



# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Theory of Mind, Emotionserkennung und emotionales  
Erleben bei InsultpatientInnen

verfasst von

Johanna Elwina Bickel

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 298

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Psychologie

Betreuerin / Betreuer:

Ao. Univ. -Prof. Mag. Dr. Willinger



## Danksagung

Ich danke...

... meinen Diplomarbeits- und StudienkollegInnen Wolf-Achim und Karin für die tolle Zusammenarbeit und Unterstützung nicht nur in Zeiten des Studienabschlusses!

...für die fachliche Anleitung und Unterstützung im Rahmen dieses spannenden Themas Fr. Prof. Dr. Willinger.

...für die schnelle und unkomplizierte Hilfe bei fachlichen Fragen Mag. Deckert.

...besonders den unermüdlichen PatientInnen des NRZ Rosenhügels, deren begeisterte Mitarbeit immer wieder aufs Neue motivierte.

...Prof. Dr. Spatt sowie dem neuropsychologischen Team des NRZ Rosenhügel für die Möglichkeit der Durchführung im Haus sowie Ihrem Interesse an der Studie.

...meinen Eltern für alles!

## Anmerkung

Die Studie, die im Rahmen dieser Diplomarbeit vorgestellt wird, wurde in Zusammenarbeit mit zwei weiteren DiplomandInnen, Wolf-Achim Dick und Karin Frais durchgeführt. Die KollegInnen behandeln unterschiedliche Schwerpunkte in ihren Diplomarbeiten, die verwendeten Daten als Grundlage der Studie sind jedoch ident und somit können sich Überschneidungen in der Literatur ergeben. Darüber hinaus beziehen sich alle Arbeiten auf die gemeinsam erfasste Stichprobe. Überlagerungen sind somit unumgänglich und im Rahmen der einzelnen Diplomarbeiten nicht als Plagiat anzusehen.

Ich bestätige, dass diese Diplomarbeit vollkommen ohne jegliche fremde Hilfe und nur mit den in der Arbeit angegebenen Quellen produziert wurde. Ich versichere auch, dass ich diese Diplomarbeit in keiner Weise je einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe. Die wörtlichen oder sinngemäßen Inhalte in dieser Arbeit wurden auch als solche kenntlich gemacht.

# Inhaltsverzeichnis

<b>DANKSAGUNG</b>	<b>2</b>
<b>ANMERKUNG</b>	<b>3</b>
<b>EINLEITUNG</b>	<b>7</b>
<b><u>THEORETISCHER TEIL</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b>I SCHLAGANFALL</b>	<b>9</b>
<b>I.1 BEGRIFFSKLÄRUNG</b>	<b>9</b>
<b>I.2 PATHOPHYSIOLOGIE</b>	<b>10</b>
<b>I.3 EPIDEMIOLOGIE</b>	<b>11</b>
<b>I.4 EINTEILUNG UND KLASSIFIKATION</b>	<b>12</b>
<b>I.5 SYMPTOMATIK</b>	<b>13</b>
<b>I.6 RISIKOFAKTOREN</b>	<b>15</b>
<b>I.7 THERAPIE UND REHABILITATION</b>	<b>16</b>
<b>I.8 POST STROKE DEPRESSION UND APATHIE</b>	<b>18</b>
<b>II THEORY OF MIND</b>	<b>21</b>
<b>II.1 HINTERGRUND UND BEGRIFFSKLÄRUNG</b>	<b>21</b>
<b>II.2 KOGNITIVE UND AFFEKTIVE THEORY OF MIND</b>	<b>22</b>
<b>II.3 ENTWICKLUNG UND TESTVERFAHREN ZUR THEORY OF MIND</b>	<b>25</b>
<b>II.4 NEURONALE KORRELATE DER THEORY OF MIND</b>	<b>26</b>
II.4.1 NEURONALE GRUNDLAGEN DER KOGNITIVEN UND AFFEKTIVEN THEORY OF MIND	29
<b>II.5 THEORY OF MIND UND SCHLAGANFALL</b>	<b>29</b>
<b>II.6 ZUSAMMENFASSUNG DER THEORY OF MIND</b>	<b>32</b>
<b>II.7 EINFLUSSFAKTOREN DER THEORY OF MIND</b>	<b>33</b>
II.7.1 ALTER	33
II.7.2 GESCHLECHT	35
<b>III EMOTIONSERKENNUNG UND EMOTIONALE BEWERTUNG</b>	<b>36</b>
<b>III.1 HINTERGRUND UND BEGRIFFSKLÄRUNG</b>	<b>36</b>
<b>III.2 EMOTIONS AUSDRUCK IM GESICHT</b>	<b>38</b>
III.2.1 UNIVERSALITÄTSHYPOTHESE	39
<b>III.3 DAS MODELL DER MOTIVATIONALEN ORGANISATION VON EMOTIONEN</b>	<b>41</b>
<b>III.4 NEUROLOGISCHE KORRELATE DER EMOTIONEN</b>	<b>44</b>
III.4.1 AMYGDALA	45

III.4.2 ORBITOFRONTALER KORTEX	46
III.4.3 RECHTE-HEMISPHERE HYPOTHESE VS. VALENZ-HYPOTHESE	47
<b>III.5 EMOTION UND SCHLAGANFALL</b>	<b>49</b>
<b>III.6 EMOTION UND THEORY OF MIND</b>	<b>51</b>
<b>III.7 ZUSAMMENFASSUNG EMOTIONSERKENNUNG UND AFFEKTIVE BEWERTUNG</b>	<b>52</b>
<b>III.8 EINFLUSSFAKTOREN AUF EMOTIONEN</b>	<b>53</b>
III.8.1 ALTER	53
III.8.2 GESCHLECHT	55
<b>IV DIE ROLLE DER EXEKUTIVFUNKTIONEN</b>	<b>57</b>
<b>V ZIELSETZUNGEN, FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN</b>	<b>59</b>
<b>V.1 ZUSAMMENHANGSHYPOTHESEN</b>	<b>59</b>
<b>V.2 UNTERSCHIEDSHYPOTHESEN ZUR THEORY OF MIND</b>	<b>60</b>
<b>V.3 UNTERSCHIEDSHYPOTHESEN ZUR EMOTIONSERKENNUNG UND EMOTIONALEN BEWERTUNG</b>	<b>60</b>
<b>V.4 SONSTIGE HYPOTHESEN</b>	<b>61</b>
<b><u>EMPIRISCHER TEIL</u></b>	<b>63</b>
<b>VI METHODE</b>	<b>64</b>
<b>VI.1 UNTERSUCHUNGSPLAN UND INTENDIERTE STICHPROBE</b>	<b>65</b>
<b>VI.2 ERHEBUNGSINSTRUMENTE</b>	<b>65</b>
<b>VI.2.1 KOGNITIVE VERFAHREN</b>	<b>66</b>
VI.2.1.1 MATRIZEN-TEST DES WECHSLER-INTELLIGENZTESTS FÜR ERWACHSENE (WIE)	66
VI.2.1.2 WORTSCHATZTEST (WST)	66
<b>VI.2.2 AFFEKTIVE VERFAHREN</b>	<b>67</b>
VI.2.2.1 BECKS DEPRESSIONS INVENTAR II (BDI-II)	67
VI.2.2.2 APATHY EVALUATION SCALE (AES)	67
<b>VI.2.3 VERFAHREN ZU DEN EXEKUTIVFUNKTIONEN</b>	<b>68</b>
VI.2.3.1 HAYLING SATZERGÄNZUNGSTEST	68
VI.2.3.2 BRIXTION SPATIAL ANTICIPATION TEST	68
VI.2.3.3 BEHAVIOR RATING INVENTORY OF EXECUTIVE FUNCTION	69
VI.2.3.4 TURM VON LONDON (TL-D)	70
VI.2.3.5 REGENSBURGER WORTFLÜSSIGKEITSTEST (RWT)	70
<b>VI.2.4 VERFAHREN ZUR ERFASSUNG DER THEORY OF MIND</b>	<b>71</b>
VI.2.4.1 ToM-STORIES	71
VI.2.4.2 READING THE MIND IN THE EYES (EYES TASK)	72

VI.2.4.3 BRÜNE BILDERGESCHICHTEN	72
<b>VI.2.5 VERFAHREN ZUR EMOTIONSERKENNUNG UND EMOTIONALEM ERLEBEN</b>	<b>73</b>
VI.2.5.1 FACIALLY EXPRESSED EMOTION LABELING (FEEL)	73
VI.2.5.2 INTERNATIONAL AFFECTIVE PICTURE SYSTEM (IAPS)	74
<b>VII UNTERSUCHUNG</b>	<b>76</b>
<b>VII.1 UNTERSUCHUNGSDURCHFÜHRUNG</b>	<b>76</b>
<b>VIII ERGEBNISSE</b>	<b>77</b>
<b>VIII.1 STICHPROBENBESCHREIBUNG</b>	<b>79</b>
<b>VIII.2 DESKRIPTIVE STATISTIK</b>	<b>87</b>
VIII.2.1 DESKRIPTIVSTATISTIK DER THEORY OF MIND VERFAHREN	87
VIII.2.2 DESKRIPTIVSTATISTIK DER VERFAHREN ZUR EMOTIONSERKENNUNG UND EMOTIONALEN BEWERTUNG	93
VIII.2.3 DESKRIPTIVSTATISTIK DER AFFEKTIVEN VERFAHREN	107
<b>VIII.3 HYPOTHESENPRÜFUNG</b>	<b>110</b>
VIII.3.1 ZUSAMMENHANGSHYPOTHESEN	110
VIII.3.2 UNTERSCHIEDSHYPOTHESEN ZUR THEORY OF MIND	113
VIII.3.3 UNTERSCHIEDSHYPOTHESEN ZUR EMOTIONSERKENNUNG UND EMOTIONALEN BEWERTUNG	120
VIII.3.4 SONSTIGE HYPOTHESEN	135
<b><u>IX INTERPRETATION UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE</u></b>	<b>137</b>
<b>IX.1 THEORY OF MIND UND EXEKUTIVFUNKTIONEN</b>	<b>137</b>
<b>IX.2 THEORY OF MIND UND EMOTIONSERKENNUNG</b>	<b>138</b>
<b>IX.3 EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE THEORY OF MIND</b>	<b>138</b>
<b>IX.4 EINFLUSSFAKTOREN AUF EMOTIONSERKENNUNG UND EMOTIONALES ERLEBEN</b>	<b>140</b>
<b>IX.5 DEPRESSION UND APATHIE</b>	<b>143</b>
<b>X CONCLUSIO</b>	<b>144</b>
<b>XI ABSTRACT (DEUTSCH)</b>	<b>145</b>
<b>XII ABSTRACT (ENGLISH)</b>	<b>147</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>149</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>171</b>
<b>ANHANG: FRAGEBOGEN SOZIODEMOGRAPHISCHER DATEN</b>	<b>173</b>
<b>LEBENS LAUF</b>	<b>174</b>

## Einleitung

Pro Jahr erleiden ca. 25.000 ÖsterreicherInnen einen Insult, der die dritthäufigste Todesursache darstellt und oft zu bleibenden Einschränkungen führt (Lang & Ferrari, 2012). Als kostenintensivste Erkrankungsgruppe in Westeuropa stellt er eine große Herausforderung an die Gesundheitssysteme weltweit dar (Poeck & Hacke, 2006).

Zu den bekannten Einschränkungen nach einem Insult gehören Defizite der kognitiven und affektiven Theory of Mind („ToM“) sowie der Emotionserkennung. Tatsächlich konnten viele Erkenntnisse über die Verortung dieser Fähigkeiten im Gehirn mittels Läsionsstudien gewonnen werden. Dennoch lässt sich aus der Datenlage kein eindeutiger Konsens bezüglich des Einflusses von Hemisphäre, Geschlecht sowie Alter ableiten. In der vorliegenden Arbeit soll deshalb der Einfluss dieser Faktoren anhand einer Stichprobe von rechts- und linkshemisphärischen InsultpatientInnen sowie einer gesunden Kontrollgruppe untersucht werden.

Relativ wenig ist zudem über Veränderungen des emotionalen Erlebens nach Insulten bekannt. Mittels emotionaler Bilder des normierten International Affective Picture Systems sollen auch hier Erkenntnisse über Prädiktoren gesammelt werden.

Um Zusammenhänge und fragliche Überschneidungen zu untersuchen werden zudem kognitive, affektive und exekutive Funktionen der ProbandInnen erfasst.

Das übergeordnete Ziel der Untersuchung besteht im Festhalten und Verorten der klinisch relevanten Einschränkungen von SchlaganfallpatientInnen im Sinne der Bedarfserhebung spezifischer Förderprogramme nach Insulten.

Theoretischer Teil

# I Schlaganfall

## I.1 Begriffsklärung

Definitionsgemäß handelt es sich bei Schlaganfällen (Hirninsulte) um plötzlich einsetzende Störungen der Gehirndurchblutung (Eschenfelder, Zeller & Stिंगele, 2006), deren Hauptsymptomatik akute lokale neuronale Defizite sind (Ringelstein & Nabavi, 2006). Ursächlich lassen sich ischämische Schlaganfälle von hämorrhagischen Insulten abgrenzen (Eschenfelder et al., 2006). Während ischämische Insulte auf arteriellen Verschlüssen beruhen, handelt es sich bei hämorrhagischen Schlaganfällen um zerebrale Blutungen infolge rupturierter Gefäße. Hämorrhagische Insulte umfassen intrazerebrale Blutungen, Subarachnoidalblutungen sowie – seltener – Sinusvenenthrombosen. Ischämische Schlaganfälle können auf kardialen Embolien, makroangiopathischen bzw. mikroangiopathischen Veränderungen (Lakunarinfarkte) beruhen (Eschenfelder et al., 2006). Weitaus häufiger als hämorrhagische Insulte (15 bis 20 %) treten ischämische Infarktgeschehen auf, die 80 bis 85 % aller Insulte ausmachen (Poeck & Hacke, 2006). International sind die beiden Begriffe AIS (acute ischemic stroke) und ICH (intracranial hemorrhage) gebräuchlich (Heid, Hennes & Steiner, 2003). Zur zweifelsfreien Unterscheidung beider Insultformen werden entsprechende bildgebende Verfahren eingesetzt. Obwohl routinemäßig die Computertomographie zum Einsatz kommt, bietet die Magnetresonanztomographie bei Insulten ein vergleichsmäßig höheres Diagnose- und Prognosepotential (Schellinger, Fiebach & Röther, 2003). Duplex- bzw. Dopplersonographische Verfahren eignen sich zur Diagnose von arteriellen Verengungen bzw. Verschlüssen (Hacke, Kaste, Olsen, Orgogozo & Bogousslavsky, 2003). Neben diesen beiden Hauptgruppen können in seltenen Fällen auch bestimmte

vaskulitische Erkrankungen, krisenhafte Blutdruckanstiege, Migräne oder Luft- bzw. Fettembolien Insulte herbeiführen (Pfefferkorn & Yaldizli, 2006).

## I.2 Pathophysiologie

Der physiologische zerebrale Blutfluss liegt zwischen 60 und 80 ml pro 100g Hirngewebe und Minute. Bei Absinken dieses Wertes (zB durch ischämische oder hämorrhagische Insulte) auf  $\frac{1}{3}$  bzw.  $\frac{1}{4}$  unterschreitet die Durchblutung die sog. Funktionsschwelle (Ischämieschwelle) und erste neurologische Defizite treten auf. Diese Defizite beruhen auf einem Sistieren des Funktionsstoffwechsels der Zelle, die ihre neurologischen Aufgaben nicht mehr ausführen kann. Dieser Zustand ist grundsätzlich reversibel. Erst wenn die Minderperfusion anhält bzw. weiter absinkt und die sog. Infarktschwelle unterschreitet, tritt Zelltod (Nekrose) ein (Poeck & Hacke, 2006). Dieser beginnt ab einer Versorgung des Hirngewebes von unter 8-10 ml/100g in der Minute (Heid et al., 2003). Die Nekrose wird durch ein Zusammenbrechen des zellulären Strukturstoffwechsels bedingt, wodurch die Zelle ihren eigenen Stoffwechsel nicht aufrechterhalten kann und irreversibel geschädigt wird (Poeck & Hacke, 2006). Durch eine Veränderung des Elektrolythaushaltes bilden sich im Rahmen der ischämischen Kaskade freie Radikale, welche zum beschriebenen Zellschaden führen. Auch die Wiederherstellung der Durchblutung kann zu einer weiteren Schädigung (Reperfusionsschaden) beitragen (Heid et al., 2003).

Der Bereich zwischen Ischämie und Infarktschwelle wird als Penumbra (Halbschatten) bezeichnet und betrifft meist Gewebe, welches in unmittelbarer Umgebung des Infarktes liegt (Poeck & Hacke, 2006). In der Penumbra liegende Zellen können sich von bis zu sechs Stunden dauernden Ischämien erholen, wohingegen Zellen des Infarktkerns innerhalb von sechs bis acht Minuten irreparabel geschädigt werden (Heid et al., 2003).

Bei intrakraniellen Blutungen steht neben dem erhöhtem Platzbedarf durch das Hämatom eine Druckerhöhung im Vordergrund der Pathogenese. Der erhöhte intrakranielle Druck kann folglich zu einem reduzierten zerebralen Blutdruck und Blutfluss führen, wodurch insbesondere in der Penumbra liegende Zellen durch Sauerstoffminderversorgung geschädigt werden (Heid et al., 2003).

### I.3 Epidemiologie

Folgende Zahlen verdeutlichen die große Herausforderung des Schlaganfalles an Gesundheitssysteme weltweit. Nach einer internationalen Studie der WHO lagen zwischen 1985 und 1987 die Schlaganfallinzidenzraten pro Jahr für Männer bei 101-285/100.000 Einwohner und für Frauen bei 47-198/100.000 (Thorvaldsen, Asplund, Kuulasmaa, Rajakangas & Schroll, 1995). In Österreich erleiden jährlich ca. 25.000 Personen einen Insult, der hinter Myokardinfarkt und Neoplasien die dritthäufigste Todesursache ist (Lang & Ferrari, 2012). Die Inzidenz ischämischer Schlaganfälle wird mit 137/100.000 pro Jahr angegeben, bei den intrazerebralen Blutungen mit 24/100.000 pro Jahr (Heid et al., 2003).

In das österreichische Schlaganfallregister, welches ca. 25 % aller ins Spital eingelieferten InsultpatientInnen erfasst, wurden zwischen 2003 und 2011 insgesamt 56.552 akute Insultfälle eingetragen. Von diesen entfielen 48.038 Fälle auf ischämische Insulte und 5.088 auf hämorrhagische Schlaganfälle. Grundsätzlich wurde in diesem Zeitraum jedoch ein Rückgang der ischämischen Insulte in Österreich registriert (Teuschl et al., 2013).

Die Statistik zeigt, dass PatientInnen zum Zeitpunkt des ersten Schlaganfalles im Durchschnitt immer älter werden (derzeit 71 Jahre) und gleichzeitig der Schweregrad der Insulte sinkt (Teuschl et al., 2013).

Während zwischen 1985 und 1987 die Sterblichkeit laut WHO-Studie noch bei durchschnittlich 30 % lag (Thorvaldsen et al., 1995), zeigen sich mittlerweile

sinkende Mortalitätsraten von 15 bis 20 % aller PatientInnen innerhalb der ersten vier Wochen nach Insultereignis (Poeck & Hacke, 2006). Die Rate nach hämorrhagischen Schlaganfällen ist dabei höher (Slany, 2007).

Die wichtigsten tödlichen Akutkomplikationen umfassen Hirnödeme, Myokardinfarkte sowie Pulmonalembolien (Hesse, 1994). Der Schlaganfall ist in westlichen Industrienationen nicht nur die kostenintensivste Erkrankungskategorie (Poeck & Hacke, 2006), sondern ist auch häufigster Auslöser bleibender Invalidität bei Adulten und führt in der Folge oftmals zu epileptischen und dementiellen Erkrankungen sowie Depression (Lang & Ferrari, 2012). Im Anschluss an einen Schlaganfall weisen zwischen zwölf und 18 % der PatientInnen Sprachstörungen auf, ca. 22 % verbleiben gehbehindert und zwischen 24 und 53 % sind auf Hilfe bei alltäglichen Tätigkeiten angewiesen (Kalra & Langhorne, 2007). Andere Studien sprechen von bis zu 74 % aller SchlaganfallpatientInnen, die zumindest bei gewissen Aufgaben Hilfe benötigen (Miller et al., 2010).

#### I.4 Einteilung und Klassifikation

Insulte können anhand ihres zeitlichen Verlaufs eingeteilt werden. Das Konzept der transitorisch-ischämischen Attacke (TIA) befindet sich heute im Wandel (Ringelstein & Navabi, 2006), weil bekannt ist, dass Symptome die über eine halbe Stunde anhalten, bereits zu manifesten Gehirnläsionen führen können. Der TIA ist mit dem Schlaganfall mit völliger bzw. weitgehender Symptomrückbildung zu vergleichen. Neurologische Defizite, die länger anhalten bzw. dauerhaft sind, kennzeichnen den vollendeten Insult, der auch als Infarkt mit bleibenden Symptomen bezeichnet wird. Je nach Einschränkung des PatientInnen unterscheidet man den Infarkt mit mäßigen Defiziten vom vollendeten Infarkt mit erheblichen Defiziten (Poeck & Hacke, 2006). Eine Grundlage für den Insult sind somit nachweisbare zerebrale Läsionen (Lang & Ferrari, 2012).

Die Defizite, welche die Schwere des Insultes bestimmen, können durch zweierlei Arten von Skalen erfasst werden. Impairment-Skalen erlauben die Erhebung der durch den Insult ausgelösten klinischen Einschränkungen. Mittels Behinderungsskalen können die alltäglichen Beschränkungen der PatientInnen erfasst werden (Eschenfelder et al., 2006). Folgende Tabelle enthält einen Überblick über die häufig verwendeten Skalen:

Impairment-Skalen	Behinderungsskalen
NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale)	Modifizierte Rankin-Skala
SSS (Scandinavian Stroke Scale)	Barthel-Index
ESS (European Stroke Scale)	Frühreha-Barthel-Index
GCS (Glasgow Coma Scale)	
Hunt-und-Hess-Skala	

Tab. 1: anerkannte Schlaganfallsskalen (Eschenfelder et al., 2006).

### I.5 Symptomatik

Die häufigsten Symptome eines akuten ischämischen Schlaganfalles sind Hemiparesen (50 %), Sensibilitätsstörungen in einer Körperhälfte (35 %), Aphasien (18 %) sowie unterschiedliche Beeinträchtigungen des Sehvermögens (23 %) (Lang & Ferrari, 2012). Der Insult kann sich jedoch auch mit Störungen des Gleichgewichtes, des Ganges bzw. der Koordination, Schwindel, Schluckstörungen, Übelkeit sowie Asymmetrien des Gesichts oder Störungen des Bewusstseins präsentieren (Heid et al., 2003). Obwohl meist einige Symptome kombiniert auftreten, sind auch Einzelne isoliert möglich (Adams et al., 1994). Mit den intrazerebralen Blutungen treten meist anhaltende Bewusstseinsstörungen, starke Kopfschmerzen sowie Übelkeit und Erbrechen auf (WHO Task Force on Stroke and

other Cerebrovascular Disorders, 1989)

Aus der bestehenden Symptomatik können meist recht genaue Rückschlüsse auf Lokalisation und Schwere des Insultes gezogen werden, welche entscheidend für das weitere klinische Vorgehen sind. Der vordere Hirnkreislauf umfasst die beiden Karotiden, die bilateralen Aa. cerebri anteriores sowie die Aa. cerebri mediales. Letztgenannter Arterie kommt besondere Bedeutung zu, weil sie zu zwei Drittel die Versorgung des Großhirns bewerkstelligt (Pfefferkorn & Yaldizli, 2006). Verständlicherweise manifestieren sich Insulte daher am häufigsten in ihrem Stromgebiet, was auch als Mediasyndrom bezeichnet wird. Zu den typischen Symptomen eines akuten Mediasyndroms zählen meist halbseitige Lähmungen mit Armbeteiligung, verminderte Sensibilität sowie Sprach- bzw. Sprechstörungen (Poeck & Hacke, 2006).

Zum Versorgungsgebiet der A. cerebri anterior gehören besonders die medialen Anteile des Frontal- sowie Parietallappens (Trepel, 2012). Isolierte Insulte im Bereich der A. cerebri anterior machen unter drei Prozent aller Schlaganfälle aus (Pfefferkorn & Yaldizli, 2006). Akut äußern sie sich als Paresen der kontralateralen Beine bzw. im Fußbereich (Trepel, 2012). Zudem sind Störungen des sensiblen Empfindens sowie Apraxien möglich (Poeck & Hacke, 2006). Aufgrund der Frontalhirnbeteiligung sind Persönlichkeitsveränderungen möglich (Trepel, 2012).

Die Aa. vertebralis, die A. basilaris sowie die paarigen Aa. cerebri posteriores bilden den hinteren Hirnkreislauf. Dieser ist seltener von Insulten betroffen (Eschenfelder et al., 2006). Das Versorgungsgebiet der A. cerebri posterior umfasst die Gesamtheit des Okzipitallappens, Anteile des Lobus temporalis inklusive des Hippocampus sowie die primäre und sekundäre Sehrinde. Insulte dieser Arterie haben somit vorwiegend visuelle Symptome wie Hemi- bzw. Quadrantenanopsien oder Skotome zur Folge (Trepel, 2012). Weiters sind Hemineglect,

Gedächtnisstörungen, Lähmungen der Augenbewegungen sowie Desorientiertheit möglich (Poeck & Hacke, 2006).

Basilarisinfarkte betreffen vorwiegend Kleinhirn sowie Hirnstamm und können sich als Ataxien, Gesichtsfelddefekte, Koma und Aufmerksamkeitsausfälle äußern. Wenn die Brücke (Pons) beteiligt ist, kann dies zum Locked-in-Syndrom führen. Ebenso können Hirnnerven und mit ihnen deren Funktionen ausfallen (Pfefferkorn & Yaldizli, 2006).

## I.6 Risikofaktoren

Bezüglich der Risikofaktoren kann eine Unterteilung in modifizierbare und nicht modifizierbare Risikofaktoren getroffen werden, die sich verständlicherweise mit jenen Risikofaktoren für Herz-Kreislaufkrankungen überschneiden. Zusätzlich sind solche Erkrankungen - besonders jene, die mit einem erhöhten Thromboserisiko einhergehen - wiederum Gefahren für einen Schlaganfall (Poeck & Hacke, 2006).

Die Faktoren, welche die Insultgefahr erhöhen und vom Betroffenen nicht beeinflusst werden können, sind Alter, männliches Geschlecht, eine entsprechende genetische Veranlagung (Poeck & Hacke, 2006) sowie ein Schlaganfall bzw. eine TIA in der Vergangenheit. Der überwiegende Teil der risikoerhöhenden Faktoren ist jedoch modifizierbar. Darunter fallen arterielle Hypertonie und Blutdruck im hochnormalen Bereich, Diabetes Mellitus, Hypercholesterinämie, Tabakrauch, Alkohol, Körperliche Inaktivität, Adipositas, Hyperhomozysteinämie, Hormonersatztherapie und orale Kontrazeptiva (Caso & Baumgartner, 2006). Ein Zusammenhang zu klimatischen Faktoren sowie der Jahreszeit wird zusätzlich vermutet (Eschenfelder et al., 2006).

Der relative Beitrag der einzelnen Risikofaktoren kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

Risikofaktor	Relatives Risiko (x-fach)	Prävalenz in d. Bevölkerung (%)
<b>Alter</b>	Verdopplung pro Dekade nach 55 Lj.	Alle
<b>Geschlecht</b>	24-30 % höheres Risiko bei Männern	Alle Männer
<b>Genetische Disposition</b>	1,9fach höher bei Verwandten ersten Grades	
<b>Arterielle Hypertonie</b>	3-5	25-40
<b>Herzkrankheit (nicht spezifiziert)</b>	2-4	10-20
<b>Idiopathisches Vorhofflimmern</b>	6-16	5
<b>Diabetes Mellitus</b>	2-3	4-8
<b>Alkoholmissbrauch</b>	1-4	30-40
<b>Hyperlipidämie</b>	1-3	6-40
<b>Zigarettenrauchen</b>	2-4	20-40
<b>Bewegungsmangel</b>	2	20-40
<b>Karotisstenose</b>		
-asymptomatische	2	3
-symptomatische	3-6	2

Tab. 2: Risikofaktoren für ischämische Infarkte (Poeck & Hacke, 2006)

## I.7 Therapie und Rehabilitation

Das therapeutische Fenster bei einem ischämischen Schlaganfall wird aufgrund der Reversibilität zellulärer Schäden zwischen drei und sechs Stunden nach Symptombeginn angegeben. Innerhalb dieses Zeitraumes sollte die Wiederherstellung der Blutversorgung gelingen und neuroprotektive Vorkehrungen durchgeführt werden (Heid et al., 2003). Die Behandlung sollte idealerweise auf Schlaganfallstationen („Stroke Units“) erfolgen, weil gezeigt werden konnte, dass diese geringere Mortalitätsraten als andere Stationen aufweisen (Langhorne, Williams, Gilchrist & Howie, 1993).

Im Rahmen der allgemeinen Therapie steht neben der Sicherung der Atemwege, des Kreislaufs und der Atmung die Überwachung der Vitalparameter (Puls, Sauerstoffsättigung, Blutdruck und Körpertemperatur) im Vordergrund. Eine Blutzuckermessung zum Ausschluss einer Hyperglykämie sowie eine allgemeine körperliche und neurologische Untersuchung sollten sich anschließen (Adams et al., 1994; Heid et al., 2003). Zusätzlich sollte auf Elektrolyte und ausreichende Flüssigkeitszufuhr (i.v.) geachtet werden. Nach der Sicherung der Diagnose mittels Bildgebung können spezielle Therapieverfahren eingeleitet werden, welche bei AIS die Thrombolyse, defibrinogenisierende Verfahren, Thrombozytenaggregationshemmer, Blutgerinnungshemmer, Hämodilution sowie zukünftig eventuell spezielle neuroprotektive Substanzen (Hacke et al., 2003) oder die Neurothrombektomie umfassen (Nesbit, Luh, Tien & Barnwell, 2004). In der Behandlung intrakranieller Blutungen kommen neben der pharmakologischen Hirndrucktherapie und des Hirndruckmonitorings unterschiedliche Operationsverfahren zum Einsatz (Glahn & Busse, 2003). Der Primärzweck der Behandlungsverfahren in der Akutphase liegt in der Begrenzung der insultbedingten Läsionen (Mauritz, 1994).

Im Anschluss an einen Insult sind ca. 40 % der PatientInnen auf eine stationäre Rehabilitation angewiesen. Am ehesten verschwinden neurologische Auffälligkeiten innerhalb der ersten drei Monate. Daher wird dieser Zeitraum für die Rehabilitation auch als am besten geeignet angesehen. Die Frührehabilitation sollte alsbald gestartet werden, wobei bei nicht-komatösen PatientInnen der Beginn der Mobilisierung zwei bis drei Tage post Insult empfohlen wird (Hacke et al., 2003). Als zugrunde liegendes Konzept der Rehabilitationsbehandlung wird die Plastizität des Gehirns angenommen, wonach es möglich ist, durch äußere Einflüsse die Reorganisation des Gehirns zu modulieren. Nach heutigen Erkenntnissen ist das

menschliche Gehirn nach einem Schlaganfall bei entsprechenden Reha-Maßnahmen zu deutlicher Erholung imstande (Kalra & Langhorne, 2007).

