation spezifischer EKP-Komponenten durch semantische Assoziationseffekte, der zweite Teil behandelt generellere Geschlechtsunterschiede im EKP bei der Ausführung von Sprachaufgaben. Dabei wurden ereigniskorrelierte Potentiale (EKP) gemessen, während die Probanden eine semantic-priming Aufgabe ausführten. In dieser wurden mit einem zeitlichen Abstand von entweder 150 ms (SOA150) oder 700 ms (SOA700) zwei Stimuli (prime und target) visuell präsentiert. Die Stimuluspaare waren entweder semantisch direkt verwandte Wortpaare (z.B. Huhn-Ei), indirekt verwandte Wortpaare (z.B. Zitrone-süß), nicht verwandte Wortpaare (z.B. Haus-Nase) oder einer der Stimuli war ein Pseudowort (z.B. Gerba). Nach dem zweiten Stimulus führten die Probanden eine verzögerte Wort-Pseudowort-Entscheidung durch.

1.) In der Vorstudie zu Teil 1 zeigte sich in der SOA150 ein semantischer Distanzeffekt auf die durch die lexikalische Entscheidung evozierte EKP-Komponente P300. Reaktionszeiten und die für semantische Verarbeitung sensitive N400 zeigten dagegen keinen Unterschied zwischen SOA150 und SOA700. Durch Verwendung einer verzögerten lexikalischen Entscheidung, gegenüber einer direkten Entscheidung auf den zweiten Stimulus in der Vorstudie, sollten diese SOA-Unterschiede näher untersucht werden.

Die Ergebnisse zeigten für semantisch verwandte Wortpaare in der kurzen SOA eine frühere (Maximum um 480 ms), P300-ähnliche Komponente, die vermutlich dadurch hervorgerufen wurde, dass die Probanden die semantische Verwandtschaft implizit entdeckten. Es ist naheliegend, dass in Aufgaben, die eine unmittelbare lexikalische Entscheidung auf das *Target* verlangen, wie in der Vorstudie, sich die durch die Entscheidung

evozierte P300 (Maximum um 600 ms) und die hier gefundene frühere P300 addieren, und daraus der P300-*Priming*-Effekt resultiert. Als zweites Ergebnis fand sich der bekannte direkte und indirekte Primingeffekt für die N400 in beiden SOAs. Allerdings war die N400-Komponente in der langen SOA generell deutlich vergrößert. Dieser Effekt lässt sich als ein ERP-Korrelat für eine tiefere semantische Verarbeitung interpretieren, hervorgerufen durch eine erhöhte Aufmerksamkeit die dadurch begünstigt wurde, dass sowohl *Prime* als auch *Target* ein Pseudowort sein konnten (im Gegensatz zur Vorstudie, wo nur das *Target* ein Pseudowort sein konnte). Andererseits konnten die Probanden in der kurzen SOA auch die Strategie einer weniger intensiven semantischen Verarbeitung der Stimuli angewandt haben.

2.) Geschlechtsunterschiede bei der Sprachverarbeitung werden u.a. darauf zurückgeführt, dass bei Frauen beide Hirnhälften beteiligt sind, bei Männern dagegen nur die linke. In den letzten 10 Jahren wurde versucht, diese vorwiegend aus Läsionsstudien und anatomischen Untersuchungen abgeleitete Hypothese auch mit Neuroimagingverfahren (fMRI, PET) zu bestätigen. Eine kürzlich veröffentlichte Metaanalyse über Neuroimagingstudien (Sommer et al., 2004) konnte diese Hypothese jedoch nicht belegen. In die gleiche Richtung deuteten auch EKP-Daten aus einer früheren Studie unserer Arbeitsgruppe. Bei der Durchführung einer *semantic-priming* Aufgabe zeigten die weiblichen Probanden eine stärkere Positivierung des EKPs als Männer, jedoch ohne eindeutige Hinweise auf einen geschlechtsspezifischen Lateralisierungseffekt.

Die vorliegende Studie zielte darauf ab, diese Geschlechtsunterschiede zu replizieren. Mittels der hochauflösenden EEG-Messung (61 statt 20 Kanäle) und der Trennung der Überlagerung von Entscheidung und semantischer Verarbeitung sollten die Grundlagen dieses Geschlechtsunterschiedes weiter differenziert werden. Dabei zeigte sich, dass die früher gefundene stärkere bilaterale Positivierung im EKP bei Frauen, die 150 ms nach Stimuluspräsentation einsetzte und bis ca. 800 ms andauerte, durch die Aufgabe moduliert wurde. Während der Präsentation der Wortstimuli (*Prime* und *Target*) zeigten die weiblichen Probanden eine bilaterale Aktivierung, die über frontalen Regionen negativ und über posterioren Regionen positiv war. Die männlichen Probanden zeigten im Gegensatz ein lateralisiertes EKP-Muster: Eine reduzierte links-posteriore Positivierung und eine reduzierte rechts-frontale Negativierung. Dieser geschlechtsabhängige Lateralisierungseffekt verschwand jedoch wenn die Probanden die Wort-Pseudowort-Entscheidung ausführten. Frauen zeigten größere EKP-Amplituden (frontal mit negativer und posterior mit positiver Polarität) als Männer, jedoch bei beiden Geschlechtern war die Verteilung bilateral mit linksseitiger Dominanz.

Die Schlussfolgerung aus diesen Ergebnissen ist, dass es einen geschlechtsabhängigen Lateralisierungseffekt bei der Sprachverarbeitung gibt. In Aufgaben, in denen eine direkte lexikalische Entscheidung verlangt wird, kann dieser Lateralisierungseffekt aber durch die antwortbedingte bilaterale Aktivierung überlagert werden. Zusätzlich bedeuten diese Ergebnisse auch, dass für den Einsatz von Neuroimagingverfahren zum Nachweis geschlechtsspezifischer Lateralisierungseffekte auch entsprechend angepasste Untersuchungsdesigns verwendet werden müssen, um die schlechte zeitliche Auflösung der auf hämodynamischen Änderungen basierenden Imagingmethoden zu kompensieren.