Der funktionelle Aufbau wird auf Aussprossung neuronaler Axone, Aktivierung stillgelegter Synapsen, Stärkung ipsilateraler motorischer Bahnen und andere Mechanismen (Neuromodulation, neurotrophe Faktoren, etc.) zurückgeführt (Mauritz, 1994). Neben traditionellen Rehabilitationsansätzen, welche sich besonders auf motorische Wiederherstellung fokussieren, besteht das Ziel neuropsychologischer Rehabilitation in der Verbesserung kognitiver Störungen sowie Persönlichkeitsveränderungen. Kognitive Defizite können sich in Informationsverarbeitung, Lernen, Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Konzentration, Handlungsplanung, Erregungsniveau, Urteilsvermögen, Wahrnehmung, Sprache und Kommunikation niederschlagen. Zu den wichtigsten Persönlichkeitsveränderungen zählen affektive Störungen (Prigatano, 2004).

## 1.8 Post Stroke Depression und Apathie

Metaanalysen schätzen die Prävalenz der Depression zwischen 29 und 36 % aller SchlaganfallpatientInnen ein (Hackett, Yapa, Parag & Anderson, 2005), wobei einzelne Studien Werte bis zu 61 % aller ProbandInnen feststellen (Kastrup & Ramos, 2006). Diese als Post Stroke Depression („PSD“) bezeichnete Symptomatik (Hackett et al., 2005) kann dabei nicht allein als Reaktion auf die erworbenen körperlichen Defizite gesehen werden (Denzler, 1994). Während sie früher auf die vom Insult ausgelösten Hirnläsionen zurückgeführt wurde (Hackett et al., 2005) wird heute ein umfassendes Zusammenwirken anatomischer, chemischer und psychosozialer Einflüsse vermutet (Rosenthal, Christensen & Ross, 1998).

Die Symptomatik der PSD tritt besonders in den ersten Monaten nach dem Insult auf und betrifft die PatientInnen im ersten Jahr nach dem Ereignis (Hackett et al., 2005) Unbehandelt dauert die Depression meist länger als ein Jahr an (Kastrup &

Ramos, 2006), wobei die Dauer mit der Ausprägung der depressiven Symptomatik positiv korreliert (Morris, Robinson & Raphael, 1990). Entgegen früherer Vermutungen scheint die Lokalisation des vom Insult betroffenen Hirnareals keine Rolle bei der Entwicklung der Depression zu spielen. Ein erhöhtes Risiko weisen besonders weibliche Patientinnen, Personen mit depressiven Episoden in der Anamnese, besonders schwere Schlaganfälle, PatientInnen mit hohen physischen Funktionseinschränkungen sowie sozial gering eingebundene Personen auf (Kastrup & Ramos, 2006). Metanalysen zeigen dennoch ein höheres Auftreten der PSD nach linkshemisphärischen Insulten als nach rechtshemisphärischen Läsionen (Bhogal, Teasell, Foley & Speechley, 2004).

Die PSD behindert zudem die Insultrehabilitation. Sie scheint in bedeutenderem Maße zu einem ungünstigen Rehabilitationsergebnis beizutragen als die durch den Insult erlittenen körperlichen Folgeschäden (Rosenthal et al., 1998). Tatsächlich zeigen PSD PatientInnen nach Entlassung aus dem Krankenhaus oftmals eine Zustandsverschlechterung, die sich eventuell durch eine geringere Involviertheit in den Rehabilitationsprozess erklären lässt (Sinyor, Amato, Kaloupek, Becker, Goldenberg & Coopersmith, 1986). Bestehende kognitive Einschränkungen verschlechtern sich bei PSD-PatientInnen (Kastrup & Ramos, 2006). Zudem korrelieren die kognitiven Einschränkungen mit der Stärke der depressiven Ausprägung (Bolla-Wilson, Robinson, Starkstein, Boston & Price, 1989). Auch zwei Jahre nach dem Insult weisen PSD-PatientInnen höhere Einschränkungen im körperlichen und sprachlichen Funktionsbereich auf (Parikh, Robinson, Lipsey, Starkstein, Fedoroff & Price, 1990). Pohjasvaara, Vataja, Leppävuori, Kaste und Erkinjuntti (2002) konnten zeigen, dass das Rehabilitationsergebnis nach 15 Monaten stark von den unabhängig wirkenden Faktoren Depressivität und Kognition abhängt. Demnach leben depressive SchlaganfallpatientInnen häufiger in Pflegeeinrichtungen und benötigen mehr Hilfe bei der Bewältigung des täglichen

Lebens (Pohjasvaara, Vataja et al., 2002).

Diese negativen Folgen scheinen durch einen raschen Einsatz einer entsprechenden pharmakologischen Therapie stark reduziert werden zu können (Paolucci, Antonucci, Pratesi, Traballes, Grasso & Lubich, 1999).

Apathie, gekennzeichnet durch Störungen der Motivation (Schwierigkeiten des zielgerichteten Handelns, der Selbstinitiative sowie emotionale Gleichgültigkeit), betrifft zwischen 20 und 55 % aller SchlaganfallpatientInnen und wird auch als „Post-stroke apathy“ bezeichnet (Caeiro, Ferro, Pinho e Melo, Canhão & Figueira, 2013). Nach dem Review von Caeiro, Ferro und Costa (2013) tritt eine Apathie nach Insulten noch häufiger als eine PSD auf. Neben den Exekutivfunktionen scheint Apathie auch im Zusammenhang mit eingeschränkten kognitiven Funktionen nach einem Insult zu stehen (Caeiro, Ferro, Pinho e Melo et al., 2013)

## II Theory of Mind

### II.1 Hintergrund und Begriffsklärung

Der Begriff Theory of Mind (ToM) wurde ursprünglich von Premack und Woodruff (1978) eingeführt, deren Untersuchungen darauf abzielten, festzustellen, ob Schimpansen die Fähigkeit besitzen, menschliche Ziele zu verstehen. Nach neueren Untersuchungen scheinen Primaten über keine Theory of Mind im eigentlichen Sinne zu verfügen (Call & Tomasello, 2008). Die ToM kann somit als ausnahmslos menschliche Fähigkeit angesehen werden, die uns als Bestandteil der sozialen Wahrnehmung von anderen Primaten unterscheidet (Gallagher & Frith, 2003).

Nach Premack und Woodruff (1978) ist die Theory of Mind die Fähigkeit einer Person, sich selbst und anderen mentale Zustände zuzuschreiben. Demnach verfügt eine Person über die Theory of Mind, wenn sie imstande ist, anderen Menschen mentale Zustände wie Intentionen, Wissen, Gedanken und Zweifel zuzuordnen und dadurch Vorhersagen über das Verhalten der anderen Person tätigen kann (Premack & Woodruff, 1978).

Gallagher und Frith (2003) beschreiben die Theory of Mind als Fähigkeit eigenes und fremdes Verhalten durch Zuschreibung auf unabhängige mentale Zustände wie Überzeugungen, Wünsche und Emotionen zu erklären.

Voraussetzung für die Anwendung der Theory of Mind ist somit das Verständnis, dass nicht nur man selber, sondern auch andere Personen über zugrunde liegende, unsichtbare mentale Zustände verfügen (Leslie, 1987). Des Weiteren muss verstanden werden, dass andere Menschen ein anderes Weltbild haben, welches ihre Ziele bedingt und somit ihr Verhalten steuert (Gallagher & Frith, 2003).

Die ToM ist somit eine unabdingbare Grundlage der sozialen Interaktion, ermöglicht sie doch die Gefühle und Handlungen anderer Personen zu verstehen sowie in passender Weise darauf zu reagieren (Vogt Wehrli & Modestin, 2009).

Die Bedeutung der Theory of Mind in diesem Bereich wird auch von Brüne und Brüne-Cohrs (2006) betont, welche die evolutionäre Entwicklung der ToM als Reaktion auf einen zunehmend vielschichtigeren sozialen Austausch unter unseren primatischen Vorfahren sehen.

Nach Brüne (2007) ist vor allem das Wissen um die Kooperationsbereitschaft einer anderen Person eine wichtige evolutionäre Komponente. Demnach waren Individuen, die Kooperationsbereitschaft sowie Täuschungsversuche erkennen konnten, reproduktiv erfolgreicher und konnten so ihre Gene an die Nachkommen weitergeben (Brüne, 2007). Ebenjene Rolle wird auch von Vogt Wehrli und Modestin (2009) hervorgehoben. Demnach erlaubt die Entwicklung der ToM den Menschen auch, andere Personen gezielt zu täuschen und hinters Licht zu führen.

Als vergleichbare - der Theory of Mind ähnliche - Fähigkeiten und Konzepte führt Förstl (2007) die Empathie, Mimesis, Hermeneutik, soziale Intelligenz und Alltagspsychologie an.

Als synonyme Begriffe zum Konzept der Theory of Mind können „Mind Reading“ oder „Mentalizing“ angesehen werden (Vogt Wehrli, Modestin, 2009).

## II.2 Kognitive und affektive Theory of Mind

In ihren Untersuchungen mit autistischen Kindern konnten Baron-Cohen, Leslie und Frith (1985) zeigen, dass Autisten bei Theory of Mind-Aufgaben tiefgreifende Schwierigkeiten zeigen. Sie postulierten daraufhin, dass die typischen sozialen Defizite des Autismus auf einer defizitären Theory of Mind beruhen, die es den PatientInnen unmöglich macht, anderen Personen mentale Zustände zuzuschreiben

und somit deren Verhalten zu antizipieren. Die Defizite im Bereich der ToM zeigte sich dabei unabhängig vom generellen Intelligenzniveau (Baron-Cohen et al., 1985). Ausgehend von diesen Erkenntnissen unterschied Baron-Cohen (1988) erstmals eine affektive und eine kognitive Theorie (Metarepräsentations-Theorie) zur Erklärung der Beeinträchtigungen der autistischen PatientInnen. Gemäß der affektiven Theorie ist vor allem die Unfähigkeit, emotionale Verbindungen mit anderen herzustellen, als Grund für die eingeschränkten sozialen Fertigkeiten der Autisten anzusehen. Die kognitive Theorie hingegen schreibt die Einschränkungen vor allem der geschädigten Fähigkeit zur Metarepräsentation zu (Baron-Cohen, 1988). Bei Metarepräsentationen handelt es sich demnach um Vorstellungen über Vorstellungen und Repräsentationen zweiter Ordnung (Leslie, 1987), wozu auch die Vorstellungen über die Gemütszustände und Wissensstände anderer Menschen zählen (Baron-Cohen, 1988). Diese Repräsentationen sind unter anderem Voraussetzung für die Entwicklung der ToM (Leslie, 1987). Nach der kognitiven Theorie sind also umschriebene soziale Fertigkeiten, die auf einer komplexen kognitiven Verarbeitung beruhen, bei autistischen Personen beeinträchtigt (Baron-Cohen, 1988).

Eine Unterscheidung in „heiße“ und „kalte“ Aspekte der ToM wird von Brothers & Rings (1992) vorgeschlagen. Die kalte ToM umfasst laut den Autoren die kognitiven Aspekte, also die Repräsentation des mentalen Zustands einer anderen Person. Die heiße ToM hingegen ist verantwortlich für die Repräsentation der Gefühlslage des anderen Menschen und umfasst somit die emotionalen Aspekte der ToM (Brothers & Rings, 1992).

Der Unterscheidung von Brothers & Rings (1992) sehr ähnlich ist die heute vorherrschende Differenzierung der beiden Subkomponenten der ToM (Poletti,

Enrici, Adenzato, 2012). Bei der Verarbeitung mentaler Zustände anderer Personen wird von der Beteiligung sowohl einer affektiven als auch einer kognitiven Subkomponente ausgegangen. Dies wird als affektive und kognitive ToM bezeichnet (Poletti et al., 2012).

Die kognitive ToM bezeichnet dabei vorrangig ein rationales Erschließen der Intentionen und des Wissens anderer Personen. Es erfordert also das Verständnis für die Verschiedenheit des eigenen Wissensstandes von fremden Wissensständen (Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007). Die affektive Komponente besteht aus dem Rückschluss der Gefühle sowie Emotionen anderer Personen (Poletti et al., 2012) und beruht damit auf einem empathischen Zugang (Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007).

Die beiden Subkomponenten der ToM lassen sich auch durch unterschiedliche Testverfahren erfassen, wobei „False-Belief“ Aufgaben erster und zweiter Ordnung klassischerweise für die Erfassung der kognitiven ToM herangezogen werden. Zur Erhebung der affektiven ToM wird in den meisten Fällen der „Reading the Mind in the Eyes“-Test verwendet. Durch Fauxpas-Geschichten werden beide Subkomponenten der ToM erfasst (Poletti et al., 2012). Die Differenzierung in affektive und kognitive ToM wird ebenfalls durch Studien gestützt, die auf unterschiedliche neuronale Korrelate der beiden Subkomponenten hinweisen (vgl. Shamay-Tsoory, Tomer, Berger, Goldsher & Aharon-Peretz, 2005; Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007; Kalbe et al., 2010; Poletti et al., 2012).

## II.3 Entwicklung und Testverfahren zur Theory of Mind

Die kindlichen ToM-Fähigkeiten entwickeln sich etappenweise und können somit durch Tests aufsteigender Schwierigkeit erfasst werden (Stone, Baron-Cohen & Knight, 1998). Mit ca. 18 Monaten beginnen Kinder mit So-tun-als-ob-Spielen („pretense play“) wodurch sie befähigt werden, Vortäuschungen zu begreifen (Leslie, 1987). Zu diesem Zeitpunkt entwickelt sich auch die sogenannte gemeinsame Aufmerksamkeit („joint attention“; Frith & Frith, 2003), wodurch sich die kommunikativen Fähigkeiten und die soziale Verarbeitungsfähigkeit der Kinder verbessert (Flavell, 1999). Dies stellt laut Vogt Wehrli und Modestin (2009) die Grundlage für die Kinder dar, sich die fremde Wahrnehmung einer anderen Person bewusst zu machen.

Ab dem Alter von etwa drei bis vier Jahren können Kinder die ersten ToM-Aufgaben lösen, nämlich Aufgaben zu falschen Überzeugungen (False-Belief) erster Ordnung (Wimmer & Perner, 1983). Dabei handelt es sich um Aufgaben, bei denen die getestete Person zwischen ihrem eigenen Wissenstand und dem einer anderen Person unterscheiden muss (Brüne & Brüne-Cohrs, 2006).

Ab ca. sieben bis acht Jahren sind die Kinder imstande auch False-Belief Aufgaben zweiter Ordnung zu lösen. Dabei müssen sie verstanden haben, dass auch andere Menschen Vorstellungen über Emotionen, Wissen, Überzeugungen und Wünsche anderer Personen haben (Vogt Wehrli & Modestin, 2009). False-Belief Aufgaben gelten dabei als prototypische Testaufgaben zur Erfassung der kognitiven ToM (Brüne & Brüne-Cohrs, 2006), während mithilfe von „Fauxpas-Aufgaben“ beide Komponenten (affektive und kognitive ToM) erfasst werden können (Poletti et al., 2012). Kinder sind ca. ab neun bis elf Jahren imstande, solche Fauxpas Situationen zu verstehen (Stone et al., 1998).

Im Rahmen der ToM dritter Ordnung muss das Kind imstande sein, Rückschlüsse

über Wissen über Wissen über ein Wissen zu ziehen. Aufgaben zur ToM dritter Ordnung beinhalten meist Geschichten mit mehreren Personen, wobei die Vorstellung einer Person über eine andere korrekt abgeleitet werden soll. Im Alter von zehn bis elf Jahren zeigen Kinder für diesen Aufgabentypus Leistungen, die nur knapp über dem Zufallsniveau liegen (Liddle & Nettle, 2006).

Erwachsene Personen können im Regelfall bis zu ToM-Aufgaben vierter Ordnung Werte über dem Zufallsniveau erzielen (Liddle & Nettle, 2006). Ein spezielles Verfahren zur Erfassung der affektiven ToM dieser Altersgruppe stellt der „Reading the Mind in the Eyes“-Test - kurz „Eyes task“ dar (Poletti et al., 2012). Der Testperson wird dabei die Augenpartie einer Person mit der Aufforderung vorgelegt, den mentalen Zustand dieser Person aus der Information des Fotos zu schließen (Baron-Cohen, Jolliffe, Mortimore & Robertson, 1997). Testverfahren der komplexeren ToM-Fähigkeiten des Erwachsenenalters sind neben dem „Eyes Task“ vor allem Fauxpas Geschichten (Baron-Cohen et al., 1999) und die „Strange Stories“ von Happé (1994).

## II.4 Neuronale Korrelate der Theory of Mind

Nach den ersten Untersuchungen die auf spezifische Beeinträchtigungen der ToM-Fähigkeiten bei Autisten hinwiesen (Baron-Cohen et al., 1985), rückten die neurologisch-biologischen Grundlagen der ToM-Fähigkeiten zunehmend in den Mittelpunkt.

Mehr als diese frühen Erkenntnisse an autistischen Personen trugen jedoch die Untersuchungen an Menschen mit erworbenen Einschränkungen ihrer ToM-Fähigkeiten zum Verständnis der neuronalen Grundlagen der ToM bei. Neben diesen Läsionsstudien wurde eine Vielzahl von Studien an gesunden Erwachsenen meist mithilfe funktioneller Magnetresonanztomographie („fMRT“) bzw.

Positronenemissionstomographie („PET“) durchgeführt, welche zu einer Vielzahl von Ergebnissen hinsichtlich der neuronalen Korrelate der ToM führten (Carrington & Bailey, 2009). Da es an ähnlichen Studien mit Kindern mangelt, ist über die neuronalen Korrelate der ToM in der Entwicklung bisher sehr wenig bekannt (Förstl, 2007).

Eine der ersten Untersuchungen zur ToM mittels PET wurde von Fletcher et al. (1995) durchgeführt. Sie wiesen auf die besondere Bedeutung des medialen präfrontalen Kortex („MPFC“), des Temporallappens und des superioren temporalen Sulcus („STS“) hin (Fletcher et al., 1995). Die Bedeutung dieser Areale konnte seitdem in zahlreichen Studien repliziert werden (Frith & Frith, 2003).

Carrington & Bailey (2009) fassten in ihrem Review eine große Anzahl von Studien zur neuronalen Grundlage der ToM zusammen. Sie untersuchten dabei einen möglichen Einfluss des verwendeten Paradigmas zur ToM-Erfassung (Geschichten, Cartoons, Filme und Fragen) auf die gefundenen neuronalen Areale. Es ließ sich jedoch kein Einfluss des verwendeten Untersuchungsdesigns nachweisen. Des Weiteren konnten keine Unterschiede zwischen verbalen und nonverbalen Aufgabenstellungen aufgezeigt werden (Carrington & Bailey, 2009).

Die superiore temporale Region wird in 50 % der begutachteten Studien als neurologisches Korrelat der ToM identifiziert, der anteriore Temporallappen in 38 % der Studien. Die größte Übereinstimmung findet sich bezüglich des medio-präfrontalen Kortex, der gemeinsam mit dem orbitofrontalen Kortex in 93 % der Studien als das prototypische ToM-Areal hervorgehoben wird. Diese Areale werden als sogenannte „Kernregionen“ der ToM bezeichnet (Carrington & Bailey, 2009).

Gallagher & Frith (2003) sprechen ebenfalls von bemerkenswert übereinstimmenden Ergebnissen und identifizieren besonders den anterioren cingulären Kortex (ACC), die superioren temporalen Sulci und die Temporallappen beidseits als die bedeutendsten ToM-vermittelnden Areale (Gallagher & Frith,

2003).

Diese Ergebnisse decken sich weitestgehend mit den Annahmen des „sozialen Gehirns“ von Brothers (1990). Sie postulierte das Vorhandensein eines umschriebenen Hirnareals für soziale Wahrnehmung. Zu diesem Areal gehöre unter anderem die Amygdala, der superiore temporale Sulcus und der orbitofrontale Kortex (OFC). Als ebenfalls zur sozialen Wahrnehmung gehörend und von denselben Hirnarealen vermittelnd sieht Brothers die Verarbeitung des Gesichtsausdruckes und der Stimmqualität an (Brothers, 1990).

Ähnlich fassen Frith & Frith (2003) die drei wichtigsten neurologischen Komponenten der ToM zusammen: den medialen präfrontalen Kortex, die Temporallappen und den posterioren temporalen Sulcus.

Die Aktivierung der neuronalen ToM-Grundlagen scheint zudem stärker zu sein, wenn die Testpersonen der Meinung sind mit einem Menschen zu interagieren und schwächer, wenn Sie meinen auf einen Computer zu reagieren (Rilling, Sanfey, Aronson, Nystrom & Cohen, 2004).

Andere Untersuchungen fanden einen Zusammenhang zwischen einer defizitären ToM und Läsionen der rechten Hemisphäre, insbesondere der posterioren Areale (Siegal & Varley, 2002).

In der Studie von Happé, Brownell und Winner (1999) zeigten sich bei den PatientInnen mit Läsionen der rechten Hemisphäre Beeinträchtigungen der ToM. Diese Einschränkungen waren spezifisch und nicht auf grundlegende Einschränkungen des schlussfolgernden Denkens zurückzuführen (Happé et al., 1999). Auch Shamay-Tsoory et al. (2005) fanden die gravierendsten ToM-Einschränkungen bei PatientInnen mit rechtshemisphärischen Läsionen.

#### **II.4.1 Neuronale Grundlagen der kognitiven und affektiven Theory of Mind**

Nach einer Untersuchung von Shamay-Tsoory und Aharon-Peretz (2007) sind die zugrunde liegenden neurologischen Areale der kognitiven und affektiven ToM zwar als überlappend, jedoch grundsätzlich voneinander trennbar anzunehmen.

Die Studie von Stone et al. (1998) fand bei PatientInnen mit Schädigung des orbitofrontalen Kortex Einschränkungen bei Fauxpas-Aufgaben. Im Zusammenhang mit den False-Belief Geschichten erster und zweiter Ordnung traten jedoch keinerlei Defizite zu Tage. Sie folgerten daraus die besondere Rolle des orbitofrontalen Kortex bei der affektiven ToM (Stone et al., 1998). Vergleichbare Ergebnisse erhielten Shamay-Tsoory et al. (2005) bei PatientInnen mit präfrontalen Läsionen.

Während Kalbe et al. (2010) bei der Vermittlung der kognitiven ToM auf eine Beteiligung des rechten dorsolateralen präfrontalen Kortex verweisen, sprechen sich Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz (2007) für die Bedeutung des ToM-Netzwerkes (bestehend aus superioren temporalen Sulci, den Temporallappen und dem präfrontalen Kortex) aus. Die Integration der affektiven ToM in dieses Netzwerk geschehe in der medialen orbitofrontalen Region, weshalb die beschriebenen Ausfälle der affektiven ToM aus Läsionen in diesem Bereich resultieren (Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007).

#### **II.5 Theory of Mind und Schlaganfall**

Nicht nur für autistische PatientInnen (Baron-Cohen et al., 1985; Baron-Cohen, 1988), sondern auch für eine Vielzahl anderer Erkrankungen konnten Beeinträchtigungen der ToM-Fähigkeiten aufgezeigt werden (Poletti et al., 2012). ToM-Beeinträchtigungen wurden beispielsweise bei Schädel-Hirn-Traumata bei Kindern

(Dennis et al., 2012) sowie Erwachsenen (Henry, Phillips, Crawford, Ietswaart & Summers, 2006; Muller et al., 2010) nachgewiesen.

Auch bei neurodegenerativen Erkrankungen wie Morbus Parkinson, Alzheimer Demenz und Chorea Huntington zeigen sich Einbußen in der ToM (Poletti et al., 2012).

Auch bei InsultpatientInnen konnten Einschränkungen gegenüber gesunden Kontrollen nachgewiesen werden. Diese betreffen sowohl die kognitive als auch die affektive ToM (Yeh & Tsai, 2014). Während Yeh und Tsai (2014) die Einschränkungen affektiver und kognitiver ToM unabhängig der Lateralisation des Insults fanden, konnten Happé et al. (1999) ToM-Defizite nur bei rechtshemisphärischen PatientInnen nachweisen. Die linkshemisphärischen PatientInnen unterschieden sich nicht von den gesunden älteren Personen.

Aufgrund der bisherigen Forschung zu neuronalen Korrelaten der ToM scheinen insbesondere folgende zwei Gruppen von InsultpatientInnen für ToM-Einschränkungen prädestiniert: PatientInnen mit Schädigungen des Frontallappens sowie jene mit rechtshemisphärischen Läsionen (Happé et al., 1999).

Happé et al. (1999) verglichen in ihrer Studie PatientInnen mit rechtshemisphärischen Läsionen nach Schlaganfällen mit PatientInnen mit linkshemisphärischen Schlaganfall-Schädigungen sowie mit gesunden älteren Personen. Bei den Schlaganfällen handelte es sich mehrheitlich um Mediainfarkte. PatientInnen mit frontomedialen Läsionen wurden nicht berücksichtigt. PatientInnen mit Schädigungen der rechten Hemisphäre zeigten spezifische Einschränkungen bei allen Aufgaben, die auf einer Zuschreibung mentaler Zustände beruhen. PatientInnen mit linkshemisphärischen Schädigungen zeigten keine Einbußen bei den ToM-Aufgaben und unterschieden sich nicht signifikant von den gesunden Kontrollpersonen (Happé et al., 1999).

Eine mögliche Erklärung dieser Defizite liegt laut Siegal & Varley (2002) in einer Schädigung der visuell-räumlichen Informationsverarbeitung, weil viele ToM-Aufgaben auf dieser Fähigkeit beruhen. Eine funktionierende visuell-räumliche Verarbeitung könnte somit ebenfalls eine Komponente der ToM-Ausführung sein (Siegal & Varley, 2002).

Ähnlich sehen dies Weed, McGregor, Nielsen, Roepstorff & Frith (2010), welche die ToM-Leistungen rechtshemisphärisch geschädigter PatientInnen mittels kurzer Filme untersuchten. Die Einschränkungen der PatientInnen in ToM-Aufgaben waren auch hier nachweisbar, was die Autoren zum Schluss kommen ließ, dass PatientInnen mit rechtshemisphärischen Läsionen Schwierigkeiten bei der Wahrnehmung oder Verarbeitung von komplexen Bewegungen haben könnten (Weed et al., 2010).

Die Datenlage für die zweite interessierende Struktur – den Frontallappen – weist übereinstimmend auf die Wichtigkeit des Areales für die ToM hin (Marx & Wendel, 2007). Rowe, Bullock, Polkey & Morris (2001) untersuchten SchlaganfallpatientInnen mit unilateralen Läsionen des Frontallappens. Sowohl die links- als auch die rechtshemisphärischen PatientInnen mit geschädigten Frontallappen wiesen profunde Beeinträchtigungen ihrer ToM-Fähigkeiten auf. Entgegen der Vermutungen konnte jedoch kein Unterschied bezüglich der Schwere der Defizite zwischen beiden Gruppen festgestellt werden (Rowe et al., 2001).

Weitere Untersuchungen widmeten sich vor allem der genaueren Zuteilung der Defizite. Shamay-Tsoory et al. (2005) fanden Defizite der ToM bei PatientInnen mit Läsionen des ventromedialen Präfrontalkortex, nicht jedoch bei der PatientInnengruppe mit Schädigungen im dorsolateralen Präfrontalkortex. Die größten Beeinträchtigungen wiesen PatientInnen mit geschädigtem rechten Präfrontalkortex auf (Shamay-Tsoory et al., 2005).

## II.6 Zusammenfassung der Theory of Mind

Bei der ToM handelt es sich um eine spezifische geistige Leistung, die zentral für die soziale Funktionsfähigkeit des Menschen ist (Brüne & Brüne-Cohrs, 2006). Sie ermöglicht es uns, andere Menschen zu verstehen, indem wir Schlüsse über deren Emotionen, Wissen und Vorhaben ziehen (Shamay-Tsoory et al., 2005).

Um diese Schlüsse ziehen zu können, werden zwei distinkte neuronale Prozesse benötigt. Die affektive ToM erlaubt den Rückschluss auf Emotionen und die Gefühlslage anderer Menschen. Die kognitive ToM ist beim Rückschluss über Wissen und Intentionen involviert (Poletti et al., 2012).

Die beiden Komponenten der ToM beruhen auf unterschiedlichen neuronalen Grundlagen (Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007). Bei ToM-Aufgaben scheinen besonders Regionen des mediopräfrontalen Kortex und des superioren temporalen Sulcus aktiviert (Frith & Frith, 2003). Besonders die rechte Hemisphäre spielt dabei eine wichtige Rolle (Happé et al., 1999; Siegal & Varley, 2002; Shamay-Tsoory et al., 2005). Es wird angenommen, dass sich die orbitofrontalen (Stone et al., 1998) und ventromedialen Anteile des Präfrontalkortex eher der affektiven ToM zuordnen lassen, wohingegen die neuronalen Grundlagen der kognitiven ToM möglicherweise vom dorsolateralen Anteil des Präfrontalkortex vermittelt werden (Kalbe et al., 2010).

Es wird angenommen, dass sich die ToM-Fähigkeiten etappenweise entwickeln (Stone et al., 1998). Bei Kindern konnten erste Vorläufer der ToM-Fähigkeiten ab etwa 18 Monaten nachgewiesen werden (Leslie, 1987). Die ersten Tests zur ToM werden zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr korrekt gelöst (Wimmer & Perner, 1983). Die Weiterentwicklungen der ToM können anschließend mit Tests aufsteigender Schwierigkeit erfasst werden, wozu False-Belief Aufgaben höherer

Ordnung sowie Fauxpas-Aufgaben gehören (Stone et al., 1998).

Verschiedenste Erkrankungen können zu Einschränkungen der ToM-Fähigkeiten von Personen führen (Poletti et al., 2012). Hervorzuheben sind hier insbesondere die Auswirkungen des Schlaganfalles, der - je nach betroffenem Hirnareal – zu schweren ToM-Defiziten führen kann (Happé et al., 1999). Obgleich Inkonsistenzen in der Datenlage zur Rolle der rechten Hemisphäre bestehen (Rowe et al., 2001), konnte die Bedeutung des Frontallappens (Marx & Wendel, 2007) und der rechten Hemisphäre (Happé et al., 1999; Shamay-Tsoory et al., 2005) durch Läsionsstudien bei SchlaganfallpatientInnen unterstrichen werden.

## II.7 Einflussfaktoren der Theory of Mind

### II.7.1 Alter

Bis vor wenigen Jahren wurde der ToM-Entwicklung abseits der Kindheit kaum Aufmerksamkeit geschenkt (Sullivan & Ruffman, 2004). Die große Mehrheit der Studien fokussierte sich auf die Entwicklung der ToM bei Kindern und auf klinische Populationen mit umschriebenen sozialen Einschränkungen (Slessor, Phillips & Bull, 2007).

Eine der ersten Studien zur Entwicklung der ToM im höheren Alter stammt von Happé, Brownell & Winner (1998). Dabei schnitten bei ToM-Geschichten ältere Erwachsene (durchschnittlich 73 Jahre) signifikant besser als junge Erwachsene (durchschnittlich 21 Jahre) ab. Bei den Kontrollgeschichten, die nicht auf ToM-Fähigkeiten basieren, konnte kein Unterschied festgestellt werden. In anderen Untersuchungen schnitten jedoch die jüngeren TeilnehmerInnen (durchschnittlich 19 Jahre) sowohl bei ToM-Aufgaben mit Erinnerungsleistung als auch ohne

signifikant besser als die mittleren und älteren TeilnehmerInnen (durchschnittlich 67 bzw. 81 Jahre) ab. Da es auch hier keinen Gruppenunterschied in den Kontrollgeschichten gab, interpretierten dies die Autoren als Abfall der ToM-Leistungen mit zunehmendem Alter (Maylor, Moulson, Muncer & Taylor, 2002). Auch Sullivan und Ruffman (2004) fanden bei den jüngeren ProbandInnen gegenüber den älteren TeilnehmerInnen nicht nur höhere Emotionserkennungs- sondern auch höhere ToM-Leistungen (Sullivan & Ruffman, 2004).

Ebenso scheint die affektive ToM Beeinträchtigungen durch den Altersprozess zu erleiden. Phillips, MacLean und Allen (2002) wiesen signifikant geringere Leistungen im „Eyes task“ bei älteren ProbandInnen als bei jüngeren nach. Tatsächlich scheint die Art der verwendeten Aufgabe einen Einfluss auf die Leistungen der älteren ProbandInnen zu haben. Saltzman, Strauss, Hunter und Archibald (2000) konnten Defizite der älteren Gruppe bei visuell präsentierten ToM-Aufgaben (Video und „Eyes task“) nachweisen, wohingegen die ProbandInnen bei den verbal präsentierten ToM-Geschichten keine Unterschiede zeigten (Saltzman et al., 2000). Die Autoren führten die Ergebnisse auf altersbedingte Abnahmen der sozialen Wahrnehmungsfähigkeit - insbesondere bei visueller Darstellung - zurück (Slessor et al., 2007). Obwohl Happé et al. (1998) auf stabile ToM-Fähigkeiten im Alter schlossen, kann aufgrund der bisherigen Forschung angenommen werden, dass der Großteil der älteren Personen sehr wohl einen Abfall der sozialen Wahrnehmung inklusive ToM-Defizite erfährt (Sullivan & Ruffman, 2004). Während zunächst eine Volumenabnahme des Frontallappens als Erklärung herangezogen wurde (Dempster, 1992), werden heute eher altersbedingte Strukturveränderungen der neuronalen ToM-Netzwerke als verantwortlich angesehen, weil der altersbedingte Abbau des Frontallappens nur minimal stärker als der anderer Hirnareale zu sein scheint (Greenwood, 2000).

## II.7.2 Geschlecht

Laienpsychologisch erschiene es einleuchtend, dass Frauen höhere Werte im Bereich der sozialen Feinfühligkeit und Empathie aufweisen (Baron-Cohen et al., 1997).

Tatsächlich erzielten Frauen beim „Eyes task“ signifikant bessere Werte als Männer (Baron-Cohen et al., 1997). Die Überlegenheit des weiblichen Geschlechts scheint zudem schon im jüngeren Alter zu bestehen. Bei Fauxpas-Aufgaben erzielten Mädchen durchgehend bessere Werte als ihre männlichen Kollegen. Zudem sind sie früher in der Lage diese Fauxpas zu erkennen. Während Mädchen im Durchschnitt bereits im Alter von ca. neun Jahren dazu imstande sind, erkennen Jungen einen Fauxpas durchschnittlich erst im Alter von elf Jahren (Baron-Cohen et al., 1999). Auch Bosacki & Astington (1999) erzielten ähnliche Ergebnisse: Mädchen im Alter von zehn bis zwölf schnitten bei ToM-Aufgaben im Vergleich zu ihren männlichen Altersgenossen besser ab (Bosacki & Astington, 1999).

Es gibt jedoch auch hier kontroverse Ergebnisse: Liddle & Nettle (2006) fanden bei Schulkindern im Zusammenhang mit ToM-Aufgaben höherer Ordnung einen Trend zum besseren Abschneiden von Jungen. (Liddle & Nettle, 2006). Auch bei erwachsenen Personen konnten sich Männer in ToM-Geschichten mit Cartoon-Anteil gegenüber Frauen durchsetzen (Russel, Tchanturia, Rahman & Schmidt, 2007).

Zusammengefasst lässt sich somit festhalten, dass Hinweise darauf bestehen, dass Frauen in ToM-Aufgaben, welche die affektive ToM erfassen („Reading the Mind in the Eyes“-Test) oder miterfassen (Fauxpas- Geschichten), besser abschneiden als Männer (vgl. Baron-Cohen et al., 1997; Baron-Cohen et al., 1999).

### III Emotionserkennung und emotionale Bewertung

Neben der Erfassung der ToM-Fähigkeiten stehen die Emotionserkennung sowie die Bewertung von Valenz und Erregung („Arousal“) durch emotionale Stimuli bei SchlaganfallpatientInnen im Fokus dieser Diplomarbeit.

#### III.1 Hintergrund und Begriffsklärung

Obgleich ihrer umfassenden Bedeutung für das menschliche Leben fand die Emotionsforschung in der Psychologie nach ihrer Blütezeit (Jahrhundertwende des 19. Jahrhunderts) erst nach einer längeren Pause ab 1980 wieder stärkere Beachtung (Meyer, Schützwohl & Reisenzein, 2001; Izard, 1999). Ein Grund dafür stellen die methodologischen Schwierigkeiten bei der Erfassung von Emotionen dar (Traue & Kessler, 2003). Während sich das Emotionsverständnis bei einem Großteil der Laien zu decken scheint, haben Wissenschaftler mehr Schwierigkeiten sich auf ein Konzept zu einigen (Scherer, 1993). Dieses Fehlen einer einheitlichen Emotionsdefinition erhöht die Komplexität des Forschungsbereiches erheblich (Kleinginna & Kleinginna, 1981). Die Auswahl einer Definition stellt bei ähnlich vielen Definitionen wie Forschern (Bradley, 2000) durchaus eine Herausforderung dar. Zunächst müssen Emotionen von Stimmungen und Affekten abgegrenzt werden. Während Stimmungen als längerdauernde Zustände geringer Intensität angesehen werden, handelt es sich bei Affekten um hoch intensive Zustände von kurzer Dauer (Traue & Kessler, 2003).

Grundsätzlich leitet sich das Wort Emotion vom Lateinischen „movere“ ab, was mit bewegen, erregen und antreiben übersetzt werden kann. Damit wird bereits auf die physiologische Komponente von Emotionen hingewiesen, obwohl

laienpsychologisch oft die seelischen Empfindungen als Grundlage verstanden werden (Bradley, 2000). Auch Lang (1980) beschreibt ausgehend von der physiologischen Komponente Emotionen als Widerspiegelungen von sowohl Handlungsvorbereitung als auch Aktivierung einer Person.

Die körperliche Komponente ist ebenfalls Bestandteil der in der Literatur weitverbreiteten Theorie der „Reaktionstriade“. Nach dieser Annahme bestehen Emotionen aus drei Komponenten: der physiologischen Erregung, dem Ausdrucksverhalten und einer subjektiven Gefühlskomponente (Scherer, 1993).

In seinem Komponenten-Prozess-Modell definierte Scherer (1993) Emotionen als Episode des Zusammenspiels der fünf Komponenten des arbeitsfähigen Organismus: Kognition, Motivation, motorischer Ausdruck, physiologische Regulation und Gefühl. Die vorübergehende Zusammenarbeit tritt demnach als Reaktion auf relevante innere und externe Stimuli auf (Scherer, 1993).

Deutlich aufgezeigt wurde die Vielfalt der Emotionsdefinitionen von Kleinginna & Kleinginna (1981), die in ihrem Review 92 Definitionen verschiedenster Autoren sammelten und sie in elf Kategorien einteilten. Ausgehend davon schlugen sie folgende zusammenfassende Emotionsdefinition vor:

Emotion is a complex set of interactions among subjective and objective factors, mediated by neural/hormonal systems, which can (a) give rise to affect experiences such as feelings of arousal, pleasure/displeasure; (b) generate cognitive processes such as emotionally relevant perceptual effects, appraisals, labeling processes; (c) activate widespread physiological adjustments to the arousing conditions; and (d) lead to behavior that is often, but not always, expressive, goal-directed, and adaptive. (S. 355)

## III.2 Emotionsausdruck im Gesicht

Obwohl sich bereits Philosophen wie Aristoteles und Descartes (Oatley, Keltner & Jenkins, 2006) mit dem Emotionsausdruck befassten, wird doch Charles Darwin übereinstimmend als der bedeutendste Pionier der Emotionsforschung betrachtet (Russel, 1994). Darwin ging davon aus, dass der Emotionsausdruck eine direkte äußerliche Folge von Gefühlen (Emotionen) war, welche er wiederum als Folge geistiger Bewertungsprozesse von Sachverhalten ansah (Meyer, Schützwohl & Reisenzein, 1999). Diese Sichtweise der direkten Verknüpfung wird auch als Expression-Feeling-Link bezeichnet (Izard, 1994).

Neben der Mimik gehörten für Darwin alle physiologischen Reaktionen (Lautäußerung, Körpersprache etc.) zum Emotionsausdruck. In seinen Untersuchungen konnte er 1838 feststellen, dass bestimmte Gesichtsausdrücke auf Fotografien durchgehend korrekt erkannt wurden. Neben dieser intrakulturellen Übereinstimmung interessierte ihn ebenfalls bereits der mimische Ausdruck fremder Kulturkreise. Dabei konnte er herausfinden, dass der überraschte Ausdruck der untersuchten Personen dem europäischen vergleichbar war (Meyer et al., 1999). Auch beim emotionalen Ausdruck von Tieren konnte Darwin ebenso wie beim frühen Emotionsausdruck von Kindern Ähnlichkeiten feststellen (Oatley et al., 2006). Zudem konnte er beim Emotionsausdruck blind Geborener feststellen, dass diese den mimischen Ausdrücken von Sehenden entsprachen (Meyer et al., 1999).

Ausgehend von diesen Ergebnissen postulierte Darwin, dass ein Großteil des mimischen Emotionsausdrucks vererbt und damit angeboren ist. Er ging davon aus, dass die jeweiligen Gesichtsausdrücke unseren Vorfahren einem Zweck dienten und schließlich im Laufe der Generationen mit der Emotion verknüpft wurden, sodass sie heute ohne Nachzudenken ausgeführt werden (Meyer et al., 1999). Ursprünglich handelte es sich bei den mimischen Ausdrücken also um adaptive

Funktionen, die Gefühle nach außen anzeigten. Darin bestand jedoch nicht ihr eigentlicher Primärzweck (Ekman, 1972). Auch wenn die einst sinnvollen Gewohnheiten ihren Ursprungszweck mittlerweile verloren haben, werden sie doch reflexhaft von denselben Umgebungsfaktoren wie damals ausgelöst.

Aufgrund dieser erblichen Komponente sprach sich Darwin zudem - entgegen der damaligen Ansichten - für die Universalität von Gesichtsausdrücken aus (Oatley, et al., 2006). Ausgehend von seinen Arbeiten stellte diese Frage nach der Universalität von emotionalen Ausdrücken eine der längsten Debatten in mehrerlei Wissenschaften dar (Jack, Garrod, Yu, Caldara & Schyns, 2012).

### **III.2.1 Universalitätshypothese**

Ausgehend von Darwin's Aussagen zerlegte unter anderem Tomkins (1962; zitiert nach Oatley et al., 2006) seine Postulate in zwei Hypothesen, die Enkodierungs- und die Dekodierungs-Hypothese. Diese besagen, dass unterschiedliche Emotionen weltweit mit denselben universellen Gesichtsausdrücken einhergehen (Enkodierungshypothese) und dass diese Ausdrücke auch von allen Kulturen übereinstimmend erkannt werden (Dekodierungshypothese) (Oatley et al., 2006). Dies gilt jedoch nicht für alle Gesichtsausdrücke, weil eine Vielzahl von ihnen kulturspezifisch auftreten (Ekman, 1972). Es konnten jedoch sechs mimische Ausdrücke identifiziert werden, denen über verschiedenste Kulturen hinweg (USA, Japan, Brasilien, Neu-Guinea, Borneo; Ekman Friesen, Sorenson, 1969 und Deutschland, Spanien, Frankreich, Japan, England, Griechenland, Schweiz; Izard, 1971; zitiert nach Ekman, 1999) dieselben Emotionen zugeordnet wurden. Insbesondere durch die hohe Übereinstimmung sowohl in Enkodierung als auch Dekodierung von Gesichtsausdrücken durch Mitglieder des Fore-Stamms auf Neu-

Guinea, die kaum Kontakt mit Stammesfremden gehabt hatten, kein Englisch sprachen und niemals mit Medien in Kontakt waren, sah Ekman die Universalität bestimmter mimischer Ausdrücke als erwiesen an (Ekman, 2004).

Die Grundaussage der Universalitätshypothese besteht also darin, dass sechs menschliche Emotionen (Angst, Freude, Ärger, Überraschung, Ekel und Traurigkeit) - auch als Basisemotionen oder primäre Emotionen bezeichnet (Ekman, 1992) - weltweit übereinstimmend mimisch ausgedrückt sowie kulturunabhängig erkannt werden (Ekman et al., 1969). Dies entspricht zudem der evolutionären Erklärung von Emotionen, wonach zum Beispiel hochgezogene Augenbrauen bei Überraschung dem besseren Lichteinfall sowie dem erhöhten Sichtfeld dienen. Die beschriebenen sechs Emotionen könnten aufgrund ihrer Wichtigkeit bei verschiedensten Lebenssituationen mit den adaptiven Ausdrücken verknüpft worden sein (Ekman, 1992).

Ekman (2004) ortete keine ausreichenden Hinweise gegen die Universalitätshypothese. Der methodische Aufbau der Untersuchung wurde jedoch von Russel (1994) kritisiert, der die Validität in Frage stellte. Seine Kritik wendete sich vor allem gegen die vorselektierten Emotionsdarstellungen auf Fotos sowie die Antwortmöglichkeiten im Forced-Choice-Format. Seinen Ausführungen zufolge sollten Ergebnisse von entsprechend geänderten Forschungsdesigns weniger oder gar keine Unterstützung für die Universalitätshypothese erbringen (Russel, 1994). Beim Vergleich der Emotionserkennung indischer mit amerikanischen ProbandInnen fanden Haidt & Keltner (1999) kulturelle Differenzen sowie einen Erkennungsgradienten der Emotionen, wonach ProbandInnen einige Emotionen besser als andere erkannten. Auch für westliche und ostasiatische ProbandInnen konnten kulturspezifische Unterschiede nachgewiesen werden (Jack et al., 2012). Die geringe Übereinstimmung unter Basisemotionstheoretikern wurde ebenfalls als Kritikpunkt angeführt. Während Tomkins neun Emotionen als primär identifizierte

(Aufregung, Überraschung, Freude, Ärger, Furcht, Qual, Ekel, Scham und Verachtung), nahm Plutchik acht Basisemotionen an (Furcht, Ärger, Freude, Traurigkeit, Akzeptieren/Vertrauen, Ekel, Erwartung und Überraschung). Höhere Übereinstimmungen finden sich zwischen Ekman und den Basisemotionen von Izard, welcher jedoch elf davon postulierte (Furcht, Ärger, Ekel, Traurigkeit, Freude, Überraschung, Verachtung, Interesse, Scham, Schuld und Schüchternheit; Meyer et al., 2001).

Nach der Meta-Analyse von Elfenbein und Ambady scheinen gewisse Elemente des Emotionsausdrucks universal, andere jedoch kulturspezifisch zu sein, weshalb die Autoren das Konzept der „emotionalen Dialekte“ vorschlugen. Diesem Konzept zufolge führt soziale Ähnlichkeit sowie nationale und geographische Nähe zu alternierenden Emotionsstilen mit entsprechender Emotionserkennung sowie Emotionsausdrücken (Elfenbein & Ambady, 2002).

### III.3 Das Modell der motivationalen Organisation von Emotionen

Die Theorie nach Lang, Bradley und Cuthbert (1998) soll an dieser Stelle ebenfalls erwähnt werden, weil sie die Grundlage für das International Affective Picture System („IAPS“) (Lang, Bradley & Cuthbert, 2008) geschaffen hat, welches als Erhebungsinstrument in dieser Diplomarbeit verwendet wird.

Grundlage für das Emotionsmodell nach Lang und Mitarbeitern bieten Forschungsarbeiten, die zum Schluss gelangten, dass Emotionen von motivationalen Systemen abstammen, die entweder zu Annäherung oder zur Vermeidung eines relevanten Reizes führen (Lang et al., 2008). Die evolutionäre Aufgabe dieser Systeme bestand darin, das Verhalten hervorzurufen, welches die individuellen Überlebenschancen erhöhte (Bradley, 2000). Zum einen gibt es demnach ein Verteidigungssystem („defensive motivation“), welches in

Bedrohungssituationen aktiviert wird und zu Rückzug, Flucht oder Angriff führt. Zum anderen besteht ein Annäherungssystem („appetitive motivation“) für überlebensförderliche, angenehme Kontexte, welches Hinwendung fördert (Lang et al., 2008). Nach Lang et al. (2008) haben sich alle menschlichen Emotionen aus diesen ursprünglich taktischen Reaktionen entwickelt, weshalb sie als Handlungsdispositionen anzusehen sind. Diese Handlungsdispositionen und Emotionen unterscheiden sich hinsichtlich der zugehörigen Sprache, des Affekts, der Physiologie und des Verhaltens (Lang, 1995). Alle menschlichen Emotionen können nun anhand des Modells der motivationalen Organisation von Emotion (Lang et al., 1998) auf einer biphasischen Dimension eingeteilt werden (Lang, 1995). Demnach sind alle menschlichen Emotionen biphasisch organisiert, gehen also entweder mit appetitivem (annäherndem) oder aversivem (vermeidendem) Verhalten einher (Lang et al., 1998). Auf dieser sogenannten Valenzdimension (angenehm – unangenehm bzw. Annäherung – Vermeidung) können alle Emotionen in Abstufungen eingeteilt werden (Lang, 1995). Starke Annäherungstendenzen an Dinge, Umstände oder andere Personen gehen beispielsweise mit der Emotion Freude einher, wohingegen die Furcht mit Vermeidungsverhalten und der Suche nach Sicherheit verknüpft ist (Traue & Kessler, 2003). Zusätzlich beinhaltet das Modell eine Aktivierungs- oder Erregungsdimension, welche ebenfalls signifikant zur Differenzierung von Emotionen beiträgt (Lang et al., 1998). Unterstützung erfährt das Modell durch Studien, in denen Valenz und Erregung mittels Faktorenanalyse als zugrunde liegende Faktoren der Varianz in der Emotionserhebung identifiziert wurden (Osgood, Suci & Tanenbaum, 1957; zitiert nach Lang et al., 2008).

Das motivationale Emotionsmodell umfasst zusammenfassend zwei biphasische Dimensionen. Anhand dieser können alle Emotionen eingeteilt werden: einerseits auf der Valenzdimension (angenehm – unangenehm), andererseits auf der

Aktivierungsdimension (niedrige Aktivierung – hohe Erregung) (Lang et al., 1998). Ausgehend von diesem Modell entwickelten Lang et al. (2008) das International Affective Picture System (IAPS). Es handelt sich dabei um eine Sammlung von emotionsinduzierenden Bildern mit unterschiedlichsten Inhalten, welche es erlauben, die Valenz und Aktivierung der ProbandInnen durch die Inhalte zu erfassen (Lang et al., 2008). Als Ratinginstrument wird dabei typischerweise das Self-Assessment Manikin („SAM“; Lang, 1980), eine neunteilige biphasische Skala eingesetzt, welche die Erfassung von Valenz und Arousal der Personen durch die emotionalen Bilder abbildet (Lang et al., 2008). Die mittels SAM gewonnenen Ratings zeigen hohe Korrelationen zu physiologischen und verhaltensbezogenen Reaktionen (Bradley & Lang, 1994).

Werden alle IAPS-Bilder anhand ihres durchschnittlichen Valenz- und Erregungswertes abgebildet, ergibt sich daraus eine Bumerangform. Diese Form wird als Abbild des Annäherungs- und Verteidigungssystem verstanden. Je stärker positiv oder negativ ein Bild bewertet wird, desto höher fällt auch die durch das Bild ausgelöste Erregung aus. Neutral gewertete Bilder werden als gering erregend bewertet (Lang et al., 2008). Die linearen Korrelationen zwischen Valenz- und Arousalratings fallen für beide Geschlechter signifikant aus (Bradley, Codispoti, Sabatinelli & Lang, 2001), wobei das Arousal für unangenehme Bilder am höchsten ausfällt (Grühn & Scheibe, 2008). Während die neutralen Bilder keines der motivationalen Systeme ansprechen, führen Bilder mit hohen Valenz- und Arousalwerten zu einer Aktivierung entweder des Annäherungs- oder Verteidigungssystems (Lang et al., 2008). Diese Bilder zeigen zudem die größten physiologischen Korrelate mit den stärksten Änderungen des Pulses, der Hautleitfähigkeit, der Aktivität der Gesichtsmuskeln und der Atmung (Bradley, Cosdispoti, Cuthbert et al., 2001).

### III.4 Neurologische Korrelate der Emotionen

Bei der Wahrnehmung ihrer Umgebung werden Personen mit einer ihre Verarbeitungskapazität übersteigenden Zahl an Informationen konfrontiert (Palermo & Rhodes, 2007), weshalb relevante Informationen nach gewissen Kriterien, etwa der größten emotionalen Bedeutung gefiltert werden müssen (Compton, 2003). Emotionale Informationen können dabei neben Körper- und Kopfhaltung oder Blickrichtung insbesondere aus dem Gesichtsausdruck einer Person gewonnen werden (Adolphs & Tranel, 2003). Obwohl die Emotionsforschung lange eine untergeordnete Rolle in der Neurowissenschaft spielte (Erk & Walter, 2003), hat die Forschung zu neurologischen Korrelaten von Gesichtserkennung und emotionalem Erleben in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. Die Heterogenität der Ergebnisse deutet dabei eher auf kooperierende verzweigte Hirnareale hin, als auf ein spezialisiertes Hirnmodul der Emotionsverarbeitung (Adolphs, 2002a).

Grundlage für die mimische Emotionserkennung ist die Gesichtswahrnehmung (Adolphs & Tranel, 2003), welche - verglichen mit anderen Stimuli - mit gesteigerter Verarbeitungsgeschwindigkeit und -kapazität abläuft (Palermo & Rhodes, 2007). Nach dem Modell von Haxby, Hoffman und Gobbini (2000) beruht die Gesichtserkennung auf folgenden drei Kernsystemen: dem superioren temporalen Sulcus (STS), dem lateralen fusiformen Gyrus sowie dem inferioren okzipitalen Gyrus. Die Verarbeitung des emotionalen Gehalts des Gesichts erfolgt anschließend vor allem durch die Insula und die Amygdala (Haxby et al., 2000). Die Amygdala gehört neben dem Gyrus cinguli, Fornix, dem Corpus mamillare und dem Hippocampus zum limbischen System, welches als eine der bedeutendsten Regionen der Emotionsverarbeitung angesehen wird (Erk & Walter, 2003).

Nebst dem limbischen System scheinen somatosensorische Kortices in der rechten

Hemisphäre ebenfalls eine bedeutende Rolle bei der Emotionserkennung zu spielen. Für die Wahrnehmung von Ekel im Gesichtsausdruck werden die Insula und die Basalganglien (Adolphs, 2002b) unter Beteiligung des Striatums (Harmer, Thilo, Rothwell & Goodwin, 2001) als bedeutsam angesehen.

Radua et al. (2014) konnten teils überlappende Hirnareale bei der Betrachtung emotionaler Gesichter und emotionsinduzierender Bilder des IAPS feststellen. Insbesondere die Amygdala sowie Teile des Okzipital- sowie Temporallappens waren demnach bei der Präsentation von beiden aktiviert. Auch Britton, Taylor, Sudheimer und Liberzon (2005) fanden als gleichsam aktivierte Areale die Amygdala, den posterioren Hippocampus, den ventromedialen präfrontalen Kortex sowie den visuellen Kortex, was für deren Bedeutung bei der allgemeinen Emotionsverarbeitung spricht. Der superiore temporale Gyrus, die Insula und der anteriore cinguläre Kortex hingegen wurden von den emotionalen Gesichtern stärker als von emotionalen IAPS-Bildern aktiviert.

Die schnellste Reaktion auf emotionale Gesichter zeigen Amygdala und orbitofrontaler Kortex, welche bereits 100 bis 180 Millisekunden nach Stimulusbeginn Aktivierung zeigen (Streit, Dammers, Simsek-Kraues, Brinkmeyer, Wölwer & Ioannides, 2003). Aufgrund ihrer Bedeutung bei der Emotionsverarbeitung werden sie in der Folge genauer vorgestellt.

### **III.4.1 Amygdala**

Die Amygdala (Mandelkern) reagiert mit einer hohen Aktivierung bei der Präsentation emotionaler Gesichter (Adolphs & Tranel, 2003). Diese fällt umso stärker aus, je furchtvoller die präsentierten Gesichter waren (Morris et al., 1996). Nach der Metaanalyse von 385 bildgebenden Studien von Costafreda, Brammer, David und Fu (2008) wird die Amygdala eher von emotionalen als von neutralen

Stimuli aktiviert. Sowohl negative als auch positive emotionale Stimuli führen zu einer Aktivierung, wobei die Reaktion bei negativen Stimuli stärker ausfällt (Costafreda et al., 2008). Dies konnte für die Betrachtung emotionaler IAPS-Bilder bestätigt werden (Liberzon, Phan, Decker & Taylor, 2003).

PatientInnen mit Läsionen der Amygdalae weisen - insbesondere bei negativen Emotionen wie Angst oder Ärger - profunde Einschränkungen der Emotionserkennung auf (Adolphs, Tranel, Damasio & Damasio, 1994; Adolphs & Tranel, 2003). Wird die Amygdala elektrisch stimuliert, so führt dies wiederum zu ängstlichen emotionalen Reaktionen (Halgren, Walter, Cherlow, Crandall, 1978). Die Bedeutung der Amygdala bei der Emotionsverarbeitung wird dadurch unterstrichen, dass PatientInnen mit entsprechenden Läsionen trotz allem imstande bleiben, die Identität und das Alter einer Person anhand des Gesichtes zu erkennen (Adolphs et al., 1994). Im Besonderen scheint sie die Verknüpfung von Kognitionen, motorischen und sensorischen Eindrücken mit Emotionen zu vermitteln (Erk & Walter, 2003). Die Amygdala scheint also einen wahrgenommenen Reiz mit seiner sozialen und emotionalen Bedeutung zu koppeln (Adolphs, 2002a). Eine ganz ähnliche Rolle bei der Verarbeitung von Emotionen spielt nach Rolls (1999, zitiert nach Erk & Walter, 2003) der orbitofrontale Kortex.

#### **III.4.2 Orbitofrontaler Kortex**

Der orbitofrontale Kortex („OFK“) ist ein mit der Amygdala umfassend in Verbindung stehendes (Adolphs, 2002a) Teilgebiet des Präfrontal- und Frontallappens (Erk & Waler, 2003). Seine große Bedeutung scheint in der Unterdrückung von Impulsen des limbischen Systems zu liegen, womit er zur Emotionsregulation - insbesondere der Selbstkontrolle - beiträgt (Goleman, 2000). Läsionen oder ein Ausfall des OFK können zu verantwortungslosem und gefühlslosem Verhalten führen (Erk & Walter, 2003), einer sog. „erworbenen Soziopathie“ (Damasio, 1994). Aktivierung zeigt der

OFK vor allem bei der Präsentation ärgerlicher Gesichter. Diese erhöhte sich mit der Intensität des gezeigten Ausdrucks (Blair, Morris, Frith, Perett & Dolan, 1999). ProbandInnen, deren mediofrontaler Kortex mittels transkranieller Magnetstimulation gehemmt wurde, zeigten längere Reaktionszeiten bei der Erkennung ärgerlicher, nicht jedoch glücklicher Gesichter (Harmer et al., 2001). Neben dem OFK scheint auch der anteriore cinguläre Kortex eine Rolle bei der Wahrnehmung ärgerlicher Gesichtsausdrücke zu spielen (Blair et al., 1999).

### **III.4.3 Rechte-Hemisphäre Hypothese vs. Valenz-Hypothese**

Seit nunmehr mehreren Jahrzehnten wird von den Neurowissenschaften die Frage nach der hemisphärischen Verarbeitung von Emotionen kontrovers diskutiert (Killgore & Yurgelun-Todd, 2007). Bekannt ist, dass beide Gehirnhälften verschiedene Anteile der Emotionsverarbeitung übernehmen, die genauen Mechanismen sind bis dato jedoch unbekannt (Adolphs, Jansari & Tranel, 2001). Im Rahmen der inkonsistenten Datenlage bestehen zwei große Hypothesen: die „right-hemisphere-hypothesis“ („Rechte-Hemisphäre-Hypothese“) und die „valence-hypothesis“ („Valenz-Hypothese“) (Borod et al., 1998).

Die Rechte-Hemisphäre-Hypothese geht bei der Verarbeitung und Äußerung von Emotionen von der Dominanz der rechten Hirnhälfte aus. Die Art der Emotion, die Valenz (positiv - negativ) spielt hierbei keine Rolle. Dem widerspricht die Valenz-Hypothese. Diese postuliert, dass jede Gehirnhälfte für bestimmte Emotionen zuständig ist, wobei die Valenz der Emotion der entscheidende Faktor ist. Dementsprechend ist die linke Hirnhälfte für positive/angenehme Emotionen zuständig und die rechte Hemisphäre bei der Verarbeitung negativer oder unangenehmer Stimuli dominant (Borod et al., 1998).

Bei der Untersuchung von SchlaganfallpatientInnen zeigten in einigen Studien die rechtshemisphärisch geschädigten gegenüber den Leistungen linkshemisphärischer PatientInnen sowie den gesunden Kontrollpersonen – unabhängig der Valenz der Emotion - starke Einbußen der Emotionserkennung (Borod et al., 1998; Kucharska-Pietura, Phillips, Gernand & David, 2003) In ihrem Review bestätigten Borod et al. (2010) diese Ergebnisse: Von den 23 eingeschlossenen Studien mit unilateral geschädigten PatientInnen zeigten sich spezifische Defizite der Emotionserkennung zu 87 % bei rechtshemisphärischen Läsionen und nur zu vier Prozent bei den linkshemisphärischen PatientInnen. Neun Prozent der Studien fanden überhaupt keine Einschränkung der PatientInnen. Auch für gesunden Probanden konnte die dominante Rolle der rechten Gehirnhälfte bestätigt werden (Borod et al., 2010).

Andere Studien zeigten ebenfalls stärkere Defizite der Emotionserkennung bei rechtshemisphärischen Läsionen, dies jedoch mit zusätzlichem Einfluss der Valenz der Emotion. Demnach zeigten PatientInnen mit rechtshemisphärischen Läsionen besonders beim Erkennen negativer Emotionen Schwierigkeiten (Adolphs et al., 1994; Mandal, Borod, Asthana, Mohanty, Mohanty & Koff, 1999).

Braun et al. (2005) fanden in ihrer Studie mit SchlaganfallpatientInnen keinen Einfluss der Lateralisation. Die PatientInnengruppen (links- oder rechtshemisphärische Läsionen) schnitten beide bei der Erkennung negativer Emotionen (Traurigkeit, Ärger, Angst und Ekel) signifikant schlechter ab als die Kontrollgruppe. Überraschte Gesichter wurden jedoch gleich gut erkannt (Braun et al., 2005). Zusammenfassend schlossen Adolphs et al. (2001) bei der Erkennung und Verarbeitung negativer Emotionen auf die Dominanz der rechten Hemisphäre. Die Wahrnehmung positiver Emotionen jedoch schrieben sie beiden Hemisphären zu (Adolphs et al., 2001).

Bei der Betrachtung von IAPS-Bildern konnte übereinstimmend eine höhere Aktivität

der rechten Hemisphäre beobachtet werden (Lang et al, 1998; Müller, Keil, Gruber & Elbert, 1999; Keil, Bradley, Hauk, Rockstroh, Elbert & Lang, 2002). Insbesondere Bilder mit höheren Arousal-Werten scheinen die rechte Hemisphäre zu aktivieren (Lang et al. 1998, Cuthbert, Schupp, Bradley, Birbaumer & Lang, 2002; Keil et al., 2002). Im Einklang mit der Valenz-Hypothese rufen jedoch positive Bilder eine deutlich stärkere Aktivierung der linken Hemisphäre hervor (Lang et al., 1998; Keil, et al., 2002; Liberzon et al., 2003). Ein genau gegensätzliches Bild bezüglich Valenz und Hemisphärenaktivierung konnten Müller et al. (1999) feststellen.

Ein Versuch beide Hypothesen zu einem Modell zu vereinen stammt von Killgore und Yurgelun-Todd (2007). Demzufolge spielt die rechte posteriore Hemisphäre für die gesamte Emotionsverarbeitung eine wichtige Rolle, wobei sie jedoch für die Bearbeitung negativer Emotionen spezialisiert ist. Die Bedeutung der linken Hemisphäre liegt vor allem darin, je nach Valenz der Emotion unterschiedliche Areale im anterioren Gehirnbereich anzusprechen (Killgore & Yurgelun-Todd, 2007).

### III.5 Emotion und Schlaganfall

Aufgrund der umfassenden Bedeutung sozialer und emotionaler Kompetenzen für die Rehabilitation von InsultpatientInnen rücken diese zunehmend in den Fokus der Wissenschaft (Eslinger, Parkinson & Shamay, 2002). Neben der Lokalisation des Insults scheint die Valenz der gezeigten Emotionen einen Einfluss auf die Emotionserkennung der PatientInnen zu haben. Dies wird im Rahmen der Rechte-Hemisphäre-Hypothese und Valenz-Hypothese diskutiert (siehe Punkt III.4.3.)

Eine Vielzahl von Studien konnten nachweisen, dass SchlaganfallpatientInnen gegenüber gesunden Personen in der Emotionserkennung eingeschränkt sind (Borod et al., 1998; Braun et al., 2005; Borod et al., 2010). Ihre Einschränkungen

scheinen zudem gravierender zu sein als jene von PatientInnen mit traumatischen Hirnverletzungen (Borgaro, Prigatano, Kwasnica, Alcott & Cutter, 2004). Die Leistungen der unter Post Stroke Depression leidenden PatientInnen fallen noch schlechter aus als jene nicht depressiver (Montagne, Nys, van Zandvoort, Kappelle, Haan & Kessels, 2007).

Die Folgen der eingeschränkten Emotionserkennung von PatientInnen nach einem Schlaganfall sind umfassend. Nebst anderen Faktoren hat diese Fähigkeit großen Einfluss auf die Insultrehabilitation, Unabhängigkeit, Lebensqualität, Behinderung (Eslinger et al., 2002) sowie Beziehungszufriedenheit der Betroffenen (Blonder, Pettigrew, Kryscio, 2012).

Zur Erholung der Emotionserkennung nach einem Schlaganfall ist wenig bekannt. Während es Hinweise auf eventuelle Verbesserungen bei rechtshemisphärischen PatientInnen gibt (Egelko, Simon, Riley, Gordon, Ruckdeschel-Hibbard & Diller, 2010), können andere Studien keine Hinweise auf Wiederherstellung der Emotionserkennung finden (Zgaljardic, Borod & Slowinski, 2010).

Rechtshemisphärische Schlaganfälle führen neben einer eingeschränkten Emotionserkennung auch zu Defiziten bei der korrekten Einschätzung emotionaler Bilder (DeKowsky, Heilman, Bowers & Valenstein, 1980). Bekannt ist, dass insbesondere Schlaganfälle der rechten Hemisphäre und des Frontallappens zu Einschränkungen der Verarbeitung, Erkennung und dem Ausdruck von Emotionen führen können (Spalletta et al., 2001; Eslinger et al., 2002). Das emotionale Arousal dieser PatientInnen scheint reduziert zu sein, was sich in eingeschränktem Emotionsausdruck der Körpersprache, des Gesichts und der Stimme niederschlägt (Eslinger et al., 2002). Alexithymie („Gefühlskälte“) zeigt sich ebenfalls öfter als nach linkshemisphärischen Insulten (Spalletta et al., 2001). Übereinstimmend konnte für PatientInnen mit traumatischen Hirnverletzungen neben geringerem

Arousal (Williams & Wood, 2012) auch weniger negative Valenzratings für unangenehme IAPS-Bilder festgestellt werden (Oren, Soroker, Deouell, 2013). Eine geringere emotionale Ansprechbarkeit konnte mittels physiologischer Messungen bei der Betrachtung sowohl positiver als auch negativer Bilder beobachtet werden (de Sousa, McDonald, Rushby, Li, Dimoska & James, 2010). Für PatientInnen mit Insulten im Bereich des Kleinhirns konnten bezüglich der Valenzratings keine Unterschiede zu gesunden ProbandInnen gefunden werden. Subjektiv berichteten diese jedoch von abgeschwächten angenehmen Reaktionen auf die positiven Bilder (Turner et al., 2007).

### III.6 Emotion und Theory of Mind

Brothers (1990) zählte die Emotionserkennung neben der ToM als Fähigkeit im Rahmen der sozialen Wahrnehmung, deren Leistungen von Hirnarealen des „sozialen Gehirns“ vermittelt werden. Tatsächlich gibt es Überschneidungen bezüglich der neuronalen Korrelate beider Fähigkeiten. Als neuronale Korrelate der ToM konnten insbesondere der präfrontale sowie orbitofrontale Kortex, der superiore temporale Sulcus sowie - unbeständiger - die Amygdala identifiziert werden (Carrington und Bailey, 2009). Die rechte Hemisphäre scheint bei der Vermittlung der ToM zudem eine bedeutendere Rolle als die linke zu spielen (Happé et al., 1999; Siegal & Varley, 2002; Shamay-Tsoory et al., 2005). Dies scheint genauso für die Emotionserkennung zu gelten (Borod et al., 1998; Kucharska-Pietura et al., 2003). Auch die Emotionserkennung scheint insbesondere auf dem orbitofrontalen Kortex und der Amygdala zu beruhen (Adolphs, 2002a). Mier et al. (2010) untersuchten mittels MRT die gemeinsam aktivierten Areale bei affektiven ToM-Aufgaben sowie der Emotionserkennung und stellten zusammengefasst fest, dass dieselben Areale aktiviert waren, wobei bei der

affektiven ToM stärkere Aktivierungen nachweisbar waren. Die ToM könnte somit ein höhergradiger Prozess der sozialen Wahrnehmung sein, der auf der Emotionserkennung beruht (Mier et al., 2010).

Tatsächlich konnten in manchen Studien Korrelationen zwischen den Leistungen gesunder Testpersonen in der affektiven ToM und der Emotionserkennung nachgewiesen werden (Henry et al., 2006; Mier et al., 2010). Andere Studien hingegen fanden diesen Zusammenhang weder für gesunde ProbandInnen (Phillips et al., 2002) noch für PatientInnen mit Schizophrenie (Brüne, 2005) oder traumatischen Hirnverletzungen (Henry et al., 2006). Diese Ergebnisse interpretieren manche Autoren dahingehend, dass die ToM und Emotionserkennung doch auf distinkten neuronalen Netzwerken beruhen (Henry et al., 2006).

### III.7 Zusammenfassung Emotionserkennung und affektive Bewertung

Eine wichtige Rolle im Rahmen der Emotionswahrnehmung spielen die Amygdala und der OFK (Costafreda et al., 2008; Erk & Walter, 2003). Während Läsionen der Amygdalae zu Einschränkungen der Erkennung negativer Emotionen führen (Adolphs et al., 1994), scheint der OFK insbesondere in der Erkennung ärgerlicher Gesichter involviert (Blair et al., 1999). Somit sind ähnliche Areale wie bei der ToM involviert (Mier et al., 2010). Bezüglich der Korrelationen beider Leistungen jedoch zeigten sich widersprüchliche Ergebnisse (Henry et al., 2006; Phillips et al., 2002; Brüne, 2005; Henry et al., 2006).

Aus der Literatur lassen sich eingeschränkte Emotionserkennungsleistungen bei InsultpatientInnen ableiten (Borod et al., 1998; Braun et al., 2005; Borod et al., 2010). Insbesondere Läsionen der rechten Hemisphäre scheinen dabei zu Defiziten zu führen (Borod et al., 1998, Kucharska-Pietura et al., 2003). Andere Arbeiten

konnten Einschränkungen der InsultpatientInnen rein bezüglich negativ valenter Emotionen – unabhängig der betroffenen Hemisphäre - feststellen (Braun et al., 2005). Diese widersprüchlichen Ergebnisse werden im Rahmen der Rechte-Hemisphäre Hypothese und der Valenz-Hypothese diskutiert. Adolphs et al. (1994) sowie Mandal et al. (1999) konnten Einflüsse sowohl der Hemisphäre als auch der Valenz der Emotionen zeigen. Auch für das emotionale Erleben zeigten sich kontroverse Ergebnisse bezüglich des Einflusses von Hemisphäre und Valenz. Obwohl einige Studien die Bedeutung der rechten Hemisphäre beim emotionalen Erleben replizieren konnten (Lang et al., 1998; Müller et al., 1999; Keil et al., 2002), zeigten sich auch Einflüsse der Valenz der Bilder (Lang et al., 1998; Keil et al., 2002; Liberzon et al., 2003).

Die beschriebenen Defizite haben zudem Konsequenzen auf die Insultrehabilitation und Lebensqualität der Betroffenen (Eslinger et al., 2002).

## III.8 Einflussfaktoren auf Emotionen

### III.8.1 Alter

In den Untersuchungen von Sullivan & Ruffman (2004) wiesen ältere Erwachsene (durchschnittlich 73 Jahre) höhere Fehlerquoten bei der Emotionserkennung als jüngere mit durchschnittlich 30 Jahren auf. Tatsächlich weist die aktuelle Datenlage auf zunehmende Einschränkungen der Emotionserkennung im Alter hin, was insbesondere für negative Emotionen zu gelten scheint (Calder et al., 2003). Defizite älterer Personen wurden für das Erkennen von Ärger (Phillips et al., 2002, Calder et al., 2003; Sullivan, Ruffman & Hutton, 2007), Trauer (Calder et al., 2003; Suzuki, Hoshino, Shigemasu & Kawamura, 2007) sowie Furcht (Malatesta, Izard, Culver & Nicolich, 1987; Calder et al., 2003) aus Gesichtern demonstriert. In ihrer

Metanalyse von 28 Studien konnten Ruffman, Henry, Livingstone und Phillips (2008) die Schwierigkeiten älterer Personen im Zusammenhang mit ärgerlichen, traurigen und furchtvollen Gesichtern bestätigen und fanden ebenso Einschränkungen bei der Erkennung von Freude und Überraschung, auch wenn der Unterschied hier geringer war.

Die einzige Emotion, welche mit zunehmendem Alter sogar besser erkannt wurde, war Ekel (Calder et al., 2003; Suzuki et al., 2007; Ruffman et al., 2008). Die Erkennung gewisser Emotionen scheint somit einem Alterungsprozess zu unterliegen, wohingegen sich das Erkennen von Ekel im Alter teilweise sogar zu verbessern scheint (Calder et al., 2003).

In Übereinstimmung dazu scheint auch die Häufigkeit des Empfindens von Ärger, Traurigkeit und Angst mit zunehmendem Alter abzunehmen und das Erleben von Freude zuzunehmen (Gross et al., 1997). Auch bezüglich der durch die IAPS-Bilder induzierten Emotionen lässt die Datenlage auf Altersunterschiede schließen. Mather und Knight (2005) stellten fest, dass ältere Erwachsene die Valenz neutraler und positiver Bilder höher bewerteten als junge und sich eher an die positiven Bilder erinnern. Tatsächlich stellen einige Studien höhere Valenzratings mit zunehmendem Alter fest (vgl. Smith, Hillman & Duley, 2005; Neiss, Leigland, Carlson & Janowsky, 2009; Grünh & Scheibe, 2008). Es könnten jedoch nicht alle Studien diesen „Positivity-Effekt“ (Mather & Knight, 2005) nachweisen oder einen Einfluss des Alters auf die Valenzratings getesteter Personen feststellen (Reminger, Kaszniak & Dalby, 2000; Denburg, Buchanan, Tranel & Adolphs, 2003; Wieser, Mühlberger, Kenntner-Mabiala & Pauli, 2006).

Inkonsistente Ergebnisse ergeben sich auch für den Einfluss des Alters auf das evozierte Arousal. Smith et al. (2005) stellten mit zunehmendem Alter

durchschnittlich höhere Arousal-Werte (unabhängig der Bildervalenz) fest. In derselben Altersgruppe stellten Neiss et al. (2009) nur bei positiven sowie neutralen Bildern höhere Arousal-Werte fest. Dem widersprechend fanden Grünh und Scheibe (2008) höhere Arousal-Werte älterer Erwachsener bei negativen Bildern. Im Vergleich zu den jüngeren Erwachsenen gaben sie geringeres Arousal durch die positiven Bilder an. Ebenfalls geringere Arousal-Angaben bei positiven Bildern fanden Backs, da Silva und Han (2005) beim Vergleich der älteren mit der jüngeren Stichprobe. Einige Studien konnten kontradiktorisch wiederum keinen Einfluss des Alters auf das evozierte Arousal feststellen (Reminger et al., 2000; Denburg et al., 2003; Wieser et al., 2006).

### **III.8.2 Geschlecht**

Die bestehende Datenlage weist auf einen Vorteil des weiblichen Geschlechts beim Erkennen affektiver Hinweise aus nonverbalen Stimuli hin. Obwohl die Effektgröße überschaubar ist, finden nach einer Metaanalyse 80 % der begutachteten Studien bessere Leistungen weiblicher Testpersonen bei der Emotionserkennung (Hall, Carter & Horgan, 2000). Frauen scheinen mimische Emotionen schneller erkennen zu können (Hampson, van Anders & Mullin, 2006; Vassallo, Cooper & Douglas, 2009) und sind selbst bei minimalen Präsentationszeiten der Emotionen den Männern überlegen (Hall & Matsumoto, 2004). Eine mögliche Erklärung liegt darin, dass Männer signifikant mehr Zeit mit der Betrachtung emotional eher unaufschlussreicher Gebiete - wie beispielsweise der Nasenregion - verbringen (Vassallo et al., 2009).

Einige Studien konnten jedoch keinen Geschlechtsunterschied bezüglich den Emotionserkennungsleistungen feststellen (Grimshaw, Bluman-Fleming & Ngo, 2004; Vassallo et al., 2009), andere stellten nur bezüglich gewisser Emotionen

Differenzen fest. Während Frauen besonders beim Erkennen trauriger Gesichter überlegen waren, erkannten Männer wütende Gesichter besser (Mandal & Palchoudhury, 1985). Auch Biele und Grabowska (2006) konnten zeigen, dass Männer insbesondere auf ärgerliche Gesichter stark reagieren, wohingegen dies bei Frauen sowohl bei glücklichen als auch ärgerlichen Gesichtern der Fall war.

Bezüglich des IAPS zeigen sich ebenfalls vergleichbare Valenz- und Arousalwerte bei Frauen und Männer. Einige Unterschiede im affektiven Raum lassen sich jedoch feststellen.

Grundsätzlich scheinen Frauen unangenehme Bilder negativer zu bewerten, wohingegen Männer angenehme Stimuli – insbesondere erotische Darstellungen – positiver auf der Valenzdimension bewerten (Bradley, Cosdispoti, Sabatinelli et al., 2001). In der fMRI-Studie von Lang et al. (1998) zeigten Frauen höhere Aktivität der rechten Hemisphäre bei unangenehmen Bildern, Männer bei den positiv valenten Abbildungen. Wrase et al. (2003) stellten ein signifikant höheres Aktivierungsniveau der Amygdala sowie des OFC bei Männern während der Betrachtung positiver Bilder fest. Frauen hingegen zeigten ein höheres Aktivierungsniveau des medialen und cingulären Gyrus bei unangenehmen visuellen Stimuli. Dies kann als Hinweis auf distinkte neuronale Netzwerke bei der Verarbeitung emotionaler visueller Inhalte interpretiert werden (Wrase et al., 2003). Neiss et al. (2009) konnten bei älteren Frauen sowohl für negative als auch positive Bilder ausgeprägtere Valenzratings feststellen. Auch im Hinblick auf Arousalwerte scheinen Frauen stärker auf negative Bilder zu reagieren. Bei positiven Inhalten zeigen Männer ein höheres Arousal (Bradley, Cosdispoti, Sabatinelli et al., 2001).

## IV Die Rolle der Exekutivfunktionen

Definitionsgemäß handelt es sich bei den Exekutivfunktionen um eine Reihe unterschiedlicher kognitiver Fähigkeiten, die im Zusammenspiel der Erreichung eines übergeordneten Handlungsziels dienen. Dies ermöglichen sie durch Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf bedeutsame Informationen bei gleichzeitiger Repression unwichtiger Aktionen. Typischerweise werden unter anderem folgende kognitive Fähigkeiten zu den Exekutivfunktionen gezählt (Sattler, 2011):

- das Problemlösen
- die Entscheidung/Aufrechterhaltung eines Handlungsziels
- die Planungsfähigkeit
- Einteilung und Wechsel der Aufmerksamkeit
- Das Beurteilen von Rückmeldungen (Sattler, 2011).

Auch das Arbeitsgedächtnis wird häufig als Teil der Exekutivfunktionen bezeichnet (Zinn, Bosworth, Hoenig & Swarzwelder, 2007).

Störungen der Exekutivfunktionen kommen nach Schlaganfällen unterschiedlicher Genese relativ häufig vor. In der Studie von Pohjasvaara, Leskelä et al. (2002) wiesen über 40 % der SchlaganfallpatientInnen Einschränkungen in diesem Bereich auf. Besonders PatientInnen mit höherem Alter, geringer Schulbildung, PSD und geringen Leistungen in kognitiven Tests zeigten eingeschränkte Exekutivfunktionen. In einem Review aus dem Jahr 2013 mit insgesamt 19 Studien zeigten ungefähr 75 % aller InsultpatientInnen Einbußen ihrer exekutiven Funktionen. Dies führt insbesondere bei der Wiedererlangung der Unabhängigkeit im Alltag zu Schwierigkeiten (Chung, Pollock, Campbell, Durward & Hagen, 2013).

Obwohl einige Studien keinen Zusammenhang zwischen den ToM-Leistungen und den Exekutivfunktionen fanden (Rowe et al., 2001; Pickup, 2008), konnten bildgebende Verfahren zeigen, dass Aufgaben zur kognitiven ToM ähnliche Hirnareale wie die Exekutivfunktion aktivieren (Kalbe et al., 2010). Für PatientInnen nach Schädelhirntrauma konnte ebenfalls ein Zusammenhang der affektiven ToM mit den Exekutivfunktionsleistungen festgestellt werden (Henry et al., 2006). Nach Siegal und Varley (2002) sind die beiden Systeme zwar als getrennt anzusehen, wirken jedoch bei der Lösung der in den verwendeten Tests gestellten Aufgaben ergänzend.

In ihrer Studie konnten David, Soeiro-de-Souza, Moreno und Bio (2014) ebenfalls einen Zusammenhang zwischen den Emotionserkennungsleistungen und den Exekutivfunktionen gesunder ProbandInnen feststellen. Laut Autoren ist dies möglicherweise auf die gemeinsame Abhängigkeit beider Leistungen auf den präfrontalen Kortex zurückzuführen. Obwohl der frontale Kortex auch eine Rolle bei der emotionalen Bewertung zu spielen scheint, konnten Verdejo-García, Bechara, Recknor und Pérez-García (2006) keine Korrelationen zwischen den exekutiven Funktionen und der Bewertung bzw. des Arousals durch emotionale Bilder feststellen.

Aufgrund des teilweise unklaren oder unbekanntem Zusammenhangs werden die exekutiven Leistungen in dieser Arbeit mit erfasst und die Verbindung zu den unterschiedlichen Konstrukten untersucht.

## V Zielsetzungen, Fragestellungen und Hypothesen

Ziel der vorliegenden Arbeit ist zum einen der Vergleich von InsultpatientInnen mit gesunden ProbandInnen bezüglich der ToM, der Emotionserkennung sowie dem emotionalen Erleben. Zum anderen soll der Einfluss der Variablen Alter, Geschlecht und Lateralisation des Schlaganfalles unter besonderer Berücksichtigung der Stimmungslage (Depression und Apathie) auf diese Leistungen festgestellt werden.

Aufgrund teils widersprüchlichen Ergebnissen der Literatur sowie limitierter Datenlage und nach genauer Beschäftigung mit dem Thema wurden folgende Hypothesen als Untersuchungsgrundlage generiert.

### V.1 Zusammenhangshypothesen

H1(1): Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Leistungen in der kognitiven ToM und den Exekutivfunktionen.

H1(2): Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Leistungen im Reading the mind in the eyes-Test und den Exekutivfunktionen.

H1(3): Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Verfahren zur kognitiven ToM und der Emotionserkennung.

H1(4): Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Reading the mind in the eyes-Test und der Emotionserkennung.

## V.2 Unterschiedshypothesen zur Theory of Mind

H1(5): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der kognitiven ToM-Kompetenzen zwischen PatientInnen mit links- und rechtshemisphärischen Insulten und der gesunden Kontrollgruppe.

H1(6): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der kognitiven ToM-Kompetenzen zwischen den männlichen und weiblichen ProbandInnen.

H1(7): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der kognitiven ToM-Kompetenzen zwischen den jüngeren und älteren Erwachsenen.

H1(8): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der affektiven ToM-Kompetenzen zwischen PatientInnen mit links- und rechtshemisphärischen Insulten und der gesunden Kontrollgruppe.

H1(9): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der affektiven ToM-Kompetenzen zwischen den männlichen und weiblichen ProbandInnen.

H1(10): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der affektiven ToM-Kompetenzen zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen.

## V.3 Unterschiedshypothesen zur Emotionserkennung und emotionalen Bewertung

H1(11): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Emotionserkennung zwischen den PatientInnen mit links- und rechtshemisphärischen Insulten und der Kontrollgruppe.

H1(12): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Emotionserkennung zwischen den männlichen und weiblichen ProbandInnen.

H1(13): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Emotionserkennung zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen.

H1(14): Es besteht ein signifikanter Unterschied bezüglich der angegebenen Valenz emotionaler Bilder zwischen PatientInnen mit links- und rechtshemisphärischen Insulten und der gesunden Kontrollgruppe.

H1(15): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der angegebenen Valenz emotionaler Bilder zwischen den männlichen und weiblichen ProbandInnen.

H1(16): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der angegebenen Valenz emotionaler Bilder zwischen den jüngeren und älteren Erwachsenen.

H1(17): Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des durch emotionale Bilder ausgelösten Arousals zwischen PatientInnen mit links- und rechtshemisphärischen Insulten und der gesunden Kontrollgruppe.

H1(18): Es besteht ein signifikanter Unterschied bezüglich des durch emotionale Bilder ausgelösten Arousals zwischen den männlichen und weiblichen ProbandInnen.

H1(19) Es besteht ein signifikanter Unterschied des durch emotionale Bilder ausgelösten Arousals zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen.

#### V.4 Sonstige Hypothesen

H1(20) Es besteht ein signifikanter Unterschied in der Depressionsausprägung zwischen links- und rechtshemisphärischen InsultpatientInnen und der Kontrollgruppe.

H1(21) Es besteht ein signifikanter Unterschied in der Apathieausprägung zwischen links- und rechtshemisphärischen InsultpatientInnen und der Kontrollgruppe.

## EMPIRISCHER TEIL

## VI Methode

Der folgenden Tabelle sind alle im Rahmen der Diplomarbeit durchgeführten Testverfahren zu entnehmen:

Tab. 3: Testverfahren Diplomarbeit

<b>Testverfahren</b>	<b>Erhebung von</b>
Matrizentest des HAWIE	Fluide Intelligenz
Wortschatztest	Verbales Intelligenzniveau; Sprachverständnis
Becks Depressions Inventar-II	Depressive Stimmungslage
Apathy Evaluation Scale	Apathische Stimmungslage
Regensburger Wortflüssigkeitstest	Wortflüssigkeit
Hayling and Brixton Test	Sprachliche kognitive Flexibilität
Turm von London	Planungsfähigkeit
Behavior Rating Inventory of Executive Function	Alltagsrelevante Exekutivfunktionen
Hayling and Brixton Test	Problemlösefähigkeit
Reading the Mind in the Eyes	Affektive Theory of Mind
ToM-Stories	Kognitive Theory of Mind
Brüne Bildergeschichten	Kognitive Theory of Mind
Facially expressed emotion labelling	Emotionserkennung
International Affective Picture System	Emotionales Erleben

## VI.1 Untersuchungsplan und intendierte Stichprobe

Gemeinsam mit zwei weiteren DiplomandInnen wurde diese Arbeit am Neurologischen Rehabilitationszentrum Rosenhügel (NRZ) in Wien durchgeführt. Intendiert war eine Gesamtstichprobe von  $n=100$  SchlaganfallpatientInnen, die sich zum Testzeitpunkt in Rehabilitation am Neurologischen Zentrums Rosenhügel befinden sollten. Zudem sollte eine parallelisierte Kontrollgruppe erhoben werden. Um eine Einteilung in jüngere und ältere PatientInnen gewährleisten zu können, wurden die Altersgrenzen von 50 bis 80 Jahren gewählt. Um eine Überforderung der PatientInnen zu vermeiden, entschieden wir uns die Gesamttestdauer (zwischen drei und vier Stunden) auf mindestens zwei Termine zu verteilen. Ein individuelles Pausenbedürfnis der ProbandInnen wurde verständlicherweise eingeplant. Die Rekrutierung der Stichprobe sollte durch das neuropsychologische Team des NRZ erfolgen. Um standardisierte Testbedingungen zu gewährleisten sollten alle Testungen in den neuropsychologischen Räumlichkeiten des NRZ stattfinden. Die Parallelisierung der Kontrollgruppen wurde nach den Kriterien Alter, Geschlecht und Ausbildung gewählt. Die Rekrutierung der Kontrollpersonen sollte vorrangig im Bekanntenkreis der DiplomandInnen erfolgen. Zum Abschluss aller Testungen wurde ursprünglich ein halbes Jahr vorgesehen.

## VI.2 Erhebungsinstrumente

Die in der Untersuchung verwendeten Tests lassen sich in Verfahren zur Erfassung kognitiver und affektiver Parameter, Verfahren zu den Exekutivfunktionen, zur Theory of Mind und zum emotionalen Erleben bzw. der Emotionserkennung einteilen. Diese werden in weiterer Folge kurz vorgestellt:

## VI.2.1 Kognitive Verfahren

### VI.2.1.1 Matrizen-Test des Wechsler-Intelligenztests für Erwachsene (WIE)

Aus dem Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (deutsche Version: Aster, Neubauer & Horn, 2006) wird der Matrizen-Test als Subtest zur Erfassung des abstrakt schlussfolgernden Denkens sowie der optischen Verarbeitung von Informationen verwendet. Die ProbandInnen werden aufgefordert eine Serie von geometrischen Mustern durch Auswahl eines von fünf vorgegebenen Mustern zu vervollständigen. Dabei sind vier Aufgabentypen enthalten: diskrete sowie kontinuierliche Mustervervollständigung, Analogiebildungen und Klassifikationsaufgaben. Insgesamt besteht der Matrizen-Test aus 26 Aufgaben ohne Zeitbegrenzung. Die Reliabilität des Testes liegt bei 0,92 (Aster et al., 2006).

### VI.2.1.2 Wortschatztest (WST)

Zur Einschätzung des sprachlichen Intelligenzniveaus und Sprachverständnisses wird der Wortschatztest von Schmidt und Metzler (1992) eingesetzt. Die schriftliche Version des Tests kann dabei für 16 bis 90-jährige ProbandInnen eingesetzt werden und die Durchführung des Tests dauert ca. zehn Minuten. Die Testpersonen werden aufgefordert bei 40 Aufgaben ein Zielwort aus sechs Begriffen aufzufinden. Das Zielwort stellt dabei als einziges einen korrekten Begriff dar, bei den restlichen fünf Distraktoren handelt es sich um sinnlose Wortschöpfungen. Mit einem Cronbach Alpha von  $r=0.94$  ist von einer hohen Reliabilität auszugehen.

## VI.2.2 Affektive Verfahren

### VI.2.2.1 Becks Depressions Inventar II (BDI-II)

Das Becks Depressionsinventar II wurde von Hautzinger, Keller und Kühner (2009) revidiert und stellt heute das am häufigsten verwendete Selbstbeurteilungsverfahren zur Ausprägung einer Depression dar. Das Cronbach Alpha liegt bei der Untersuchung verschiedener Populationen immer über 0,89 (Kühner, Bürger & Hautzinger, 2007). Das BDI-II umfasst je 21 Items zu je vier Aussagen, von denen die Testperson jene ankreuzen soll, welche ihr Empfinden in den letzten zwei Wochen am besten beschreibt. Jede Aussage liefert zwischen null und drei Punkte, das Ausfüllen nimmt üblicherweise zwischen fünf und zehn Minuten in Anspruch. In der revidierten Form des BDI wurden folgende Cut-Off Werte zur Einschätzung der Schwere der depressiven Symptomatik verwendet. Bei ProbandInnen mit Punktwerten zwischen 0 und 13 kann von keiner bis minimaler Depression ausgegangen werden, zwischen 14 und 19 Punkten spricht man von einer milden Depression. Beim Erreichen von 20 bis 28 Punkten kann von einer moderaten, ab dem Punktwert 29 bis 63 von einer schweren Depression ausgegangen werden (Kühner et al., 2007).

### VI.2.2.2 Apathy Evaluation Scale (AES)

Die deutsche Version der Apathy Evaluation Scale (Luecken et al., 2006) enthält analog zur Originalversion von Marin, Biedrzycki und Firinciogullari (1991) 18 Items zur Selbstbeurteilung einer apathischen Stimmungslage bezogen auf die letzten vier Wochen.

Die Testperson wird dabei aufgefordert anhand der vier Kategorien „trifft gar nicht zu“, „trifft etwas zu“, „trifft ziemlich zu“ und „trifft sehr zu“ jede der 18 Aussagen

bezogen auf ihr Verhalten und ihre Gefühle zu bewerten. Die ProbandInnen können somit zwischen 18 und 72 Punkte erreichen. Das Bearbeiten der AES nimmt in etwa fünf Minuten in Anspruch. Die deutsche Version ist mit einem Cronbach Alpha von 0,92 als ausreichend reliabel anzusehen (Lueken et al., 2006).

## VI.2.3 Verfahren zu den Exekutivfunktionen

### VI.2.3.1 Hayling Satzergänzungstest

Der von Burgess und Shallice (1997) entwickelte Test besteht aus 30 Sätzen, denen jeweils das letzte Wort fehlt und ermöglicht so die Erfassung der sprachlichen Flexibilität von Probanden von 18 bis 80 Jahren. Der Untersuchungsleiter liest jeweils die Sätze vor und notiert neben der Antwort die benötigte Zeit bis zur Antwort (Burgess & Shallice, 1997).

In der ersten Hälfte ist es die Aufgabe der Probanden den Satz so schnell als möglich mit einem passenden Wort zu beenden. Dies dient der Erfassung der Antwortlatenz. Bei den zweiten 15 Sätzen sollen die Testpersonen die Sätze mit einem möglichst paradoxen, unpassenden Wort beenden. Dies dient der Erhebung von Antwortunterdrückung sowie Bedenkzeit (Burgess & Shallice, 1997). Für die Durchführung beider Bedingungen nimmt der Hayling ca. zehn Minuten in Anspruch.

### VI.2.3.2 Brixton Spatial Anticipation Test

Der Brixton Test besteht aus 56 Seiten, die immer dieselbe Grundanordnung von zehn Kreisen in zwei Reihen zeigen. Diese Kreise tragen Nummern (1-10) und einer

der Kreise ist pro Seite blau ausgefüllt. Dieser „Punkt“ bewegt sich von Seite zu Seite. Die Aufgabe des/der Patienten/in besteht darin, vorherzusagen auf welcher Position der blaue Punkt auf der nächsten Seite am wahrscheinlichsten sein wird. Diese Vorhersage soll aufgrund des bisherigen Bewegungsmusters erfolgen. Durch diese Aufgabenstellung erlaubt der Brixton Test die Erfassung von Regelerkennung und Regelanwendung in wiederkehrenden Stimuli. Insgesamt dauert der Test ca. zehn Minuten (Burgess & Shallice, 1997).

### **VI.2.3.3 Behavior Rating Inventory of Executive Function**

Mithilfe des BRIEF-A von Roth, Isquit und Gioia (2005) sollen die exekutiven Funktionen bzw. die Selbstregulation der Testpersonen erfasst werden. Die Erwachsenenversion des Fragebogens kann von 18 bis 90 Jahren eingesetzt werden. Der Fragebogen besteht aus 75 Aussagen, die 9 klinisch relevante Bereiche der Exekutivfunktionen erfassen sollen: Dazu gehören Hemmung („Inhibit“), Umstellungsfähigkeit („Shift“), Emotionale Kontrolle („Emotional Control“), Selbstüberwachung („Self-Monitor“), Initiative ergreifen („Initiate“), Arbeitsgedächtnis („Working Memory“), Planen/Organisieren („Plan/Organize“), Aufgabenüberwachung („Task Monitor“) und Organisation des Materials („Organization of Materials“). Die Aufgabe der Testperson besteht darin anhand der Kategorien „Oft“, „Manchmal“ und „Nie“ anzugeben wie oft im letzten Monat jede Aussage auf sie zugefallen hat. Der BRIEF-A nimmt zwischen 15 und 20 Minuten in Anspruch. Laut Manual liegen die Cronbach Alpha der einzelnen Skalen zwischen 0,73 (Hemmung) und 0,90 für Emotionskontrolle (Roth et al., 2005).

#### **VI.2.3.4 Turm von London (TL-D)**

Der Turm von London als Testverfahren zur Erhebung des problemlösenden Denkens wurde ursprünglich von Shallice (1982) entwickelt und von Tucha und Lange (2004) ins Deutsche übersetzt. Als klassisches Verfahren zur Erhebung der Exekutivfunktionen findet der TL-D insbesondere in der neuropsychologischen Diagnostik Verwendung. Neben einer Kinder- und Jugendversion steht das Erwachsenenverfahren ab 18 Jahren zur Verfügung. Die durchschnittliche Testdauer wird mit 20 bis 25 Minuten angegeben. Das Testset besteht aus 3 vertikalen Stäben unterschiedlicher Höhe sowie 3 Kugeln (gelb, rot und blau). Die Testpersonen werden aufgefordert aus bestehenden Konstellationen bestimmte Endpositionen zu formen, wobei die Menge der maximalen Züge vorgegeben ist. Die zunehmend komplexeren Muster erfordern mehr Züge seitens des Probanden, somit sind je fünf Aufgaben zu drei, vier, fünf und sechs Zügen zu lösen. Neben der Anzahl der Züge wird zudem die Planungszeit festgehalten. Mit einem Cronbach Alpha von  $r=0,78$  ist von einer ausreichenden Reliabilität auszugehen (Tucha & Lange, 2004).

#### **VI.2.3.5 Regensburger Wortflüssigkeitstest (RWT)**

Der RWT (Aschenbrenner, Tucha & Lange, 2000) wurde zur Erfassung des divergenten Denkens, bzw. dem offenen Problemlösen eingesetzt.

Die Lösung der Aufgaben beruht auf einer Reihe kognitiver Aufgaben. Die ProbandInnen sollen innerhalb verschiedener Kategorien innerhalb von 2 Minuten so viele verbale Lösungen wie möglich generieren. Vier unterschiedliche Bedingungen werden dabei dem/r Probanden/in vorgegeben, die semantisch-kategorielle Flüssigkeit (zB so viele Tiere wie möglich nennen), der semantische

Kategorienwechsel (Sportarten – Früchte), der formallexikalische Kategorienwechsel (G- und R- Worte) und die formallexikalische Wortflüssigkeit (S-Wörter).

Die Auswertung erfolgt nach der Anzahl korrekt produzierter Wörter abzüglich Regelbrüchen und Repetitionen. Gesamt nimmt der Test ca. zehn Minuten in Anspruch.

#### VI.2.4 Verfahren zur Erfassung der Theory of Mind

Um möglichst alle Theory of Mind Aspekte abzudecken wurden in dieser Arbeit die kognitive ToM-Fähigkeit mittels der ToM-Stories (Willinger, Schmöger, Müller & Auff, in Vorbereitung) und Brüne Bildergeschichten (Brüne, 2003) und die affektive ToM-Komponente mittels des Reading the mind in the eyes Test (Baron-Cohen et al., 1997). erfasst.

##### **VI.2.4.1 ToM-Stories**

Die von Willinger et al. (in Vorbereitung) entwickelten ToM-Stories sind angelehnt an die Geschichten nach Wimmer und Perner (1983; 1985) und ermöglichen die Erfassung der ToM-Fähigkeiten erster, zweiter und dritter Ordnung mittels False-Belief Aufgaben. Im Rahmen dieser Arbeit wurden den PatientInnen Version A und B vorgelegt, wobei jede Version aus 3 Geschichten besteht. In jeder Geschichte sind einige Fragen auszufüllen, wobei aus maximal vier Antwortmöglichkeiten eine auszuwählen ist. Neben den False-Belief Items wird zudem das allgemeine Textverständnis erfasst. Pro Item kann 1 Punkt erreicht werden (Willinger et al., in Vorbereitung).

#### **VI.2.4.2 Reading the Mind in the Eyes (Eyes task)**

Der Eyes task, entwickelt von Baron-Cohen et al. (1997) wurde in der vorliegenden Arbeit zur Erfassung der affektiven Theory of Mind angewendet, wofür er als prototypischer Test angesehen wird (Poletti et al., 2012). Die überarbeitete Version von Baron-Cohen (2001) welche zur Anwendung kam, besteht aus 36 Augenpaaren, um die jeweils vier Adjektive abgebildet sind.

Die Aufgabe der getesteten Person besteht darin anzugeben, welcher der Begriffe am ehesten die Gefühlslage der abgebildeten Person beschreibt und dieses Adjektiv anzustreichen. Maximal können somit 36 Punkte erreicht werden. Von einer durchschnittlichen Bearbeitungsdauer von 15 Minuten kann ausgegangen werden (Baron-Cohen, 2001). Die deutsche Version kann als ausreichend reliabel angesehen werden (Pfaltz et al., 2013).

#### **Vi.2.4.3 Brüne Bildergeschichten**

Die verwendete Standardform der Bildergeschichten besteht aus sechs Geschichten, die jeweils aus vier Bildern bestehen und dient der Feststellung der kognitiven Theory of Mind. Die Aufgabe der Testperson besteht im Reihem der Bilder zu einer sinnvollen Geschichte und die anschließende Wiedergabe dieser Geschichte. Als weiteren Punkt sind für jede Geschichte noch Fragen zu den Intentionen der dargestellten Personen zu beantworten. Neben den erreichten Punkten wird auch die gebrauchte Zeit notiert. Die gesamte Testvorgabe dauert zwischen 20-25 Minuten. Mit einem Cronbach Alpha von 0,85 ist von ausreichend hoher Reliabilität auszugehen (Brüne, 2003).

## VI.2.5 Verfahren zur Emotionserkennung und emotionalem Erleben

Zur Erfassung des emotionalen Erlebens wurde im Rahmen der Untersuchung das International Affective Picture System, zur Untersuchung der Erkennung mimisch kodierter Emotionen der FEEL Test vorgegeben.

### VI.2.5.1 Facially Expressed Emotion Labeling (FEEL)

Der von Kessler, Bayerl, Deighton und Traue (2002) entwickelte FEEL Test stellt ein computerisiertes Verfahren zur Erfassung Emotionserkennung aus Gesichtern dar. Die Bilder basieren dabei auf den sechs Basisemotionen nach Ekman (1992). Der eigentliche Test umfasst 42 Bilder (sieben Präsentationen jeder Emotion) sowie sechs zusätzliche Bilder die als Vortest präsentiert werden. Während des Vortests erhält die Testperson noch Feedback über die Korrektheit der gewählten Antwort, später ist dies nicht mehr der Fall (Kessler et al., 2002).

Im eigentlichen Test erscheint zunächst die Person mit einem neutralen Gesichtsausdruck für eineinhalb Sekunden, anschließend taucht nach einer Pause dieselbe Person mit dem Ausdruck der entsprechenden Basisemotion (Ärger, Ekel, Angst, Freude, Trauer und Überraschung) für 300 ms auf. Daraufhin soll die Testperson aus den sechs Antwortmöglichkeiten mittels Mausklick innerhalb von zehn Sekunden die erkannte Emotion auswählen. Automatisch tritt zwischen den einzelnen Emotionsdarstellungen eine zufällige Pause zwischen vier und sechs Sekunden auf. Die maximal erreichbare Punktzahl liegt bei 42 Punkten. Die Testvorgabe dauert ca. 20 Minuten (Kessler et al., 2002).

Die Cronbach Alpha Werte der einzelnen Emotionen liegen zwischen  $r=0,32$  (Freude) bis  $r=0,61$  (Ärger). In der Normierungsstrichprobe wurden Emotionen

zudem unterschiedlich gut erkannt. Ärger wurde von den ProbandInnen am leichtesten (94%), Trauer (70%) am schwersten erkannt (Kessler et al., 2002).

### **VI.2.5.2 International Affective Picture System (IAPS)**

Beim IAPS handelt es sich um eine Datenbank standardisierter emotionaler bildhafter Stimuli, welche die Valenz-, Arousal- und Dominanzratings von über 1000 Bildern enthält. Das am NIMH Center for Emotion and Attention an der Universität Florida entwickelte Verfahren kann mit einer Split-Half-Reliabilität von  $r=.94$  (Valenzratings) bzw.  $r=.93$  (Arousal) für die Computervorgabe als hoch reliabel angesehen werden (Lang et al., 2008).

Aufgrund der hohen Abhängigkeit der Dominanzdimension von den Valenzratings (Bradley, Greenwald, Petry & Lang, 1992) wird diese Dimension in der vorliegenden Diplomarbeit nicht erfasst. Die IAPS Bilder reichen von emotional wenig ansprechenden Abbildungen von Nudelholz oder Regenschirm zu hoch emotionalen Inhalten wie erotischen Szenen, glücklichen Kindern, bedrohlichen Tieren oder Gewaltdarstellungen (Bradley & Lang, 1994).

Für die Erfassung der evozierten Valenz- und Arousalratings wird eine computerisierte Form des Self-Assessment Manikin (SAM) verwendet (Lang, 1980), ein sprachfreies Verfahren zur Messung emotionaler Zustände von Personen (Bradley & Lang, 1994). Die Computerversion wurde verwendet, da gezeigt werden konnte dass sich gegenüber der schriftlichen Vorgabe keine Ratingunterschiede ergeben (Lang et al., 2008). Die SAM-Skala besteht aus je fünf Figuren, die auf der Valenzdimension von einer glücklich lächelnden Figur zu einer traurigen reichen. Die Figuren der Arousaldimension reichen von entspannt mit geschlossenen Augen

zu einer hoch aufgeregten Figur. Da die Testpersonen ihre Wertungen nicht nur auf einer Figur sondern auch zwischen zwei Figuren setzen können, ergibt sich für jede Dimension eine 9-stufige bipolare Ausprägungsskala (Bradley & Lang, 1994).

Für die vorliegende Testung wurden 82 Bilder aus dem IAPS ausgewählt, wobei ein neutrales Bild als Übungsbeispiel vorgegeben wurde. Die restlichen 81 Bilder wurden in einer randomisierten Reihenfolge vorgegeben. Die Testpersonen wurden aufgefordert zu jedem Bild auf beiden Dimensionen des SAM anzugeben wie sie sich bei der Betrachtung des Bildes fühlen (Lang et al., 2008). Für diesen Umfang wurde eine durchschnittliche Bearbeitungszeit von 30 Minuten angenommen. Der Tabelle sind die Vorratings der inkludierten Bilder laut Manual zu entnehmen:

Tab. 4: Valenz- und Arousalmittelwerte der gewählten IAPS Bilder

<b>Kategorie</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Rating</b>	<b>Durchschn. Rating</b>	<b>Durchschn. Arousal</b>
Negativ	27	1-3	2,46	5,44
Neutral	27	4-6	5,10	3,44
Positiv	27	7-9	7,55	4,96

## VII Untersuchung

### VII.1 Untersuchungsdurchführung

Nach der Einreichung der Untersuchung bei der Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien, Vorstellung der Untersuchung am NRZ und Bereitstellung aller Testmaterialien konnte die Untersuchung im Februar 2012 beginnen.

Die medizinischen Informationen bezüglich der Insulte jedes/r PatientIn wurden uns dankenswerterweise vom ärztlichen Personal unter der Leitung von Prof. Dr. Spatt zur Verfügung gestellt. Es zeigte sich sehr rasch dass die intendierte Testzeit nicht eingehalten werden konnte, sondern je nach Testperson bis zu sieben Stunden benötigt wurden. Die meisten Testungen wurden deshalb auf drei Termine aufgeteilt. Da die Räumlichkeiten des neuropsychologischen Teams wochentags erst nach deren Tätigkeit für uns nutzbar waren, blieb uns meist bis zum Abendessen der stationären PatientInnen relativ wenig Zeit für die Testdurchführung. Da die meisten PatientInnen über das Wochenende das Rehabilitationszentrum verließen, erwies sich die Terminfindung zudem als nicht immer einfach.

Als bald zeigte sich, dass die Stichprobe von 100 SchlaganfallpatientInnen nicht eingehalten werden konnte, da sich viel weniger PatientInnen für die Untersuchung eigneten und in die Testung einwilligten. Nach Besprechungen mit Ao. Univ. -Prof.in Mag.a Dr.in Willinger wurde die Stichprobe auf 31 PatientInnen reduziert. Der Testzeitraum erstreckte sich schlussendlich von Februar 2012 bis Oktober 2014. Da sowohl stationäre als auch ambulante PatientInnen getestet wurden, wurden die PatientInnen direkt von uns im Zimmer oder im Eingangsbereich des NRZ abgeholt und zu den neuropsychologischen Testräumen geführt. Im Normalfall wurde die Untersuchung von einem oder zwei StudentInnen durchgeführt. Die PatientInnen wurden umfassend über die Studie aufgeklärt und unterschrieben anschließend die

Einwilligungserklärung. Sie wurden auf die Anonymisierung ihrer Daten aufmerksam gemacht sowie auf die Möglichkeit die Testung jederzeit zu unter- bzw. abubrechen. Die Abbruchquote erwies sich jedoch als relativ gering und die meisten PatientInnen nahmen an allen drei Terminen teil.

## VIII Ergebnisse

Die komplette Statistik der vorliegenden Arbeit wurde mittels IBM SPSS Statistics® Version 22 erstellt und berechnet. Bei allen Berechnungen wird ab einem Niveau von  $\alpha=0,05$  von signifikanten Ergebnissen gesprochen (Irrtumswahrscheinlichkeit 5%). Signifikante Resultate sind in den Tabellen fett hervorgehoben und mit einem Stern (\*) markiert.

Für die statistische Auswertung der Arbeit wurden neben Chi-Quadrat Test ( $\chi^2$ -Test), Kolmogorov-Smirnoff Test (K-S-Test), Levene-Test (F-Test), T-Test für unabhängige Stichproben (T-Test), Mann-Whitney-U-Test (U-Test), Kruskal-Wallis-Test, Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson (PMK), Einfaktorielle Varianzanalysen (ANOVA), Multifaktorielle Varianzanalysen (MANOVA), Box-Tests sowie Post-hoc-Tests nach Bonferroni gerechnet.

Folgende Abkürzungen wurden verwendet: arithmetischer Mittelwert = MD, Standardabweichung = SD,  $r$  = Korrelationskoeffizient,  $\chi^2$  = Chi-Quadrat, abhängige Variable = AV, unabhängige Variable = UV,  $df$  = Freiheitsgrade,  $F$  = Verhältnis systematischer zur unsystematischen Varianz,  $p$  = Signifikanzniveau.

Aufgrund des zentralen Grenzwerttheorems wird davon ausgegangen, dass von Normalverteilung in Stichproben ausgegangen werden kann, wenn  $n \geq 30$  ist (Bortz

& Döring, 2006). Bei Gruppen, die nicht unter diese Gültigkeit fallen, wird die Normalverteilung berechnet und das Verfahren entsprechend gewählt.

Die Stärke der Korrelationen wird gemäß dem Korrelationskoeffizienten in folgende Bereiche eingeteilt:  $\pm 0,1$  bezeichnet einen geringen Zusammenhang,  $\pm 0,3$  repräsentiert einen mittleren Zusammenhang und ab  $\pm 0,5$  wird von einem starken Effekt ausgegangen (Field, 2005).

Im Rahmen der gerechneten multivariaten Varianzanalysen wird die Pillai-Spur zur Beurteilung herangezogen, da diese bei der Testung mehrerer unabhängiger Variablen eine höhere Teststärke besitzt und gegenüber Verletzungen der Voraussetzungen als sehr robust gilt. Aufgrund nicht gegebener Gleichverteilung wird der Box-Test berechnet, dieser ist laut Field (2005) jedoch erst ab einem Signifikanzniveau von  $\alpha=0,001$  als bedeutsam zu werten (Field, 2005).

Aufgrund ungleicher Stichprobengröße und der Typ I Fehlerkontrolle (Field, 2005) wird der Post-hoc-Test nach Bonferroni zur Analyse signifikanter Ergebnisse eingesetzt.

## VIII.1 Stichprobenbeschreibung

### Stichprobenumfang und Geschlecht

Insgesamt nahmen 31 InsultpatientInnen des neurologischen Zentrum Rosenhügel an der Studie teil, gemeinsam mit den parallelisierten Kontrollpersonen ergibt sich somit ein Gesamtstichprobenumfang von  $n=62$ .

Tab. 5: Häufigkeitsverteilung Geschlecht nach Hemisphäre

Hemisphäre			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
rechts	Gültig	Mann	11	68,8	68,8	68,8
		Frau	5	31,3	31,3	100,0
		Gesamtsumme	16	100,0	100,0	
links	Gültig	Mann	10	66,7	66,7	66,7
		Frau	5	33,3	33,3	100,0
		Gesamtsumme	15	100,0	100,0	
kein Insult	Gültig	Mann	21	67,7	67,7	67,7
		Frau	10	32,3	32,3	100,0
		Gesamtsumme	31	100,0	100,0	

Die Gesamtstichprobe setzt sich aus 20 (32,3%) Frauen und 42 (67,7%) Männer zusammen. Die gesunden Kontrollpersonen umfassen 21 Männer (67,7%) und zehn Teilnehmerinnen (32,3%). Aufgrund der Parallelisierung entfallen ebenfalls 21 Männer und zehn Frauen auf die beiden Insultgruppen. In der Gruppe der rechtshemisphärischen PatientInnen gibt es elf Männer (68,8%) und fünf Frauen (31,3%), zu den linkshemisphärischen PatientInnen gehören zehn Männer (66,7%) und ebenfalls fünf Frauen (33,3%; siehe Tab. 5).

Während sich im Chi-Quadrat Test für die rechtshemisphärischen ( $\chi^2(1) = 2.250$ ;  $p = .134$ ) und linkshemisphärischen PatientInnen ( $\chi^2(1) = 1.667$ ;  $p = .197$ ) eine Gleichverteilung bezüglich des Geschlechts ergab, konnte dies für die gesunden Kontrollpersonen ( $\chi^2(1) = 3.903$ ;  $p = .048$ ) nicht gezeigt werden.

## Alter

Die TeilnehmerInnen waren zum Testzeitpunkt zwischen 42 und 76 Jahren alt (*MW*: 58,92, *SD*: 9,51, Median: 56). Der Altersmittelwert der rechtshemisphärischen PatientInnen lag bei 60.56 Jahren (*SD* = 9.953), das mittlere Alter der linkshemisphärischen PatientInnen bei 57.33 Jahren (*SD* = 9.053). Die gesunde Kontrollgruppe zeigte ein mittleres Alter von 58.84 Jahren (*SD* = 9.672). Im K-S-Test ergab sich für die rechtshemisphärischen ( $D(15) = .130$ ;  $p = .200$ ) und linkshemisphärischen ( $D(14) = .159$ ;  $p = .200$ ) sowie für die Kontrollgruppe ( $D(30) = .132$ ;  $p = .184$ ) eine Gleichverteilung des Alters.

Tab. 6: Häufigkeitsverteilung Altersgruppe nach Hemisphäre

Hemisphäre			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
rechts	Gültig	junge Erwachsene	7	43,8	43,8	43,8
		ältere Erwachsene	9	56,3	56,3	100,0
		Gesamtsumme	16	100,0	100,0	
links	Gültig	junge Erwachsene	9	60,0	60,0	60,0
		ältere Erwachsene	6	40,0	40,0	100,0
		Gesamtsumme	15	100,0	100,0	
kein Insult	Gültig	junge Erwachsene	16	51,6	51,6	51,6
		ältere Erwachsene	15	48,4	48,4	100,0
		Gesamtsumme	31	100,0	100,0	

Aufgrund des theoretischen Hintergrunds wurden zur Beantwortung der Fragestellungen zwei Altersgruppen gebildet. Die Grenzen für die jungen Erwachsenen wurden von 42 bis 60 Jahren gewählt, von 61 bis 76 Jahren reichen die älteren Erwachsenen. Die jüngeren Erwachsenen bestehen demnach insgesamt aus 32 Personen (51,6%, *MW* = 51.06, *SD* = 4.97), die älteren Erwachsenen aus 30 Personen (48,94%, *MW* = 67.30, *SD* = 4.82). Aus der rechtshemisphärischen Insultgruppe entfallen sieben (43,8%) Personen auf die junge Altersgruppe und neun Personen (56,3%) auf die ältere Gruppe. Bei den linkshemisphärischen ProbandInnen gehören neun (60%) zu den jüngeren und sechs Personen (40%) zu

den älteren Erwachsenen. Für die Kontrollgruppe ergibt sich eine Verteilung von 16 Personen (51,6%) in der jüngeren Gruppe und 15 ProbandInnen (48,4%) in der älteren (siehe Tab. 6).

Im Chi-Quadrat Test ergibt sich für die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $\chi^2(1) = .250$ ;  $p = .617$ ), die linkshemisphärischen ProbandInnen ( $\chi^2(1) = .600$ ;  $p = .439$ ) sowie für die Kontrollgruppe ( $\chi^2(1) = .032$ ;  $p = .857$ ) eine Gleichverteilung bezüglich der Altersgruppen.

## **Ausbildung**

Die höchste abgeschlossene Ausbildung wurde als Parallelisierungskriterium herangezogen, schlussendlich wurden jedoch auch benachbarte Ausbildungsränge bei Parallelen akzeptiert.

Tab. 7: Häufigkeiten Ausbildung nach Hemisphäre

Hemisphäre			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
rechts	Gültig	Hauptschule	1	6,3	6,3	6,3
		Lehre	6	37,5	37,5	43,8
		Fachschule	3	18,8	18,8	62,5
		Matura	1	6,3	6,3	68,8
		Fachhochschule	2	12,5	12,5	81,3
		Universität	3	18,8	18,8	100,0
		Gesamtsumme	16	100,0	100,0	
links	Gültig	Hauptschule	1	6,7	6,7	6,7
		Lehre	2	13,3	13,3	20,0
		Fachschule	3	20,0	20,0	40,0
		Matura	3	20,0	20,0	60,0
		Fachhochschule	2	13,3	13,3	73,3
		Universität	4	26,7	26,7	100,0
		Gesamtsumme	15	100,0	100,0	
kein Insult	Gültig	Hauptschule	1	3,2	3,2	3,2
		Lehre	5	16,1	16,1	19,4
		Fachschule	8	25,8	25,8	45,2
		Matura	6	19,4	19,4	64,5
		Fachhochschule	1	3,2	3,2	67,7
		Universität	10	32,3	32,3	100,0
		Gesamtsumme	31	100,0	100,0	

Innerhalb der rechtshemisphärischen PatientInnengruppe hatte eine Person (6,3%) einen Hauptschulabschluss, sechs Personen (37,5%) einen Lehrabschluss und drei Personen (18,8%) hatten eine Fachschule besucht. Eine Person hatte maturiert (6,3%), zwei Personen (12,5%) hatten eine Fachhochschule besucht und drei Personen (18,8%) einen Universitätsabschluss.

Bei den linkshemisphärischen PatientInnen hatte ebenfalls eine Person einen Hauptschulabschluss (6,7%), zwei Personen hatten eine Lehre abgeschlossen (13,3%) sowie drei Personen eine Fachschule besucht (20%). Maturiert hatten in dieser Gruppe drei Personen (20%), zwei Personen (13,3%) hatten einen Fachhochschul-, und vier Personen einen Universitätsabschluss (26,7%).

In der Kontrollgruppe hatte ebenfalls eine Personen einen Hauptschulabschluss (3,2%), fünf einen Lehrabschluss (16,1%), acht Personen hatten eine Fachschule beendet (25,8%), sechs hatten maturiert (19,4%), eine Person eine Fachhochschule

abgeschlossen (3,2%) und zehn Personen (32,3%) hatten eine universitäre Ausbildung (siehe Tab. 7).

Bezüglich der Ausbildung liegt in der rechtshemisphärischen ( $\chi^2(5) = 6.500$ ;  $p = .261$ ) sowie linkshemisphärischen PatientInnengruppe ( $\chi^2(5) = 2.200$ ;  $p = .821$ ) im Chi-Quadrat Test eine Gleichverteilung vor. Dies ist bei den KontrollprobandInnen ( $\chi^2(5) = 12.935$ ;  $p = .024$ ) nicht der Fall.

### Kinder, Beziehung und Wohnsituation

In den demographischen Daten wurde unter anderem die Kinderanzahl der ProbandInnen erhoben.

Tab. 8: Häufigkeiten Kinder nach Hemisphäre

Hemisphäre			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
rechts	Gültig	keine	3	18,8	18,8	18,8
		1 Kind	3	18,8	18,8	37,5
		2 Kinder	6	37,5	37,5	75,0
		3 Kinder	4	25,0	25,0	100,0
		Gesamtsumme	16	100,0	100,0	
links	Gültig	keine	2	13,3	13,3	13,3
		1 Kind	3	20,0	20,0	33,3
		2 Kinder	6	40,0	40,0	73,3
		3 Kinder	3	20,0	20,0	93,3
		4 Kinder	1	6,7	6,7	100,0
Gesamtsumme	15	100,0	100,0			
kein Insult	Gültig	keine	8	25,8	25,8	25,8
		1 Kind	6	19,4	19,4	45,2
		2 Kinder	6	19,4	19,4	64,5
		3 Kinder	9	29,0	29,0	93,5
		4 Kinder	1	3,2	3,2	96,8
		5 Kinder	1	3,2	3,2	100,0
Gesamtsumme	31	100,0	100,0			

In der rechtshemisphärischen PatientInnengruppe gaben drei Personen (18,8%) an, keine Kinder zu haben, weitere drei Personen (18,8%) hatten ein Kind, sechs ProbandInnen (37,5%) zwei Kinder und vier Personen (25%) gaben an, drei Kinder

zu haben.

In der Gruppe der linkshemisphärischen PatientInnen hatten zwei Personen (13,3%) keine Kinder, drei ProbandInnen (20%) hatten ein Kind, sechs Personen (40%) gaben an, zwei Kinder zu haben und drei Personen (20%) je drei Kinder. Eine Person (6,7%) gab an, Elternteil von vier Kindern zu sein.

In der Kontrollgruppe hatten acht Personen (25,8%) keine Kinder, sechs Personen waren Eltern eines Kindes (19,4%). Weitere sechs Personen hatten zwei Kinder (19,4%). Drei Kinder wurden von neun Personen angegeben (29%), sowie vier Kinder von einer Person (3,2%). Eine Person gab an, Elternteil von fünf Kindern zu sein (3,2%; siehe Tab. 8).

Im K-S-Test ergibt sich für die linkshemisphärischen PatientInnen ( $D(14) = .214$ ;  $p = .063$ ) eine Normalverteilung bezüglich der Kinderanzahl, dies ist jedoch für die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $D(15) = .239$ ;  $p = .015$ ) sowie die Kontrollgruppe ( $D(30) = .172$ ;  $p = .020$ ) nicht der Fall.

Neben der Kinderanzahl wurde zudem der Beziehungsstatus der ProbandInnen erfragt.

Tab. 9: Häufigkeiten Beziehung nach Hemisphäre

Hemisphäre			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
rechts	Gültig	nein	5	31,3	31,3	31,3
		ja	11	68,8	68,8	100,0
		Gesamtsumme	16	100,0	100,0	
links	Gültig	nein	3	20,0	20,0	20,0
		ja	12	80,0	80,0	100,0
		Gesamtsumme	15	100,0	100,0	
kein Insult	Gültig	nein	2	6,5	6,5	6,5
		ja	29	93,5	93,5	100,0
		Gesamtsumme	31	100,0	100,0	

In der rechtshemisphärischen PatientInnengruppe gaben fünf Personen (31,3%) an, in keiner Beziehung zu sein, während elf Personen (68,8%) in einer Beziehung

lebten. Bei den linkshemisphärischen PatientInnen lebten zwölf (80%) in einer Beziehung und drei Personen (20%) nicht. Bei den gesunden ProbandInnen gaben 29 Personen (93,5%) an, in einer Beziehung zu sein, zwei Personen (6,5%) gaben an, derzeit keine Beziehung zu haben (Siehe Tab. 9).

Während für die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $\chi^2(1) = 2.250$ ;  $p = .134$ ) eine Gleichverteilung der Beziehungssituation nachgewiesen werden konnte, war dies weder für die linkshemisphärischen PatientInnen ( $\chi^2(1) = 5.400$ ;  $p = .020$ ) noch die gesunde Kontrollgruppe ( $\chi^2(1) = 23.516$ ;  $p \leq .0001$ ) der Fall.

Auch nach ihrer aktuellen Wohnsituation wurden die ProbandInnen gefragt.

Tab. 10: Häufigkeiten Wohnsituation nach Hemisphäre

Hemisphäre			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
rechts	Gültig	mit Partner	10	62,5	62,5	62,5
		alleine	5	31,3	31,3	93,8
		WG	1	6,3	6,3	100,0
		Gesamtsumme	16	100,0	100,0	
links	Gültig	mit Partner	12	80,0	80,0	80,0
		alleine	2	13,3	13,3	93,3
		WG	1	6,7	6,7	100,0
		Gesamtsumme	15	100,0	100,0	
kein Insult	Gültig	mit Partner	25	80,6	80,6	80,6
		alleine	6	19,4	19,4	100,0
		Gesamtsumme	31	100,0	100,0	

Bei den rechtshemisphärischen PatientInnen gaben zehn Personen (62,5%) an, mit ihrem/r PartnerIn zu leben, fünf Personen (31,3%) lebten alleine und eine Person (6,3%) in einer Wohngemeinschaft. Bei den linkshemisphärischen PatientInnen lebten zwölf Personen (80%) mit ihrem/r PartnerIn gemeinsam, zwei Personen (13,3%) lebten alleine und wiederum eine Person (6,7%) in einer Wohngemeinschaft. Von der Kontrollgruppe lebten 25 Personen (80,6%) gemeinsam mit dem Partner, die restlichen sechs Personen (19,4%) lebten alleine (siehe Tab. 10).

Im Chi-Quadrat Test ergab sich weder für die rechtshemisphärischen ( $\chi^2(2) = 7.625; p = .022$ ), noch die linkshemisphärischen PatientInnen ( $\chi^2(2) = 14.800; p = .001$ ) oder die Kontrollgruppe ( $\chi^2(1) = 11.645; p = .001$ ) eine Gleichverteilung bezüglich der Wohnsituation.

## Hemisphäre

Um den Einfluss der Lateralisation des Insults miteinzubeziehen wurden uns die medizinischen Daten des letzten Schlaganfalles der PatientInnen dankenswerterweise vom ärztlichen Personal des NRZ Rosenhügel zur Verfügung gestellt. Die Einteilung der PatientInnen erfolgte nach der vom Insult betroffenen Hemisphäre. PatientInnen mit bilateralem Insult wurden von der Studie ausgeschlossen.

Tab. 11: Häufigkeiten Hemisphäre

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
Gültig rechts	16	25,8	25,8	25,8
links	15	24,2	24,2	50,0
kein Insult	31	50,0	50,0	100,0
Gesamtsumme	62	100,0	100,0	

Unter dem Punkt Hemisphäre wurden somit drei Gruppen subsumiert: 16 Personen mit einem Insult der rechten Hemisphäre (25,8%), 15 Personen mit einem Schlaganfall in der linken Hemisphäre (24,2%) sowie 31 gesunde Kontrollpersonen (50%; siehe Tab. 11).

Im Chi-Quadrat Test ergab sich bezüglich der rechts- und linkshemisphärischen PatientInnen eine Gleichverteilung in der Stichprobe ( $\chi^2(1) = .032; p = .857$ ).

## VIII.2 Deskriptive Statistik

### VIII.2.1 Deskriptivstatistik der Theory of Mind Verfahren

Die ToM-Stories wurden von 29 (93,55%) der PatientInnen und 31 TeilnehmerInnen (100%) der Kontrollgruppe ausgefüllt. Neben den Leistungen in den False-Belief Aufgaben (Tab. 12) wurde zudem das Textverständnis erfasst (siehe Tab. 13).

Tab. 12: Deskriptivstatistik False-Belief Aufgaben ToM-Stories

			Tom-Stories A			ToM-Stories B			ToM Gesamtversion		
Altersgruppe			M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
junge Erwachsene	Mann	rechts	6,0000	3,09839	6	5,5000	1,76068	6	11,5000	4,84768	6
		links	3,0000	1,22474	5	3,6000	1,14018	5	6,6000	1,94936	5
		kein Insult	7,5833	1,16450	12	7,3333	1,43548	12	14,9167	2,53909	12
		Gesamt	6,1739	2,55222	23	6,0435	2,07755	23	12,2174	4,53227	23
	Frau	rechts	6,0000		1	4,0000		1	10,0000		1
		links	4,0000	1,73205	3	3,0000	1,73205	3	7,0000	3,46410	3
		kein Insult	7,0000	1,41421	4	6,5000	1,29099	4	13,5000	2,64575	4
		Gesamt	5,7500	1,98206	8	4,8750	2,16712	8	10,6250	4,10357	8
	Gesamt	rechts	6,0000	2,82843	7	5,2857	1,70434	7	11,2857	4,46148	7
		links	3,3750	1,40789	8	3,3750	1,30247	8	6,7500	2,37547	8
		kein Insult	7,4375	1,20934	16	7,1250	1,40831	16	14,5625	2,55522	16
		Gesamt	6,0645	2,39354	31	5,7419	2,12866	31	11,8065	4,41527	31
ältere Erwachsene	Mann	rechts	4,0000	1,82574	4	3,5000	1,73205	4	7,5000	3,41565	4
		links	2,2500	,50000	4	3,5000	,57735	4	5,7500	,50000	4
		kein Insult	5,6667	2,00000	9	5,5556	1,42400	9	11,2222	3,34581	9
		Gesamt	4,4706	2,18282	17	4,5882	1,66053	17	9,0588	3,71602	17
	Frau	rechts	5,7500	2,06155	4	4,5000	2,51661	4	10,2500	4,50000	4
		links	1,5000	2,12132	2	2,0000	1,41421	2	3,5000	3,53553	2
		kein Insult	6,8333	1,16905	6	7,0000	1,41421	6	13,8333	2,48328	6
		Gesamt	5,5833	2,46644	12	5,3333	2,57023	12	10,9167	4,92597	12
	Gesamt	rechts	4,8750	2,03101	8	4,0000	2,07020	8	8,8750	3,97986	8
		links	2,0000	1,09545	6	3,0000	1,09545	6	5,0000	2,00000	6
		kein Insult	6,1333	1,76743	15	6,1333	1,55226	15	12,2667	3,21751	15
		Gesamt	4,9310	2,32887	29	4,8966	2,07614	29	9,8276	4,27676	29
Gesamt	Mann	rechts	5,2000	2,74064	10	4,7000	1,94651	10	9,9000	4,60555	10
		links	2,6667	1,00000	9	3,5556	,88192	9	6,2222	1,48137	9
		kein Insult	6,7619	1,81397	21	6,5714	1,66046	21	13,3333	3,39608	21
		Gesamt	5,4500	2,52119	40	5,4250	2,02405	40	10,8750	4,44446	40
	Frau	rechts	5,8000	1,78885	5	4,4000	2,19089	5	10,2000	3,89872	5
		links	3,0000	2,12132	5	2,6000	1,51658	5	5,6000	3,57771	5
		kein Insult	6,9000	1,19722	10	6,8000	1,31656	10	13,7000	2,40601	10
		Gesamt	5,6500	2,23077	20	5,1500	2,36810	20	10,8000	4,50263	20
	Gesamt	rechts	5,4000	2,41424	15	4,6000	1,95667	15	10,0000	4,24264	15
		links	2,7857	1,42389	14	3,2143	1,18831	14	6,0000	2,32048	14
		kein Insult	6,8065	1,62110	31	6,6452	1,53945	31	13,4516	3,07505	31
		Gesamt	5,5167	2,41107	60	5,3333	2,12863	60	10,8500	4,42575	60

In der Version A der ToM-Stories schnitten die gesunden KontrollprobandInnen bezüglich der False-Belief Aufgaben am besten ab ( $MW = 6.806$ ;  $SD = 1.621$ ). Ein geringeres Endergebnis erreichten die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 5.4$ ;  $SD = 2.414$ ). Am schlechtesten schnitten die linkshemisphärischen InsultpatientInnen ab ( $MW = 2.785$ ;  $SD = 1.423$ ). Beim Vergleich der Geschlechter zeigt sich in der Statistik eine knappe Überlegenheit der Teilnehmerinnen ( $MW = 5.65$ ;  $SD = 2.23$ ) gegenüber den männlichen Probanden ( $MW = 5.45$ ;  $SD = 2.52$ ). Bezüglich des Alters zeichnet sich eine Überlegenheit der jüngeren TeilnehmerInnengruppe ( $MW = 6.064$ ;  $SD = 2.393$ ) gegenüber der älteren ab ( $MW = 4.931$ ;  $SD = 2.328$ ; siehe Tab. 12).

In der Version B der ToM-Stories schneiden wiederum die gesunden ProbandInnen am besten bei den False-Belief Aufgaben ab ( $MW = 6.645$ ;  $SD = 1.539$ ). Das zweitbeste Ergebnis erreichen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 4.6$ ;  $SD = 1.956$ ), darauf folgen die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 3.214$ ;  $SD = 1.188$ ). In Version B der ToM-Geschichten schneiden die Männer mit einem Mittelwert von 5.425 ( $SD = 2.024$ ) besser ab als die Teilnehmerinnen ( $MW = 5.15$ ;  $SD = 2.368$ ). Im Vergleich der Altersgruppen erreichen die jüngeren TeilnehmerInnen ein besseres Ergebnis ( $MW = 5.741$ ;  $SD = 2.128$ ) als die älteren ( $MW = 4.896$ ;  $SD = 2.076$ ; siehe Tab. 12).

In der Gesamtversion der ToM-Stories erreichen die gesunden ProbandInnen wiederum die höchste Punktzahl bei den False-Belief Aufgaben ( $MW = 13.451$ ;  $SD = 3.075$ ). Das zweitbeste Ergebnis erreichen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 10$ ;  $SD = 4.242$ ), gefolgt von den linkshemisphärischen PatientInnen mit einem Mittelwert von 6 ( $SD = 2.32$ ). Die männlichen Teilnehmer schneiden besser ab ( $MW = 10.875$ ;  $SD = 4.444$ ) als die Frauen ( $MW = 10.8$ ;  $SD = 4.502$ ). Bezüglich des Alters lässt sich wiederum ein besseres Abschneiden der jüngeren ProbandInnen ( $MW = 11.806$ ;  $SD = 4.415$ ) gegenüber den älteren ( $MW =$

9.827;  $SD = 4.276$ ) feststellen (siehe Tab. 12).

Tab. 13: Deskriptivstatistik Textverständnis ToM-Stories

			ToM-Stories A			ToM-Stories B			ToM Gesamtversion		
Altersgruppe			M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
junge Erwachsene	Mann	rechts	13,666	3,076	6	13,166	3,125	6	26,833	5,564	6
		links	13,000	5,338	5	10,800	5,357	5	23,800	10,109	5
		kein Insult	17,000	1,128	12	16,833	1,642	12	33,833	2,657	12
		Gesamt	15,260	3,387	23	14,565	3,917	23	29,826	6,971	23
	Frau	rechts	18,000		1	18,000		1	36,000		1
		links	14,333	6,350	3	15,333	4,618	3	29,666	10,969	3
		kein Insult	16,250	1,500	4	15,250	2,500	4	31,500	3,872	4
		Gesamt	15,750	3,770	8	15,625	3,113	8	31,375	6,717	8
	Gesamt	rechts	14,285	3,251	7	13,857	3,387	7	28,142	6,148	7
		links	13,500	5,318	8	12,500	5,291	8	26,000	10,099	8
		kein Insult	16,812	1,223	16	16,437	1,931	16	33,250	3,044	16
		Gesamt	15,387	3,431	31	14,838	3,706	31	30,225	6,829	31
ältere Erwachsene	Mann	rechts	14,000	3,162	4	14,750	2,500	4	28,750	5,500	4
		links	13,250	2,362	4	10,500	2,380	4	23,750	2,872	4
		kein Insult	15,333	1,322	9	14,555	2,068	9	29,888	3,218	9
		Gesamt	14,529	2,154	17	13,647	2,760	17	28,176	4,362	17
	Frau	rechts	16,000	4,000	4	16,750	2,500	4	32,750	6,500	4
		links	8,000	1,414	2	11,000	0,000	2	19,000	1,414	2
		kein Insult	16,500	1,224	6	16,333	1,632	6	32,833	2,714	6
		Gesamt	14,916	3,964	12	15,583	2,745	12	30,500	6,626	12
	Gesamt	rechts	15,000	3,505	8	15,750	2,549	8	30,750	5,970	8
		links	11,500	3,331	6	10,666	1,861	6	22,166	3,371	6
		kein Insult	15,800	1,373	15	15,266	2,051	15	31,066	3,283	15
		Gesamt	14,689	2,977	29	14,448	2,873	29	29,137	5,429	29
Gesamt	Mann	rechts	13,800	2,936	10	13,800	2,859	10	27,600	5,316	10
		links	13,111	4,044	9	10,666	4,062	9	23,777	7,361	9
		kein Insult	16,285	1,454	21	15,857	2,128	21	32,142	3,468	21
		Gesamt	14,950	2,917	40	14,175	3,463	40	29,125	5,992	40
	Frau	rechts	16,400	3,577	5	17,000	2,236	5	33,400	5,813	5
		links	11,800	5,718	5	13,600	4,037	5	25,400	9,736	5
		kein Insult	16,400	1,264	10	15,900	1,969	10	32,300	3,093	10
		Gesamt	15,250	3,809	20	15,600	2,817	20	30,850	6,499	20
	Gesamt	rechts	14,666	3,287	15	14,866	3,020	15	29,533	5,986	15
		links	12,642	4,533	14	11,714	4,158	14	24,357	7,947	14
		kein Insult	16,322	1,375	31	15,871	2,045	31	32,193	3,300	31
		Gesamt	15,050	3,212	60	14,650	3,308	60	29,700	6,165	60

In der Version A der ToM-Stories erreichen die gesunden Personen den höchsten Mittelwert beim Textverständnis ( $MW = 16.322$ ;  $SD = 1.375$ ). Es folgen die rechtshemisphärischen PatientInnen mit einem Mittelwert von  $14.666$  ( $SD = 3.287$ ). Den geringsten Mittelwert erreichen die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 12.642$ ;  $SD = 4.533$ ). Die teilnehmenden Frauen erreichen einen höheren Mittelwert ( $MW = 15.250$ ;  $SD = 3.809$ ) als die Männer ( $MW = 14.950$ ;  $SD = 2.917$ ). Im Vergleich der Altersgruppen erreichen die jüngeren Erwachsenen einen höheren Mittelwert ( $MW = 15.387$ ;  $SD = 3.431$ ) als die älteren ( $MW = 14.669$ ;  $SD = 2.977$ ; siehe Tab. 13).

In Version B schneiden bezüglich des Textverständnisses ebenfalls die gesunden ProbandInnen am besten ab ( $MW = 15.871$ ;  $SD = 2.045$ ), darauf folgen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 14.866$ ;  $SD = 3.020$ ). Den geringsten Mittelwert erreichen die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 11.714$ ;  $SD = 4.158$ ). Bei dieser Version schneiden ebenfalls die Frauen besser ab ( $MW = 15.600$ ;  $SD = 2.817$ ) als die Männer ( $MW = 14.175$ ;  $SD = 3.463$ ). Den höheren Mittelwert erreichen die jüngeren Erwachsenen ( $MW = 14.838$ ;  $SD = 3.706$ ) gegenüber den älteren ( $MW = 14.448$ ;  $SD = 2.873$ ; siehe Tab. 13).

Auch in der ToM-Gesamtversion erreichen die gesunden Personen im Textverständnis den höchsten Mittelwert ( $MW = 32.193$ ;  $SD = 3.300$ ). Darauf folgen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 29.533$ ;  $SD = 5.986$ ). Den geringsten Mittelwert beim der Gesamtversion erreichen die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 24.357$ ;  $SD = 7.947$ ). Mit einem Mittelwert von  $30.850$  ( $SD = 6.499$ ) schneiden die Teilnehmerinnen besser ab als die Männer ( $MW = 29.125$ ;  $SD = 5.892$ ). In der Gesamtversion erreichen die jüngeren TeilnehmerInnen ( $MW = 30.225$ ;  $SD = 6.829$ ) einen höheren Mittelwert als die älteren ( $MW = 29.137$ ;  $SD = 5.429$ ; siehe Tab. 13).

Die Brüne Bildergeschichten wurden von allen teilnehmenden ProbandInnen ( $n=62$ , 100%) ausgefüllt.

Tab. 14: Deskriptivstatistik Brüne Bildergeschichten

Altersgruppe	Geschlecht	Hemisphäre	Mittelwert	Standardabweichung	H
junge Erwachsene	Mann	rechts	51,50	9,439	6
		links	52,00	3,521	6
		kein Insult	57,67	1,670	12
		Gesamtsumme	54,71	5,706	24
	Frau	rechts	53,00	.	1
		links	50,00	8,660	3
		kein Insult	58,00	2,000	4
		Gesamtsumme	54,38	6,255	8
	Gesamtsumme	rechts	51,71	8,635	7
		links	51,33	5,244	9
		kein Insult	57,75	1,693	16
		Gesamtsumme	54,63	5,746	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	49,20	5,541	5
		links	49,50	4,041	4
		kein Insult	56,11	4,137	9
		Gesamtsumme	52,72	5,507	18
	Frau	rechts	56,75	2,872	4
		links	52,50	,707	2
		kein Insult	58,33	1,633	6
		Gesamtsumme	56,83	2,855	12
	Gesamtsumme	rechts	52,56	5,855	9
		links	50,50	3,507	6
		kein Insult	57,00	3,464	15
		Gesamtsumme	54,37	5,007	30
Gesamtsumme	Mann	rechts	50,45	7,634	11
		links	51,00	3,742	10
		kein Insult	57,00	3,000	21
		Gesamtsumme	53,86	5,642	42
	Frau	rechts	56,00	3,000	5
		links	51,00	6,285	5
		kein Insult	58,20	1,687	10
		Gesamtsumme	55,85	4,545	20
	Gesamtsumme	rechts	52,19	6,950	16
		links	51,00	4,504	15
		kein Insult	57,39	2,679	31
		Gesamtsumme	54,50	5,358	62

Beim zweiten Test zur kognitiven ToM, den Brüne Bildergeschichten, schneiden die

gesunden Kontrollpersonen ( $MW = 57.39$ ;  $SD = 2.679$ ) besser ab als die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 52.19$ ;  $SD = 6.950$ ) und die linkshemisphärischen InsultpatientInnen ( $MW = 51$ ;  $SD = 4.504$ ). Bezüglich des Geschlechts zeigt sich bei den Bildergeschichten ein etwas höherer Mittelwert ( $MW = 55.85$ ;  $SD = 4.545$ ) bei den weiblichen TeilnehmerInnen im Vergleich mit den Männern ( $MW = 53.86$ ;  $SD = 5.642$ ). Die jüngeren TeilnehmerInnen schneiden beim Brüne geringfügig besser ab ( $MW = 54.63$ ;  $SD = 5.746$ ) als die älteren ProbandInnen ( $MW = 54.37$ ;  $SD = 5.007$ ; siehe Tab. 14).

Der Reading the Mind in the Eyes Test wurde von allen TeilnehmerInnen beider Gruppen ausgefüllt ( $n=62$ , 100%).

Tab. 15: Deskriptivstatistik Reading the mind in the Eyes

Altersgruppe	Geschlecht	Hemisphäre	Mittelwert	Standardabweichung	H
junge Erwachsene	Mann	rechts	20,17	6,494	6
		links	18,83	2,317	6
		kein Insult	23,83	4,509	12
		Gesamtsumme	21,67	5,019	24
	Frau	rechts	20,00	.	1
		links	18,00	1,000	3
		kein Insult	24,25	3,304	4
		Gesamtsumme	21,38	3,852	8
	Gesamtsumme	rechts	20,14	5,928	7
		links	18,56	1,944	9
		kein Insult	23,94	4,139	16
		Gesamtsumme	21,59	4,696	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	18,60	3,050	5
		links	18,75	2,062	4
		kein Insult	20,44	5,411	9
		Gesamtsumme	19,56	4,190	18
	Frau	rechts	22,00	3,367	4
		links	18,50	2,121	2
		kein Insult	24,00	5,138	6
		Gesamtsumme	22,42	4,441	12
	Gesamtsumme	rechts	20,11	3,480	9
		links	18,67	1,862	6
		kein Insult	21,87	5,423	15
		Gesamtsumme	20,70	4,450	30

Gesamtsumme	Mann	rechts	19,45	5,047	11
		links	18,80	2,098	10
		kein Insult	22,38	5,084	21
		Gesamtsumme	20,76	4,746	42
	Frau	rechts	21,60	3,050	5
		links	18,20	1,304	5
		kein Insult	24,10	4,280	10
		Gesamtsumme	22,00	4,142	20
	Gesamtsumme	rechts	20,13	4,530	16
		links	18,60	1,844	15
		kein Insult	22,94	4,837	31
		Gesamtsumme	21,16	4,564	62

Der Mittelwert der Kontrollgruppe fiel beim Reading the mind in the Eyes Task mit 22.94 ( $SD = 4.837$ ) höher aus als bei den rechtshemisphärischen InsultpatientInnen ( $MW = 20.13$ ;  $SD = 4.350$ ) und linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 18.60$ ;  $SD = 1.844$ ). Beim Geschlechtervergleich ergibt sich ein etwas höherer Mittelwert bei den TeilnehmerInnen mit einem Wert von 22 ( $SD = 4.142$ ). Die Männer erreichen einen Mittelwert von 20.76 bei einer Standardabweichung von 4.746. Einen etwas höheren Mittelwert erreichen beim Eyes Task die jüngeren Erwachsenen mit 21.59 ( $SD = 4.696$ ) gegenüber den älteren ProbandInnen mit einem Mittelwert von 20.70 sowie einer Standardabweichung von 4.45 (siehe Tab. 15).

### VIII.2.2 Deskriptivstatistik der Verfahren zur Emotionserkennung und emotionalen Bewertung

Der FEEL wurde von allen TeilnehmerInnen ( $n=62$ , 100%) ausgefüllt.

Tab. 16: Deskriptivstatistik FEEL Gesamtscore

Altersgruppe	Geschlecht	Hemisphäre	Mittelwert	Standardabweichung	H
junge Erwachsene	Mann	rechts	25,50	6,892	6
		links	24,33	6,713	6
		kein Insult	35,92	4,252	12
		Gesamtsumme	30,42	7,779	24
	Frau	rechts	33,00	.	1
		links	31,67	6,110	3
		kein Insult	37,25	2,986	4
		Gesamtsumme	34,63	4,749	8
	Gesamtsumme	rechts	26,57	6,901	7
		links	26,78	7,138	9
		kein Insult	36,25	3,924	16
		Gesamtsumme	31,47	7,309	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	27,40	4,722	5
		links	23,50	1,732	4
		kein Insult	34,00	4,899	9
		Gesamtsumme	29,83	6,119	18
	Frau	rechts	32,75	2,363	4
		links	31,00	7,071	2
		kein Insult	35,67	5,241	6
		Gesamtsumme	33,92	4,719	12
	Gesamtsumme	rechts	29,78	4,604	9
		links	26,00	5,177	6
		kein Insult	34,67	4,923	15
		Gesamtsumme	31,47	5,877	30
Gesamtsumme	Mann	rechts	26,36	5,801	11
		links	24,00	5,121	10
		kein Insult	35,10	4,527	21
		Gesamtsumme	30,17	7,040	42
	Frau	rechts	32,80	2,049	5
		links	31,40	5,595	5
		kein Insult	36,30	4,347	10
		Gesamtsumme	34,20	4,618	20
	Gesamtsumme	rechts	28,38	5,749	16
		links	26,47	6,232	15
		kein Insult	35,48	4,434	31
		Gesamtsumme	31,47	6,600	62

Im Gesamtscore schneiden die gesunden Kontrollpersonen am besten ab ( $MW = 35.48$ ;  $SD = 4.434$ ), den zweitbesten Mittelwert erreichen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 28.38$ ;  $SD = 5.749$ ), dahinter landen die

linkshemisphärischen PatientInnen mit einem Mittelwert von 26.47 ( $SD = 6.232$ ; siehe Tab. 16). Im Gesamtscore erreichen die weiblichen Teilnehmerinnen höhere Werte ( $MW = 34.20$ ;  $SD = 4.618$ ) als die Männer ( $MW = 30.17$ ;  $SD = 7.040$ ). Sowohl die jüngere ( $SD = 7.309$ ) als auch die ältere TeilnehmerInnengruppe ( $SD = 5.877$ ) erreichten im FEEL den exakt selben Mittelwert von 31.47 (siehe Tab. 16).

Tab. 17: Deskriptivstatistik FEEL Angst, Freude & Überraschung

			Angst			Freude			Überraschung		
Altersgruppe			M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
junge Erwachsene	Mann	rechts	2,50	1,049	6	6,17	,983	6	4,33	1,966	6
		links	2,50	1,871	6	5,33	1,633	6	3,83	1,722	6
		kein Insult	5,08	1,676	12	6,83	,389	12	6,50	,798	12
		Gesamt	3,79	2,021	24	6,29	1,122	24	5,29	1,829	24
	Frau	rechts	2,00		1	7,00		1	6,00		1
		links	5,33	1,155	3	7,00	0,000	3	6,67	,577	3
		kein Insult	4,75	2,217	4	7,00	0,000	4	6,00	,816	4
		Gesamt	4,63	1,923	8	7,00	0,000	8	6,25	,707	8
	Gesamt	rechts	2,43	,976	7	6,29	,951	7	4,57	1,902	7
		links	3,44	2,128	9	5,89	1,537	9	4,78	1,986	9
		kein Insult	5,00	1,751	16	6,88	,342	16	6,38	,806	16
		Gesamt	4,00	2,000	32	6,47	1,016	32	5,53	1,665	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	3,40	1,517	5	6,40	,548	5	6,20	1,304	5
		links	3,00	1,155	4	5,75	1,893	4	5,75	1,258	4
		kein Insult	4,56	2,007	9	6,89	,333	9	6,44	,726	9
		Gesamt	3,89	1,779	18	6,50	,985	18	6,22	1,003	18
	Frau	rechts	3,50	1,732	4	7,00	0,000	4	5,75	,500	4
		links	4,00	0,000	2	7,00	0,000	2	5,50	2,121	2
		kein Insult	4,67	1,033	6	6,83	,408	6	5,83	1,169	6
		Gesamt	4,17	1,267	12	6,92	,289	12	5,75	1,055	12
	Gesamt	rechts	3,44	1,509	9	6,67	,500	9	6,00	1,000	9
		links	3,33	1,033	6	6,17	1,602	6	5,67	1,366	6
		kein Insult	4,60	1,639	15	6,87	,352	15	6,20	,941	15
		Gesamt	4,00	1,576	30	6,67	,802	30	6,03	1,033	30
Gesamt	Mann	rechts	2,91	1,300	11	6,27	,786	11	5,18	1,888	11
		links	2,70	1,567	10	5,50	1,650	10	4,60	1,776	10
		kein Insult	4,86	1,797	21	6,86	,359	21	6,48	,750	21
		Gesamt	3,83	1,899	42	6,38	1,058	42	5,69	1,585	42
	Frau	rechts	3,20	1,643	5	7,00	0,000	5	5,80	,447	5
		links	4,80	1,095	5	7,00	0,000	5	6,20	1,304	5
		kein Insult	4,70	1,494	10	6,90	,316	10	5,90	,994	10
		Gesamt	4,35	1,531	20	6,95	,224	20	5,95	,945	20
	Gesamt	rechts	3,00	1,366	16	6,50	,730	16	5,38	1,586	16
		links	3,40	1,724	15	6,00	1,512	15	5,13	1,767	15
		kein Insult	4,81	1,682	31	6,87	,341	31	6,29	,864	31
		Gesamt	4,00	1,793	62	6,56	,917	62	5,77	1,407	62

Die Emotion Angst wird wiederum von der Kontrollgruppe am besten erkannt ( $MW =$

4.81;  $SD = 1.682$ ), dahinter landen die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 3.40$ ;  $SD = 1.724$ ). Am schlechtesten wird Angst von den rechtshemisphärischen InsultpatientInnen erkannt ( $MW = 3$ ;  $SD = 1.366$ ). Frauen erreichen einen höheren Mittelwert ( $MW = 4.35$ ;  $SD = 1.531$ ) als die männlichen Teilnehmer ( $MW = 3.83$ ;  $SD = 1.899$ ). Sowohl die jüngere ( $SD = 2$ ) als auch die älteren TeilnehmerInnen ( $SD = 1.576$ ) erreichen bei der Erkennung von Angst einen Mittelwert von 4 (siehe Tab. 17).

Freude wird ebenfalls von den gesunden Personen am besten erkannt ( $MW = 6.87$ ;  $SD = .341$ ), danach folgen die rechtshemisphärischen PatientInnen mit einem Mittelwert von 6.50 ( $SD = .730$ ) und dahinter die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 6$ ;  $SD = 1.512$ ). Auch bei dieser Emotion schneiden die weiblichen Teilnehmerinnen ( $MW = 6.95$ ;  $SD = .224$ ) besser ab als die männlichen ( $MW = 6.38$ ;  $SD = 1.058$ ). Die jüngere Altersgruppe erreicht einen etwas geringeren Mittelwert ( $MW = 6.47$ ;  $SD = 1.016$ ) als die ältere ( $MW = 6.67$ ;  $SD = .802$ ; siehe Tab. 17).

Auch Überraschung wird von der Kontrollgruppe am besten erkannt ( $MW = 6.29$ ;  $SD = .864$ ), dahinter folgen die PatientInnen mit rechtshemisphärischen Läsionen ( $MW = 5.38$ ;  $SD = 1.586$ ). Von den linkshemisphärischen InsultpatientInnen wird Überraschung mit einem Mittelwert von 5.13 ( $SD = 1.767$ ) am schlechtesten erkannt. Überraschung wird von den Frauen besser erkannt ( $MW = 5.95$ ;  $SD = .945$ ) als von den männlichen Teilnehmern ( $MW = 5.69$ ;  $SD = 1.585$ ) und von der älteren TeilnehmerInnengruppe ( $MW = 6.03$ ;  $SD = 1.033$ ) besser als von der jüngeren ( $MW = 5.53$ ;  $SD = 1.665$ ; siehe Tab. 17).

Tab. 18: Deskriptivstatistik FEEL Ekel, Trauer & Ärger

			Ekel			Trauer			Ärger		
Altersgruppe			M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
junge Erwachsene	Mann	rechts	4,00	,894	6	2,83	2,563	6	5,67	1,862	6
		links	3,50	1,643	6	4,17	2,229	6	5,00	,894	6
		kein Insult	5,75	1,913	12	5,33	1,875	12	6,42	,793	12
		Gesamt	4,75	1,894	24	4,42	2,302	24	5,88	1,262	24
	Frau	rechts	7,00		1	5,00		1	6,00		1
		links	4,00	2,646	3	4,00	2,000	3	4,67	2,517	3
		kein Insult	6,75	,500	4	6,00	,816	4	6,75	,500	4
		Gesamt	5,75	2,053	8	5,13	1,553	8	5,88	1,727	8
	Gesamt	rechts	4,43	1,397	7	3,14	2,478	7	5,71	1,704	7
		links	3,67	1,871	9	4,11	2,028	9	4,89	1,453	9
		kein Insult	6,00	1,713	16	5,50	1,673	16	6,50	,730	16
		Gesamt	5,00	1,951	32	4,59	2,138	32	5,88	1,362	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	2,80	1,095	5	3,40	2,793	5	5,20	,837	5
		links	3,75	,957	4	1,50	1,291	4	3,75	1,708	4
		kein Insult	5,89	1,453	9	4,33	1,936	9	5,89	,928	9
		Gesamt	4,56	1,854	18	3,44	2,281	18	5,22	1,353	18
	Frau	rechts	5,75	,957	4	4,25	,500	4	6,50	1,000	4
		links	4,50	,707	2	4,50	2,121	2	5,50	2,121	2
		kein Insult	6,33	1,633	6	5,67	1,966	6	6,33	1,033	6
		Gesamt	5,83	1,403	12	5,00	1,651	12	6,25	1,138	12
	Gesamt	rechts	4,11	1,833	9	3,78	2,048	9	5,78	1,093	9
		links	4,00	,894	6	2,50	2,074	6	4,33	1,862	6
		kein Insult	6,07	1,486	15	4,87	1,995	15	6,07	,961	15
		Gesamt	5,07	1,780	30	4,07	2,164	30	5,63	1,351	30
Gesamt	Mann	rechts	3,45	1,128	11	3,09	2,548	11	5,45	1,440	11
		links	3,60	1,350	10	3,10	2,283	10	4,50	1,354	10
		kein Insult	5,81	1,692	21	4,90	1,921	21	6,19	,873	21
		Gesamt	4,67	1,857	42	4,00	2,316	42	5,60	1,326	42
	Frau	rechts	6,00	1,000	5	4,40	,548	5	6,40	,894	5
		links	4,20	1,924	5	4,20	1,789	5	5,00	2,121	5
		kein Insult	6,50	1,269	10	5,80	1,549	10	6,50	,850	10
		Gesamt	5,80	1,642	20	5,05	1,572	20	6,10	1,373	20
	Gesamt	rechts	4,25	1,612	16	3,50	2,191	16	5,75	1,342	16
		links	3,80	1,521	15	3,47	2,134	15	4,67	1,589	15
		kein Insult	6,03	1,581	31	5,19	1,833	31	6,29	,864	31
		Gesamt	5,03	1,855	62	4,34	2,150	62	5,76	1,351	62

Bezüglich Ekel schneiden ebenfalls die gesunden Kontrollen am besten ab ( $MW = 6.03$ ;  $SD = 1.581$ ), an zweiter Stelle landen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 4.25$ ;  $SD = 1.612$ ), die linkshemisphärischen PatientInnen schneiden am

schlechtesten ab ( $MW = 3.80$ ;  $SD = 1.521$ ). Wiederum wird die Emotion von den weiblichen Probandinnen ( $MW = 5.80$ ;  $SD = 1.642$ ) besser erkannt als von den männlichen Teilnehmern ( $MW = 4.67$ ;  $SD = 1.857$ ). Die älteren TeilnehmerInnen erkennen Ekel geringfügig besser ( $MW = 5.07$ ;  $SD = 1.780$ ) als die jüngeren ( $MW = 5.00$ ;  $SD = 1.951$ ; siehe Tab. 18).

Auch Trauer wird von den Kontrollgruppe am besten erkannt ( $MW = 5.19$ ;  $SD = 1.833$ ), darauf folgen die rechtshemisphärischen InsultpatientInnen ( $MW = 3.50$ ;  $SD = 2.191$ ) und knapp dahinter die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 3.47$ ;  $SD = 2.134$ ). Die weiblichen Probandinnen erkannten Trauer ebenfalls besser ( $MW = 5.05$ ;  $SD = 1.572$ ) als die Männer ( $MW = 4$ ;  $SD = 2.316$ ). Die jüngere Altersgruppe erkannte Trauer besser ( $MW = 4.59$ ;  $SD = 2.138$ ) als die ältere ( $MW = 4.07$ ;  $SD = 2.164$ ; siehe Tab. 18).

Für Ärger schließlich ergibt sich ebenfalls der höchste Mittelwert bei der Kontrollgruppe ( $MW = 6.29$ ;  $SD = .864$ ), etwas schlechter schneiden die rechtshemisphärischen PatientInnen ab ( $MW = 5.75$ ;  $SD = 1.342$ ). An letzter Stelle landen auch hier die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 4.67$ ;  $SD = 1.589$ ). Ärger wird von den Frauen ( $MW = 6.10$ ;  $SD = 1.373$ ) besser erkannt als von den Männern ( $MW = 5.60$ ;  $SD = 1.326$ ). Die jüngere Altersgruppe ( $MW = 5.88$ ;  $SD = 1.362$ ) erreicht einen etwas höheren Mittelwert als die ältere ( $MW = 5.63$ ;  $SD = 1.351$ ; siehe Tab. 18).

Zusammenfassend erreichen die gesunden ProbandInnen bei allen Emotionen und somit auch dem Gesamtscore immer den höchsten Mittelwert. Die rechtshemisphärischen PatientInnen schneiden bei allen Emotionen außer Angst besser ab als die PatientInnen mit linkshemisphärischen Läsionen. Alle Emotionen werden von den weiblichen Teilnehmerinnen besser erkannt als von den

männlichen. Beide Altersgruppen erreichen denselben Gesamtscore, die ältere Gruppe erkennt Freude, Überraschung sowie Ekel besser, die jüngere schneidet bezüglich Trauer und Ärger besser ab.

Das IAPS wurde ebenfalls von allen 62 ProbandInnen (100%) bearbeitet.

Tab. 19: Mittelwerte IAPS PatientInnen- und Kontrollgruppe

	<b>InsultpatientInnen</b>	<b>Kontrollgruppe</b>
Valenz negativ	2,328 ( <i>SD</i> = .762)	2.534 ( <i>SD</i> = .711)
Arousal negativ	5.56 ( <i>SD</i> = 1.180)	5.707 ( <i>SD</i> = 1.284)
Valenz neutral	5.095 ( <i>SD</i> = .490)	4.994 ( <i>SD</i> = .279)
Arousal neutral	3.890 ( <i>SD</i> = .930)	2.744 ( <i>SD</i> = .798)
Valenz positiv	7.221 ( <i>SD</i> = .794)	6.537 ( <i>SD</i> = .830)
Arousal positiv	4.761 ( <i>SD</i> = 1.219)	3.623 ( <i>SD</i> 1.148)

Erwartungsgemäß ergaben sich für beide Gruppen die geringsten Valenzratings bei den negativen Bildern, die mittleren bei den neutralen sowie die höchsten Ratings für die positiven Bilder (siehe Tab. 19). Passend mit der Studienlage (Grühn & Scheibe, 2008) zeigen beide Gruppen das höchste Arousal bei den negativen Bildern. Das Arousal der positiven Aufnahmen fällt etwas geringer aus, am wenigsten Arousal zeigen beide Gruppen bezüglich der neutralen Bilder. Die Ratings beider Gruppen sind mit den Vorratings des IAPS (siehe Tab. 4) vergleichbar.

Tab. 20: Deskriptivstatistik Valenz

Valenz			Positiv			Neutral			Negativ		
Altersgruppe			M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
junge Erwachsene	Mann	rechts	7,2593	,57234	6	4,9444	,37534	6	2,4074	,50075	6
		links	6,5802	,94823	6	5,1173	,25165	6	2,6481	1,15725	6
		kein Insult	6,2562	,69118	12	4,9074	,24694	12	2,6481	,60643	12
		Gesamt	6,5880	,81863	24	4,9691	,28536	24	2,5880	,72998	24
	Frau	rechts	7,1111		1	5,0000		1	2,2593		1
		links	6,9753	,61679	3	5,0247	,48196	3	2,5185	1,13008	3
		kein Insult	7,2500	,79802	4	5,0833	,11858	4	2,1019	,33995	4
		Gesamt	7,1296	,63258	8	5,0509	,27140	8	2,2778	,67601	8
	Gesamt	rechts	7,2381	,52546	7	4,9524	,34328	7	2,3862	,46054	7
		links	6,7119	,83432	9	5,0864	,31590	9	2,6049	1,07726	9
		kein Insult	6,5046	,82173	16	4,9514	,23178	16	2,5116	,59371	16
		Gesamt	6,7234	,80272	32	4,9896	,27990	32	2,5104	,71914	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	7,1852	,85787	5	5,2370	,52679	5	2,6296	,83354	5
		links	7,3796	,70945	4	5,0000	,68360	4	2,0741	,12469	4
		kein Insult	6,8313	,91402	9	5,1728	,36430	9	2,5844	,74645	9
		Gesamt	7,0514	,84344	18	5,1523	,46691	18	2,4835	,69249	18
	Frau	rechts	8,0093	,76586	4	5,3704	,92568	4	1,7130	,48515	4
		links	7,6481	,44522	2	4,9259	,05238	2	1,8704	,02619	2
		kein Insult	6,1852	,68132	6	4,8457	,06379	6	2,5185	1,04126	6
		Gesamt	7,0370	1,09380	12	5,0340	,54627	12	2,1420	,84544	12
	Gesamt	rechts	7,5514	,88123	9	5,2963	,68192	9	2,2222	,81797	9
		links	7,4691	,60072	6	4,9753	,53141	6	2,0062	,14328	6
		kein Insult	6,5728	,86632	15	5,0420	,32375	15	2,5580	,84068	15
		Gesamt	7,0457	,93321	30	5,1049	,49443	30	2,3469	,76236	30
Gesamt	Mann	rechts	7,2256	,67798	11	5,0774	,45254	11	2,5084	,64557	11
		links	6,9000	,91526	10	5,0704	,44116	10	2,4185	,91492	10
		kein Insult	6,5026	,82582	21	5,0212	,32364	21	2,6208	,65283	21
		Gesamt	6,7866	,85135	42	5,0476	,38011	42	2,5432	,70746	42
	Frau	rechts	7,8296	,77539	5	5,2963	,81859	5	1,8222	,48602	5
		links	7,2444	,61285	5	4,9852	,34605	5	2,2593	,87450	5
		kein Insult	6,6111	,87893	10	4,9407	,14835	10	2,3519	,82896	10
		Gesamt	7,0741	,91774	20	5,0407	,44718	20	2,1963	,76605	20
	Gesamt	rechts	7,4144	,74188	16	5,1458	,57113	16	2,2940	,66988	16
		links	7,0148	,82102	15	5,0420	,40132	15	2,3654	,87331	15
		kein Insult	6,5376	,83010	31	4,9952	,27909	31	2,5341	,71177	31
		Gesamt	6,8793	,87627	62	5,0454	,39926	62	2,4313	,73886	62

Die positiven Bilder werden von den rechtshemisphärischen PatientInnen am höchsten bewertet ( $MW = 7.414$ ;  $SD = .741$ ), danach folgen die

linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 7.014$ ;  $SD = .821$ ). Am wenigsten positiv werden die angenehmen Bilder von den gesunden Kontrollen bewertet ( $MW = 6.537$ ;  $SD = .830$ ). Diese Bilder werden von den weiblichen TeilnehmerInnen ( $MW = 7.074$ ;  $SD = .917$ ) höher bewertet als durch die männlichen ( $MW = 6.786$ ;  $SD = .851$ ). Die älteren Erwachsenen bewerteten die positiven Bilder ebenfalls höher ( $MW = 7.045$ ;  $SD = .933$ ) als die jüngeren ( $MW = 6.723$ ;  $SD = .802$ ; siehe Tab. 20).

Die neutralen Bilder werden von der Kontrollgruppe negativer bewertet ( $MW = 4.995$ ;  $SD = .279$ ) als von den linkshemisphärischen ( $MW = 5.042$ ;  $SD = .401$ ) und rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 5.145$ ;  $SD = .571$ ). Diese Bilder werden von den weiblichen ( $MW = 5.04$ ;  $SD = .447$ ) und männlichen Teilnehmern ( $MW = 5.047$ ;  $SD = .380$ ) sehr ähnlich bewertet. Die Gruppe der älteren Erwachsenen bewertet die neutralen Bilder etwas positiver ( $MW = 5.104$ ;  $SD = .494$ ) als die jüngeren TeilnehmerInnen ( $MW = 4.989$ ;  $SD = .279$ ; siehe Tab. 20).

Bei der deskriptiven Auswertung des IAPS nach Hemisphäre zeigt sich, dass die unangenehmen Bilder am negativsten von den rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 2.294$ ;  $SD = .669$ ) bewertet werden, danach folgen die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 2.365$ ;  $SD = .873$ ). Am positivsten werden die unangenehmen Bilder von den gesunden Kontrollen bewertet ( $MW = 2.534$ ;  $SD = .711$ ). Die weiblichen TeilnehmerInnen bewerten diese Bilder negativer ( $MW = 2.196$ ;  $SD = .766$ ) als die männlichen ( $MW = 2.543$ ;  $SD = .707$ ). Die älteren Erwachsenen bewerten die unangenehmen Bilder ebenfalls negativer ( $MW = 2.346$ ;  $SD = .762$ ) als die jüngeren ( $MW = 2.510$ ;  $SD = .719$ ; siehe Tab. 20).

Tab. 21: Deskriptivstatistik Arousal

Arousal			Positiv			Neutral			Negativ		
Altersgruppe			M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
junge Erwach sene	Mann	rechts	4,5679	1,1832	6	3,6852	1,0710	6	5,0679	,7217	6
		links	5,1420	,6078	6	4,0556	,4182	6	5,6605	,9817	6
		kein Insult	3,7654	1,4030	12	2,3704	,5036	12	5,0679	1,3124	12
		Gesamt	4,3102	1,2956	24	3,1204	1,0067	24	5,2160	1,1024	24
	Frau	rechts	5,0000		1	3,8519		1	6,0000		1
		links	4,3704	,8020	3	2,9877	,3150	3	5,1852	,2313	3
		kein Insult	4,1296	,3697	4	2,8796	,2330	4	6,8519	,6994	4
		Gesamt	4,3287	,5746	8	3,0417	,4020	8	6,1204	,9526	8
	Gesamt	rechts	4,6296	1,0924	7	3,7090	,9797	7	5,2011	,7471	7
		links	4,8848	,7352	9	3,6996	,6474	9	5,5021	,8198	9
		kein Insult	3,8565	1,2236	16	2,4977	,4987	16	5,5139	1,4133	16
		Gesamt	4,3148	1,1489	32	3,1007	,8886	32	5,4421	1,1246	32
ältere Erwach sene	Mann	rechts	5,7704	1,8156	5	4,3185	1,1217	5	4,7185	1,6969	5
		links	5,1481	,9442	4	4,4537	1,1760	4	5,3426	,5479	4
		kein Insult	3,2140	1,1209	9	2,7860	,8818	9	5,4650	,8935	9
		Gesamt	4,3539	1,7177	18	3,5823	1,2569	18	5,2305	1,1024	18
	Frau	rechts	3,5463	,9169	4	3,9074	1,0460	4	7,2407	1,0091	4
		links	3,7963	1,0213	2	3,1481	,7333	2	6,3148	,7071	2
		kein Insult	3,6173	,9711	6	3,3395	1,0993	6	6,5864	1,2134	6
		Gesamt	3,6235	,8720	12	3,4969	,9967	12	6,7593	1,0625	12
	Gesamt	rechts	4,7819	1,8269	9	4,1358	1,0423	9	5,8395	1,8944	9
		links	4,6975	1,1094	6	4,0185	1,1797	6	5,6667	,7295	6
		kein Insult	3,3753	1,0471	15	3,0074	,9771	15	5,9136	1,1425	15
		Gesamt	4,0617	1,4665	30	3,5481	1,1422	30	5,8420	1,3118	30
Gesamt	Mann	rechts	5,1145	1,5533	11	3,9731	1,0891	11	4,9091	1,2023	11
		links	5,1444	,7088	10	4,2148	,7748	10	5,5333	,8139	10
		kein Insult	3,5291	1,2897	21	2,5485	,7035	21	5,2381	1,1433	21
		Gesamt	4,3289	1,4716	42	3,3183	1,1301	42	5,2222	1,0889	42
	Frau	rechts	3,8370	1,0262	5	3,8963	,9062	5	6,9926	1,0351	5
		links	4,1407	,8254	5	3,0519	,4379	5	5,6370	,7311	5
		kein Insult	3,8222	,7996	10	3,1556	,8636	10	6,6926	,9999	10
		Gesamt	3,9056	,8291	20	3,3148	,8289	20	6,5037	1,0445	20
	Gesamt	rechts	4,7153	1,5045	16	3,9491	1,0056	16	5,5602	1,4981	16
		links	4,8099	,8703	15	3,8272	,8734	15	5,5679	,7623	15
		kein Insult	3,6237	1,1489	31	2,7443	,7981	31	5,7073	1,2842	31
		Gesamt	4,1924	1,3075	62	3,3172	1,0356	62	5,6356	1,2254	62

Das Arousal durch die angenehmen Bilder wird von den linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 4.809$ ;  $SD = .870$ ) am höchsten angegeben, darauf folgen die

rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 4.715$ ;  $SD = 1.504$ ) und die gesunden Kontrollen mit einem Mittelwert von 3.623 ( $SD = 1.148$ ). Männer geben ein höheres Arousal durch die positiven Bilder an ( $MW = 4.328$ ;  $SD = 1.471$ ) als die weiblichen Teilnehmerinnen ( $MW = 3.905$ ;  $SD = .829$ ). Ein ebenfalls höheres Arousal wird durch die jüngeren TeilnehmerInnen ( $MW = 4.314$ ;  $SD = 1.148$ ) gegenüber den älteren angegeben ( $MW = 4.061$ ;  $SD = 1.466$ ; siehe Tab. 21).

Das Arousal durch die neutralen Bilder fällt bei den rechtshemisphärischen InsultpatientInnen ( $MW = 3.949$ ;  $SD = 1.005$ ) und linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 3.827$ ;  $SD = .873$ ) höher aus als bei den gesunden Kontrollen ( $MW = 2.744$ ;  $SD = .798$ ). Im Geschlechtsvergleich zeigen Männer ( $MW = 3.318$ ;  $SD = 1.130$ ) und Frauen ( $MW = 3.314$ ;  $SD = .828$ ) ähnliche Mittelwerte. Die ältere TeilnehmerInnengruppe gibt ein durch die neutralen Bilder höheres Arousal ( $MW = 3.548$ ;  $SD = 1.142$ ) an als die jüngere ( $MW = 3.1$ ;  $SD = .888$ ; siehe Tab. 21).

Das Arousal durch die unangenehmen Bilder fällt bei den rechtshemisphärischen ( $MW = 5.560$ ;  $SD = 1.498$ ) und linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 5.567$ ;  $SD = .762$ ) etwas geringer aus als bei den gesunden Kontrollen ( $MW = 5.707$ ;  $SD = 1.284$ ). Frauen geben ein höheres Arousal ( $MW = 6.503$ ;  $SD = 1.044$ ) durch die negativen Bilder an als die männlichen Teilnehmer ( $MW = 5.222$ ;  $SD = 1.088$ ). Das Arousal durch diese Bilder ist für ältere TeilnehmerInnen ( $MW = 5.842$ ;  $SD = 1.311$ ) höher als das von den jüngeren angegebene Arousal ( $MW = 5.442$ ;  $SD = 1.124$ ; siehe Tab. 21).

Tab. 22: Deskriptivstatistik Gesamtvalenz & Gesamtarousal

Altersgruppe			Valenz			Arousal		
			M	SD	N	M	SD	N
junge Erwachsene	Mann	rechts	4,8704	,26568	6	4,4403	,70652	6
		links	4,7819	,28897	6	4,9527	,54854	6
		kein Insult	4,6039	,25979	12	3,7346	1,01601	12
		Gesamt	4,7150	,28228	24	4,2155	,97121	24
	Frau	rechts	4,7901		1	4,9506		1
		links	4,8395	,05658	3	4,1811	,25965	3
		kein Insult	4,8117	,39331	4	4,6204	,30911	4
		Gesamt	4,8194	,25988	8	4,4969	,37561	8
	Gesamt	rechts	4,8589	,24442	7	4,5132	,67318	7
		links	4,8011	,23199	9	4,6955	,59477	9
		kein Insult	4,6559	,29844	16	3,9560	,96594	16
		Gesamt	4,7411	,27655	32	4,2859	,86430	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	5,0173	,46813	5	4,9358	1,25806	5
		links	4,8179	,43908	4	4,9815	,79260	4
		kein Insult	4,8628	,39935	9	3,8217	,68984	9
		Gesamt	4,8957	,40863	18	4,3889	1,02379	18
	Frau	rechts	5,0309	,50143	4	4,8981	,57954	4
		links	4,8148	,12222	2	4,4198	,34919	2
		kein Insult	4,5165	,19338	6	4,5144	,78710	6
		Gesamt	4,7377	,38205	12	4,6265	,65249	12
	Gesamt	rechts	5,0233	,45157	9	4,9191	,95797	9
		links	4,8169	,34448	6	4,7942	,69675	6
		kein Insult	4,7243	,36788	15	4,0988	,78523	15
		Gesamt	4,8325	,39932	30	4,4840	,88878	30
Gesamt	Mann	rechts	4,9371	,35894	11	4,6655	,97449	11
		links	4,7963	,33317	10	4,9642	,61383	10
		kein Insult	4,7149	,34373	21	3,7719	,87181	21
		Gesamt	4,7925	,34947	42	4,2898	,98553	42
	Frau	rechts	4,9827	,44740	5	4,9086	,50244	5
		links	4,8296	,07428	5	4,2765	,28510	5
		kein Insult	4,6346	,30917	10	4,5568	,61565	10
		Gesamt	4,7704	,33328	20	4,5747	,55019	20
	Gesamt	rechts	4,9514	,37382	16	4,7415	,84495	16
		links	4,8074	,27055	15	4,7350	,61484	15
		kein Insult	4,6890	,33000	31	4,0251	,87151	31
		Gesamt	4,7853	,34175	62	4,3817	,87472	62

Bezüglich der Gesamtvalenz (über alle drei Kategorien) zeigen die

rechtshemisphärischen PatientInnen die positivsten Ratings ( $MW = 4.951$ ;  $SD = .3738$ ), gefolgt von den linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 4.807$ ;  $SD = .270$ ). Die Gesamtratings der gesunden KontrollprobandInnen sind mit einem Mittelwert von 4.689 ( $SD = .330$ ) am negativsten. Über alle Bilder hinweg gesehen beurteilten Männer mit einem Mittelwert von 4.792 ( $SD = .349$ ) beinahe gleich wie die teilnehmenden Frauen mit einem Mittelwert von 4.770 ( $SD = .333$ ). Die älteren TeilnehmerInnen beurteilen die Bilder insgesamt etwas positiver ( $MW = 4.832$ ;  $SD = .399$ ) als die jüngeren ( $MW = 4.741$ ;  $SD = .276$ ; siehe Tab. 22).

Im Rahmen des Gesamtarousals (Ratings aller drei Kategorien) zeigten die rechtshemisphärischen ( $MW = 4.741$ ;  $SD = .844$ ) und linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 4.735$ ;  $SD = .614$ ) insgesamt höhere Arousalwerte als die gesunde Kontrollgruppe ( $MW = 4.025$ ;  $SD = .871$ ). Im Geschlechtsvergleich zeigen die Teilnehmerinnen höheres Gesamtarousal ( $MW = 4.574$ ;  $SD = .550$ ) als die männlichen Probanden ( $MW = 4.289$ ;  $SD = .985$ ). Neben der höheren Gesamtvalenz geben die älteren ProbandInnen ebenfalls ein höheres Gesamtarousal ( $MW = 4.484$ ;  $SD = .888$ ) an als die jüngeren ( $MW = 4.285$ ;  $SD = .864$ ; siehe Tab. 22).

### VIII.2.3 Deskriptivstatistik der affektiven Verfahren

Das Beck-Depression-Inventar wurde ebenfalls von allen ( $n = 62$ , 100%) ProbandInnen ausgefüllt.

Tab. 23: Deskriptivstatistik BDI

Altersgruppe	Geschlecht	Hemisphäre	Mittelwert	Standardabweichung	H
junge Erwachsene	Mann	rechts	8,83	7,757	6
		links	9,67	7,448	6
		kein Insult	1,58	3,118	12
		Gesamtsumme	5,42	6,724	24
	Frau	rechts	5,00	.	1
		links	4,67	4,163	3
		kein Insult	11,25	9,674	4
		Gesamtsumme	8,00	7,559	8
	Gesamtsumme	rechts	8,29	7,228	7
		links	8,00	6,727	9
		kein Insult	4,00	6,673	16
		Gesamtsumme	6,06	6,909	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	4,00	4,183	5
		links	5,25	2,500	4
		kein Insult	3,78	4,410	9
		Gesamtsumme	4,17	3,839	18
	Frau	rechts	5,50	1,732	4
		links	1,50	2,121	2
		kein Insult	4,67	6,532	6
		Gesamtsumme	4,42	4,757	12
	Gesamtsumme	rechts	4,67	3,240	9
		links	4,00	2,898	6
		kein Insult	4,13	5,153	15
		Gesamtsumme	4,27	4,152	30
Gesamtsumme	Mann	rechts	6,64	6,592	11
		links	7,90	6,173	10
		kein Insult	2,52	3,790	21
		Gesamtsumme	4,88	5,645	42
	Frau	rechts	5,40	1,517	5
		links	3,40	3,578	5
		kein Insult	7,30	8,152	10
		Gesamtsumme	5,85	6,115	20
	Gesamtsumme	rechts	6,25	5,471	16
		links	6,40	5,742	15
		kein Insult	4,06	5,887	31
		Gesamtsumme	5,19	5,768	62

Im BDI weisen die linkshemisphärischen InsultpatientInnen ( $MW = 6.40$ ;  $SD = 5.742$ ) den höchsten Mittelwert auf, an zweiter Stelle folgen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 6.25$ ;  $SD = 5.471$ ). Den geringsten Mittelwert weisen die gesunden Kontrollen mit  $4.06$  ( $SD = 5.887$ ) auf (siehe Tab. 23).

Nach der Einteilung von Kühner et al. (2007) weisen somit 29 InsultpatientInnen (93,5%) keine bis eine minimale Depression auf und zwei PatientInnen (6,4%) eine moderate Depression. Bei den gesunden Kontrollpersonen ergibt sich ein ähnliches Bild mit 29 (93,5%) Personen mit keiner bis minimaler Depression, eine (3,2%) Person mit milder Depression sowie einem/r (3,2%) TeilnehmerIn mit moderater Depression.

Im Vergleich der Geschlechter zeigen die weiblichen Teilnehmerinnen die höheren Werte ( $MW = 5.85$ ;  $SD = 6.115$ ) als die männlichen ( $MW = 4.88$ ;  $SD = 5.645$ ). Die Mittelwerte der jüngeren Altersgruppe ( $MW = 6.06$ ;  $SD = 6.909$ ) fallen höher aus als jene der älteren TeilnehmerInnen ( $MW = 4.27$ ;  $SD = 4.152$ ; siehe Tab. 23).

Tab. 24: Deskriptivstatistik AES

Altersgruppe	Geschlecht	Hemisphäre	Mittelwert	Standardabweichung	H
junge Erwachsene	Mann	rechts	40,17	3,656	6
		links	38,50	6,804	6
		kein Insult	45,33	5,852	12
		Gesamtsumme	42,33	6,253	24
	Frau	rechts	46,00	.	1
		links	41,00	9,539	3
		kein Insult	38,50	7,594	4
		Gesamtsumme	40,38	7,577	8
	Gesamtsumme	rechts	41,00	4,000	7
		links	39,33	7,297	9
		kein Insult	43,63	6,781	16
		Gesamtsumme	41,84	6,536	32
ältere Erwachsene	Mann	rechts	42,20	9,039	5
		links	49,75	2,872	4
		kein Insult	44,33	9,165	9
		Gesamtsumme	44,94	8,250	18
	Frau	rechts	47,25	7,890	4
		links	48,50	,707	2
		kein Insult	45,67	10,053	6
		Gesamtsumme	46,67	8,015	12
	Gesamtsumme	rechts	44,44	8,443	9
		links	49,33	2,338	6
		kein Insult	44,87	9,195	15
		Gesamtsumme	45,63	8,062	30
Gesamtsumme	Mann	rechts	41,09	6,363	11
		links	43,00	7,888	10
		kein Insult	44,90	7,259	21
		Gesamtsumme	43,45	7,202	42
	Frau	rechts	47,00	6,856	5
		links	44,00	7,906	5
		kein Insult	42,80	9,438	10
		Gesamtsumme	44,15	8,267	20
	Gesamtsumme	rechts	42,94	6,894	16
		links	43,33	7,622	15
		kein Insult	44,23	7,928	31
		Gesamtsumme	43,68	7,500	62

Den höchsten Mittelwert (und somit geringste Apathieausprägung) geben die gesunden Kontrollen im AES an ( $MW = 44.23$ ;  $SD = 7.928$ ). An zweiter Stelle folgen die linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 43.33$ ;  $SD = 7.622$ ) sowie anschließend die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 42.94$ ;  $SD = 6.894$ ).

Im Vergleich der Geschlechter weisen Frauen ( $MW = 44.15$ ;  $SD = 8.267$ ) etwas höhere Werte auf als die männlichen Teilnehmer ( $MW = 43.45$ ;  $SD = 7.202$ ). Die älteren Erwachsenen geben höhere Werte an ( $MW = 45.63$ ;  $SD = 8.062$ ) als die jüngeren TeilnehmerInnen ( $MW = 41.84$ ;  $SD = 6.536$ ; siehe Tab. 24).

### VIII.3 Hypothesenprüfung

#### VIII.3.1 Zusammenhangshypothesen

Aufgrund der Intervallskalierung der Variablen werden die Zusammenhangshypothesen mittels Produkt-Moment Korrelation nach Pearson berechnet.

#### **H1(1)-H1(2):**

Für die H1-H2 wurden der False-Belief Gesamtscore der ToM-Stories (Gesamtversion), der Brüne Bildergeschichten und des Eyes Task mit den Gesamtpunkten der Exekutivfunktionstests korreliert.

Tab. 25: PMK kognitive und affektive ToM mit Exekutivfunktionen

		Turm von London	BRIEF	The Brixton Spatial Anticipation Test	Hayling	RWT
ToM-Stories (Gesamtversion)	Korrelation nach Pearson	,105	-,305	,588	,455	,527
	Signifikanz (2-seitig)	,424	<b>,018*</b>	<b>,000*</b>	<b>,000*</b>	<b>,000*</b>
	N	60	60	60	60	60
Brüne Bildergeschichten	Korrelation nach Pearson	,132	-,252	,386	,595	,458
	Signifikanz (2-seitig)	,305	<b>,048*</b>	<b>,002*</b>	<b>,000*</b>	<b>,000*</b>
	N	62	62	62	62	60
Reading Mind in Eyes Test	Korrelation nach Pearson	,027	-,196	,409	,278	,376
	Signifikanz (2-seitig)	,832	,127	<b>,001*</b>	<b>,029*</b>	<b>,003*</b>
	N	62	62	62	62	60

Die Gesamtversion der ToM-Stories zeigte einen signifikanten stark positiven Zusammenhang mit dem Brixton ( $r(58) = .588$ ;  $p \leq .0001$ ) und dem Regensburger Wortflüssigkeitstest ( $r(58) = .527$ ;  $p \leq .0001$ ). Eine ebenfalls signifikante stärkere positive Korrelation ergab sich mit dem Hayling Satzergänzungstest ( $r(58) = .455$ ;  $p \leq .0001$ ). Mit dem BRIEF ergab sich eine signifikante mittelstarke negative Korrelation ( $r(58) = -.305$ ;  $p = .018$ ). Somit hängen niedrigere Werte im BRIEF mit höheren Punktzahlen in den ToM-Stories zusammen und umgekehrt (siehe Tab. 25).

Die Brüne Bildergeschichten als zweites kognitives ToM-Verfahren zeigt an signifikanten Korrelationen einen hohen Zusammenhang mit dem Hayling ( $r(60) = .595$ ;  $p \leq .0001$ ), eine etwas schwächere Korrelation mit dem RWT ( $r(58) = .458$ ;  $p \leq .0001$ ), eine mittlere Korrelation ( $r(60) = .386$ ;  $p = .002$ ) mit dem Brixton Test sowie eine schwächere negative Korrelation mit dem BRIEF ( $r(60) = -.252$ ;  $p = .048$ ; siehe

Tab. 25). Somit zeigen beide Verfahren zur Erfassung der kognitiven ToM signifikante Korrelationen mit sämtlichen Exekutivfunktionstests mit Ausnahme des Turm von London. Mit diesem Ergebnis kann die H1(1) zum größten Teil angenommen werden.

Der Reading the Mind in the Eyes Task korreliert signifikant mit dem Hayling, dem Brixton sowie dem Regensburger Wortflüssigkeitstest. Keine signifikanten Zusammenhänge zeigten sich hingegen mit dem BRIEF sowie dem Turm von London. Die Korrelationen selbst fielen mit dem Hayling mäßig aus ( $r(60) = .278$ ;  $p = .029$ ), etwas stärker mit dem RWT ( $r(58) = .376$ ;  $p = .003$ ) sowie mit dem Brixton ( $r(60) = .409$ ;  $p = .001$ ; siehe Tab. 25). Die H1(2) kann somit teilweise angenommen werden.

### H1(3)-H1(4):

Für die H1(3)-H1(4) wurde eine Korrelation des FEEL Gesamtscores mit den False-Belief Gesamtscore der ToM-Stories (Gesamtversion), der Brüne Bildergeschichten sowie dem Eyes Task gerechnet.

Tab. 26: PMK kognitive und affektive ToM mit Emotionserkennung

		ToM Stories (Gesamtversion)	Brüne Bildergeschichten	Reading Mind in Eyes Test
FEELGesamtscore	Korrelation nach Pearson	,513	,626	,605
	Signifikanz (2-seitig)	,000*	,000*	,000*
	N	60	62	62

Der FEEL Gesamtscore zeigt eine signifikante Korrelationen hoher Stärke mit der Gesamtversion der ToM-Stories ( $r(58) = .513$ ;  $p \leq .0001$ ) sowie auch den Brüne

Bildergeschichten ( $r(60) = .626$ ;  $p \leq .0001$ ; siehe Tab. 26). Somit zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Tests zur kognitiven ToM und der Emotionserkennung. Die H1(3) kann somit angenommen werden.

Auch die Korrelation des Eyes Task mit dem FEEL Gesamtscore fiel signifikant und stark aus ( $r(60) = .605$ ;  $p \leq .0001$ ; siehe Tab. 26). Somit konnte auch der signifikante Zusammenhang zwischen affektiver ToM und Emotionserkennung gezeigt werden. Die H1(4) kann somit angenommen werden.

### **VIII.3.2 Unterschiedshypothesen zur Theory of Mind**

#### **H1(5)-H1(7):**

Im durchgeführten Levene-Test ergab sich für die Version A der ToM-Stories eine Ungleichheit der Fehlervarianzen ( $F(11,48) = 2.59$ ,  $p = .011$ ). Für die Gesamtversion ( $F(11,48) = 1.716$ ;  $p = .098$ ) und Version B der Stories ( $F(11,48) = .982$ ;  $p = .475$ ) zeigten sich keine Signifikanzen im Levene-Test.

Aufgrund der Ergebnisse des Box-Tests kann von Gleichheit der Kovarianzmatrizen ausgegangen werden ( $F(24, 2125.041) = 1.393$ ;  $p = .097$ ). Es konnte somit eine multivariate Varianzanalyse gerechnet werden. Die festen Faktoren bildeten dabei das Geschlecht, die Altersgruppe sowie die Hemisphäre, die AV waren die Gesamtleistung in Version B sowie der Gesamtversion der ToM-Stories.

Tab. 27: Multivariate Tests ToM-Stories

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.
Altersgruppe	Pillai-Spur	,120	3,215	2,000	47,000	<b>,049*</b>
Geschlecht	Pillai-Spur	,132	3,570	2,000	47,000	<b>,036*</b>
Hemisphäre	Pillai-Spur	,716	13,382	4,000	96,000	<b>,000*</b>
Altersgruppe Geschlecht	* Pillai-Spur	,063	1,571	2,000	47,000	,218
Altersgruppe Hemisphäre	* Pillai-Spur	,026	,315	4,000	96,000	,867
Geschlecht * Hemisphäre	Pillai-Spur	,118	1,501	4,000	96,000	,208
Altersgruppe Geschlecht * Hemisphäre	* Pillai-Spur	,054	,660	4,000	96,000	,621

Es ergeben sich in den multivariaten Tests signifikante Unterschiede der kognitiven Theory of Mind zwischen den Altersgruppen ( $F(2,47) = 3.215$ ,  $p = .049$ ). Zusätzlich zeichnet sich ein signifikanter Einfluss des Geschlechts ( $F(2,47) = 3.570$ ;  $p = .036$ ) sowie der Hemisphäre ( $F(4,96) = 13.382$ ;  $p \leq 0.0001$ ) ab. Keinerlei Signifikanzen ließen sich bezüglich der Interaktionseffekte nachweisen (siehe Tab. 27).

Unter Berücksichtigung der Deskriptivstatistik (siehe Tab. 12) schneiden somit die jüngeren ProbandInnen in Version B und der Gesamtversion der ToM-Geschichten signifikant besser ab als die älteren TeilnehmerInnen. Bezüglich des Geschlechts ergibt sich für beide Versionen ein signifikant besseres Abschneiden der männlichen Teilnehmer gegenüber den Frauen.

Der Einfluss der Hemisphäre wird im anschließenden Post-hoc-Test noch genauer untersucht (siehe Tab. 29).

Tab. 28: Tests der Zwischensubjekteffekte ToM-Stories

Quelle	Abhängige Variable	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Altersgruppe	tom_ges	36,887	1	36,887	3,704	,060
	tom_ges_vb	4,223	1	4,223	1,816	,184
Geschlecht	tom_ges	,099	1	,099	,010	,921
	tom_ges_vb	1,111	1	1,111	,478	,493
Hemisphäre	tom_ges	504,054	2	252,027	25,308	,000*
	tom_ges_vb	116,577	2	58,288	25,073	,000*
Altersgruppe	* tom_ges	8,894	1	8,894	,893	,349
Geschlecht	tom_ges_vb	4,223	1	4,223	1,816	,184
Altersgruppe	* tom_ges	,519	2	,259	,026	,974
Hemisphäre	tom_ges_vb	,054	2	,027	,012	,988
Geschlecht	* tom_ges	5,410	2	2,705	,272	,763
Hemisphäre	tom_ges_vb	3,907	2	1,953	,840	,438
Altersgruppe	* tom_ges	26,253	2	13,126	1,318	,277
Geschlecht	* tom_ges_vb	6,078	2	3,039	1,307	,280
Hemisphäre						

Im Test der Zwischensubjekteffekte ergab sich nur bezüglich der Hemisphäre ein signifikanter Einfluss auf sowohl die Gesamtversion ( $F(2) = 25.308$ ;  $p \leq 0.0001$ ) als auch die Version B ( $F(2) = 25.073$ ;  $p \leq 0.0001$ ) der ToM-Geschichten. Keinerlei signifikante Einflüsse konnten bezüglich der Altersgruppe und des Geschlechts nachgewiesen werden. Ebenso zeigten sich keine signifikanten Interaktionseffekte (siehe Tab. 28).

Tab. 29: Bonferroni ToM-Stories

Abhängig e Variable	(I)Hemisph äre	(J)Hemisph äre	Mittlere Differe nz (I-J)	Standard fehler	Sig.	95%- Konfidenzintervall	
						Untergren ze	Obergren ze
tom_ges	rechts	links	4,0000	1,17270	<b>,004*</b>	1,0908	6,9092
		kein Insult	-3,4516	,99254	<b>,003*</b>	-5,9139	-,9893
	links	rechts	-4,0000	1,17270	<b>,004*</b>	-6,9092	-1,0908
		kein Insult	-7,4516	1,01615	<b>,000*</b>	-9,9725	-4,9308
	kein Insult	rechts	3,4516	,99254	<b>,003*</b>	,9893	5,9139
		links	7,4516	1,01615	<b>,000*</b>	4,9308	9,9725
tom_ges_ vb	rechts	links	1,3857	,56660	,055	-,0199	2,7913
		kein Insult	-2,0452	,47956	<b>,000*</b>	-3,2348	-,8555
	links	rechts	-1,3857	,56660	,055	-2,7913	,0199
		kein Insult	-3,4309	,49097	<b>,000*</b>	-4,6489	-2,2129
	kein Insult	rechts	2,0452	,47956	<b>,000*</b>	,8555	3,2348
		links	3,4309	,49097	<b>,000*</b>	2,2129	4,6489

Der Post-hoc-Test nach Bonferroni zeigt in der Gesamtversion ein signifikant besseres Abschneiden der gesunden Kontrollpersonen gegenüber den rechtshemisphärischen InsultpatientInnen ( $p = .003$ ) sowie den linkshemisphärischen PatientInnen ( $p \leq .0001$ ). Die linkshemisphärischen InsultpatientInnen schneiden ebenfalls signifikant schlechter als die rechtshemisphärischen ab ( $p = .004$ ; siehe Tab. 29).

In der Version B der ToM-Stories erreichen die gesunden ProbandInnen wiederum signifikant höhere Werte als die rechtshemisphärischen ( $p \leq .0001$ ) sowie linkshemisphärischen PatientInnen ( $p \leq .0001$ ). Zwischen den links- und rechtshemisphärischen PatientInnen ergab sich hingegen kein signifikanter Unterschied ( $p = .055$ ; siehe Tab. 29).

Aufgrund der ungleichen Fehlervarianzen im Levene Test für Version A der ToM-Geschichten wurde zur Analyse des Einflusses der Hemisphäre ein Kruskal-Wallis-

Test herangezogen. Die UV bildete dabei die Hemisphäre, die AV die Gesamtleistung in Version A der ToM-Geschichten. Es ergab sich ein signifikanter Einfluss der Hemisphäre auf die Leistungen in Version A ( $H(2) = 25.694$ ;  $p \leq .0001$ ).

Aus der Deskriptivstatistik (siehe Tab. 12) ist ersichtlich, dass die gesunden Kontrollprobanden die höchsten Punktzahlen erreichten ( $MW = 6.806$ ;  $SD = 1.621$ ), gefolgt von den rechtshemisphärischen PatientInnen mit einem Mittelwert von 5.40 ( $SD = 2.414$ ). Am schlechtesten schnitten die linkshemisphärischen PatientInnen ab ( $MW = 2.785$ ;  $SD = 1.423$ ). Aufgrund des signifikanten Einflusses der Hemisphäre auf Version A, Version B und die Gesamtversion der ToM-Stories kann die H1(5) angenommen werden.

Für den Einfluss des Geschlechts auf Version A der ToM-Geschichten wurde ebenfalls aufgrund der ungleichen Fehlervarianzen im Levene-Test mit der UV des Geschlechts und der AV der Gesamtleistung in Version A ein Mann-Whitney-U-Test gerechnet. In diesem zeigte sich kein signifikanter Einfluss des Geschlechts ( $U(20,40) = 427$ ;  $p = .667$ ). In der vorangegangenen MANOVA (siehe Tab. 27) ergab sich jedoch ein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf die Gesamtversion sowie Version B der ToM-Stories, somit kann die H1(6) teilweise angenommen werden.

Aufgrund des signifikanten Levene-Tests wurde für den Einfluss des Alters auf Version A der ToM-Geschichten ebenfalls ein Mann-Whitney-U-Test mit der UV der Altersgruppe und der AV der Gesamtleistung in Version A berechnet. In diesem konnte kein signifikanter Einfluss des Alters festgestellt werden ( $U(29,31) = 322$ ;  $p = .056$ ). Da für die Version B sowie Gesamtversion der ToM-Geschichten jedoch signifikante Alterseinflüsse gefunden werden konnten (siehe Tab. 27) kann die H1(7) teilweise angenommen werden.

### H1(8):

Um den Einfluss der Hemisphäre auf die affektive Theory of Mind zu untersuchen wurde zunächst die Homogenität der Varianzen geprüft. Diese war laut Levene-Test ( $F(2,59) = 4.423; p = .016$ ) nicht gegeben. Somit wurde ein Kruskal-Wallis Test bei unabhängigen Stichproben mit der UV der Hemisphäre und der AV der Gesamtleistung im Eyes Task gerechnet.

Mit einem Ergebnis von  $p = .002$  ( $H(2) = 11.988$ ) kann somit von einem signifikanten Einfluss des Faktors Hemisphäre auf die Leistungen im Eyes Task ausgegangen werden. Aus der Deskriptivstatistik (siehe Tab. 15) ist ersichtlich, dass die linkshemisphärischen PatientInnen mit einem Mittelwert von 18.60 ( $SD = 1.844$ ) schlechter abschnitten als die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 20.13; SD = 4.530$ ). Das beste Ergebnis erreichten die gesunden KontrollprobandInnen ( $MW = 22.94; SD = 4.837$ ). Die H1(8) kann somit angenommen werden.

### H1(9):

Nachdem sich im Levene-Test kein signifikanter Varianzenunterschied feststellen ließ ( $F(60) = .016, p = .899$ ) wurde ein T-Test für unabhängige Stichproben berechnet. Die UV bildete das Geschlecht, die AV die Gesamtleistungen im Eyes Task.

Tab. 30: T-Test Geschlecht Eyes Task

	Geschlecht	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Reading Mind in Eyes Test	Mann	42	20,76	4,746	,732
	Frau	20	22,00	4,142	,926

		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
							Untere	Obere
Reading Mind in Eyes Test	Varianzen sind gleich	-,999	60	,322	-1,238	1,240	-3,718	1,242
	Varianzen sind nicht gleich	1,049	42,488	,300	-1,238	1,181	-3,620	1,144

Der durchgeführte T-Test offenbarte keinen signifikanten Einfluss des Geschlechts ( $t(60) = -.999$ ;  $p = .322$ ; siehe Tab. 30). Somit muss die H1(9) verworfen werden.

### H1(10):

Aufgrund des Ergebnisses des durchgeführten Levene-Tests ( $F(60) = .287$ ,  $p = .594$ ) konnte für den Alterseinfluss auf den Eyes Task ein T-Test bei unabhängigen Stichproben gerechnet werden. Die UV bildete dabei die Altersgruppe, die AV die Gesamtpunkteanzahl im Eyes Task.

Tab. 31: T-Test Alter Eyes Task

		Altersgruppe	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Reading Mind in Eyes Test	junge Erwachsene		32	21,59	4,696	,830
	ältere Erwachsene		30	20,70	4,450	,812

		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		t	df	Sig. (2-seitig)	Mittelwertdifferenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
							Unterer	Oberer
Reading Mind in Eyes Test	Varianzgleichheit angenommen	,768	60	,445	,894	1,164	-1,434	3,221
	Varianzgleichheit nicht angenommen	,769	59,992	,445	,894	1,162	-1,430	3,217

Der T-Test fiel nicht signifikant aus ( $t(60) = .768$ ,  $p = .445$ ), somit konnte kein signifikanter Mittelwertsunterschied der beiden Altersgruppen gezeigt werden (siehe Tab. 31). Die  $H1(10)$  muss demnach verworfen werden.

### **VIII.3.3 Unterschiedshypothesen zur Emotionserkennung und emotionalen Bewertung**

#### **H1(11)-H1(13):**

Im Levene-Test ergaben sich signifikante Inhomogenitäten der Varianzen für Freude ( $F(11,50) = 4.291$ ;  $p \leq .0001$ ) und Trauer ( $F(11,50) = 2.139$ ;  $p = .034$ ). Für den FEEL Gesamtscore ( $F(11,50) = 1.010$ ;  $p = 0.452$ ), Angst ( $F(11,50) = 1.863$ ,  $p = .068$ ), Überraschung ( $F(11,50) = 1.926$ ;  $p = .058$ ), Ekel ( $F(11,50) = 1.851$ ;  $p = .070$ ) und Ärger ( $F(11,50) = 1.65$ ;  $p = .113$ ) ergaben sich keine signifikanten Inhomogenitäten der Varianzen.

Aufgrund des Ergebnisses des Box-Tests ( $F(15,1188.83) = 1.214$ ;  $p = .254$ ) kann von Gleichheit der Kovarianzenmatrizen ausgegangen werden. Somit konnte für die den Angst, Überraschung, Ekel; Ärger und den FEEL Gesamtscore eine MANOVA berechnet werden. Die festen Faktoren bildeten dabei Altersgruppe, Geschlecht und Hemisphäre, die AV stellten die erreichten Gesamtpunkte der jeweiligen Emotionen bzw. die insgesamt erreichten Punkte aller Emotionen dar.

Tab. 32: Multivariate Tests FEEL

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat
Altersgruppe	Pillai- Spur	,067	,663	5,000	46,000	,653	,067
Geschlecht	Pillai- Spur	,232	2,778	5,000	46,000	<b>,028*</b>	,232
Hemisphäre	Pillai- Spur	,544	3,515	10,000	94,000	<b>,001*</b>	,272
Altersgruppe * Geschlecht	Pillai- Spur	,193	2,194	5,000	46,000	,071	,193
Altersgruppe * Hemisphäre	Pillai- Spur	,108	,538	10,000	94,000	,859	,054
Geschlecht * Hemisphäre	Pillai- Spur	,253	1,363	10,000	94,000	,210	,127
Altersgruppe * Geschlecht * Hemisphäre	Pillai- Spur	,199	1,041	10,000	94,000	,416	,100

Ein signifikanter Einfluss konnte für das Geschlecht ( $F(5,46) = 2.778$ ;  $p = .028$ ) sowie die Hemisphäre ( $F(10,94) = 3.515$ ;  $p = .001$ ) festgestellt werden. Für die Altersgruppe ergab sich kein signifikanter Einfluss auf die Emotionserkennung ( $F(5,46) = .663$ ;  $p = .653$ ), selbiges gilt für die Interaktionseffekte (siehe Tab. 32).

Tab. 33: Tests der Zwischensubjekteffekte FEEL

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta-Quadrat
Geschlecht	FEELGesamtscore	270,709	1	270,709	10,764	<b>,002*</b>	,177
	Angst	2,965	1	2,965	1,131	,293	,022
	Überraschung	2,079	1	2,079	1,450	,234	,028
	Ekel	21,487	1	21,487	9,464	<b>,003*</b>	,159
	Ärger	4,213	1	4,213	2,888	,095	,055
Altersgruppe	FEELGesamtscore	3,227	1	3,227	,128	,722	,003
	Angst	,263	1	,263	,100	,753	,002
	Überraschung	1,322	1	1,322	,922	,342	,018
	Ekel	1,125	1	1,125	,495	,485	,010
	Ärger	,507	1	,507	,348	,558	,007
Hemisphäre	FEELGesamtscore	652,524	2	326,262	12,973	<b>,000*</b>	,342
	Angst	28,967	2	14,484	5,524	<b>,007*</b>	,181
	Überraschung	6,036	2	3,018	2,105	,133	,078
	Ekel	45,699	2	22,849	10,064	<b>,000*</b>	,287
	Ärger	22,513	2	11,257	7,716	<b>,001*</b>	,236
Geschlecht * Altersgruppe	FEELGesamtscore	,783	1	,783	,031	,861	,001
	Angst	,179	1	,179	,068	,795	,001
	Überraschung	8,111	1	8,111	5,657	<b>,021*</b>	,102
	Ekel	,036	1	,036	,016	,900	,000
	Ärger	2,873	1	2,873	1,970	,167	,038
Geschlecht * Hemisphäre	FEELGesamtscore	92,788	2	46,394	1,845	,169	,069
	Angst	9,961	2	4,981	1,900	,160	,071
	Überraschung	7,947	2	3,973	2,771	,072	,100
	Ekel	10,320	2	5,160	2,273	,114	,083
	Ärger	,425	2	,213	,146	,865	,006
Altersgruppe * Hemisphäre	FEELGesamtscore	12,109	2	6,055	,241	,787	,010
	Angst	4,719	2	2,359	,900	,413	,035
	Überraschung	1,647	2	,824	,574	,567	,022
	Ekel	3,675	2	1,837	,809	,451	,031
	Ärger	,469	2	,234	,161	,852	,006
Geschlecht * Altersgruppe * Hemisphäre	FEELGesamtscore	2,925	2	1,462	,058	,944	,002
	Angst	3,190	2	1,595	,608	,548	,024
	Überraschung	5,270	2	2,635	1,838	,170	,068
	Ekel	,377	2	,189	,083	,920	,003
	Ärger	2,111	2	1,056	,724	,490	,028

Im Test auf Zwischensubjekteffekte zeigte sich ein signifikanter Einfluss des

Geschlechts auf die FEEL Gesamtpunkteanzahl ( $F(1) = 10.764$ ;  $p = .002$ ; siehe Tab. 33). Unter Berücksichtigung der Deskriptivstatistik (siehe Tab. 16) erreichen die weiblichen Teilnehmerinnen im FEEL somit signifikant höhere Gesamtergebnisse als die männlichen Probanden. Weiters zeigt sich ein signifikanter Unterschied bei der Erkennung der Emotion Ekel ( $F(1) = 9.464$ ;  $p = .003$ ; siehe Tab. 33). Auch hier zeigt sich in Zusammenschau mit den deskriptiven Ergebnissen (siehe Tab. 18) ein signifikant besseres Erkennen von Ekel durch die weiblichen Teilnehmerinnen.

Die Hemisphäre zeigt sich ebenfalls als signifikanter Einfluss auf den FEEL Gesamtscore ( $F(2) = 12.973$ ;  $p \leq .0001$ ), das Erkennen von Ekel ( $F(2) = 10.064$ ;  $p \leq .0001$ ) sowie das Erkennen von Ärger ( $F(2) = 7.716$ ;  $p = .001$ ; siehe Tab. 33). Eine genauere Analyse des Hemisphäreneinfluss erfolgt im anschließenden Post-hoc-Test nach Bonferroni (siehe Tab. 34).

Auf das Erkennen von Überraschung zeigt sich ein signifikanter Einfluss durch den gemeinsamen Faktor Altersgruppe und Geschlecht ( $F(1) = 5.657$ ;  $p = .021$ ; siehe Tab. 33). Aus der Deskriptivstatistik (siehe Tab. 17) ist bekannt, dass jüngere Männer Überraschung am schlechtesten erkennen ( $MW = 5.29$ ;  $SD = 1.829$ ) und jüngere Frauen die höchsten Punktzahlen diesbezüglich erreichen ( $MW = 6.25$ ;  $SD = .707$ ).

Tab. 34: Bonferroni FEEL

Abhängige Variable	(I) Hemisphäre	(J) Hemisphäre	Mittelwertdifferenz (I-J)	Standardfehler	Sig.	95 % Konfidenzintervall	
						Untergrenze	Obergrenze
FEEL Gesamt	rechts	links	1,91	1,802	,884	-2,56	6,37
		kein Insult	-7,11*	1,544	,000*	-10,93	-3,28
	links	rechts	-1,91	1,802	,884	-6,37	2,56
		kein Insult	-9,02*	1,577	,000*	-12,92	-5,11
kein Insult	rechts	7,11*	1,544	,000*	3,28	10,93	
	links	9,02*	1,577	,000*	5,11	12,92	
Angst	rechts	links	-,40	,582	1,000	-1,84	1,04
		kein Insult	-1,81*	,498	,002*	-3,04	-,57
	links	rechts	,40	,582	1,000	-1,04	1,84
		kein Insult	-1,41*	,509	,024*	-2,67	-,14
	kein Insult	rechts	1,81*	,498	,002*	,57	3,04
		links	1,41*	,509	,024*	,14	2,67
Überraschung	rechts	links	,24	,430	1,000	-,82	1,31
		kein Insult	-,92*	,369	,049*	-1,83	,00
	links	rechts	-,24	,430	1,000	-1,31	,82
		kein Insult	-1,16*	,377	,010*	-2,09	-,22
	kein Insult	rechts	,92*	,369	,049*	,00	1,83
		links	1,16*	,377	,010*	,22	2,09
Ekel	rechts	links	,45	,542	1,000	-,89	1,79
		kein Insult	-1,78*	,464	,001*	-2,93	-,63
	links	rechts	-,45	,542	1,000	-1,79	,89
		kein Insult	-2,23*	,474	,000*	-3,41	-1,06
	kein Insult	rechts	1,78*	,464	,001*	,63	2,93
		links	2,23*	,474	,000*	1,06	3,41
Ärger	rechts	links	1,08*	,434	,048*	,01	2,16
		kein Insult	-,54	,372	,457	-1,46	,38
	links	rechts	-1,08*	,434	,048*	-2,16	-,01
		kein Insult	-1,62*	,380	,000	-2,56	-,68
	kein Insult	rechts	,54	,372	,457	-,38	1,46
		links	1,62*	,380	,000*	,68	2,56

Um den Einfluss des Faktors Hemisphäre noch weiter aufzuschlüsseln wurde eine Post-hoc-Analyse nach Bonferroni durchgeführt. Im FEEL Gesamtscore schnitten die gesunden Kontrollpersonen signifikant besser ab gegenüber sowohl den linkshemisphärischen PatientInnen ( $p \leq .0001$ ) als auch den rechtshemisphärischen InsultpatientInnen ( $p \leq .0001$ ). Zwischen den beiden Insultgruppen zeigte sich kein signifikanter Unterschied ( $p = .884$ ). Angst wurde von den gesunden ProbandInnen signifikant besser erkannt als von den PatientInnen

mit linkshirnigen ( $p = .024$ ) oder rechtshirnigen Insulten ( $p = .002$ ). Zwischen den InsultpatientInnen ergab sich kein signifikanter Unterschied ( $p = 1.000$ ). Für Überraschung zeigte sich dasselbe Ergebnis. Die gesunden Kontrollen schnitten signifikant besser als die linkshemisphärischen ( $p = .010$ ) und rechtshemisphärischen ( $p = .049$ ) PatientInnen ab, zwischen denen sich kein signifikanter Unterschied ergab ( $p = 1.000$ ). Auch Ekel wird von der Kontrollgruppe signifikant besser erkannt als von den linkshemisphärischen ( $p \leq .0001$ ) bzw. rechtshemisphärischen SchlaganfallpatientInnen ( $p = .001$ ). Zwischen den links- und rechtshemisphärischen PatientInnen ergab sich wiederum kein signifikanter Unterschied ( $p = 1.000$ ). Beim Erkennen von Ärger jedoch schnitt die gesunde Gruppe nur gegenüber der linkshemisphärischen Insultgruppe besser ab ( $p \leq .0001$ ). Ärger wurde von den PatientInnen mit Läsionen im rechten Gehirn ebenfalls besser erkannt als von den PatientInnen mit links lateralisiertem Insult ( $p = .048$ ; siehe Tab. 34).

Aufgrund der nicht gegebenen Homogenität der Varianzen wurde in der Folge ein Kruskal-Wallis-Test mit der UV der Hemisphäre und der AV der Emotionserkennungsleistung für Freude und Trauer berechnet. In diesem ergab sich sowohl für Freude ( $H(2) = 9.257$ ;  $p = .010$ ) als auch für Trauer ( $H(2) = 10.105$ ;  $p = .006$ ) ein signifikanter Einfluss der Hemisphäre. Aus der Deskriptivstatistik (siehe Tab. 17) ist bezüglich der Emotion Freude das schlechteste Abschneiden bei linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 6$ ;  $SD = 1.512$ ) bekannt. Ein besseres Ergebnis erreichten die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 6.50$ ;  $SD = .730$ ). Am besten jedoch schnitten die gesunden Kontrollen ab ( $MW = 6.87$ ;  $SD = .341$ ). Bezüglich Trauer (siehe Tab. 18) zeigten die linkshemisphärischen PatientInnen ebenfalls das schlechteste Ergebnis ( $MW = 3.47$ ;  $SD = 2.134$ ). Etwas besser schnitten die rechtshemisphärischen InsultpatientInnen ab ( $MW = 3.50$ ;  $SD =$

2.191), am besten die gesunde Kontrollpopulation ( $MW = 5.19$ ;  $SD = 1.833$ ). Zusammen mit den Ergebnissen der MANOVA (siehe Tab. 32) konnte somit der Einfluss der Hemisphäre auf die Emotionserkennung gezeigt werden, womit die  $H1(11)$  angenommen werden kann.

Auch für den Einfluss des Geschlechts auf die Emotionen Freude und Trauer wurde ein Mann-Whitney-U-Test mit der UV der Geschlechtergruppe und der AV der Emotionserkennungsleistung für Freude und Trauer berechnet. In diesem zeigte sich nur für die Erkennung von Freude ( $U(20,42) = 571$ ;  $p = .004$ ), nicht jedoch für Trauer ( $U(20,42) = 522.5$ ;  $p = .118$ ) ein signifikanter Einfluss des Geschlechts. In Zusammenschau mit der Deskriptivstatistik (siehe Tab. 17) wird somit Freude von den weiblichen Teilnehmerinnen signifikant besser erkannt als von den männlichen Probanden. Gemeinsam mit dem signifikanten Einfluss, welcher in der MANOVA (siehe Tab. 32) gezeigt werden konnte, kann die  $H1(12)$  somit angenommen werden.

Der Einfluss des Alters auf Freude sowie Trauer wurde mittels eines weiteren Mann-Whitney-U-Tests mit der UV der Altersgruppe und der AV der Emotionserkennungsleistungen für Freude und Trauer berechnet. Im U-Test ergab sich kein signifikanter Alterseinfluss für Freude ( $U(30,32) = 537.5$ ;  $p = .308$ ) oder Trauer ( $U(30,32) = 410$ ;  $p = .318$ ). Da der Einfluss der Altersgruppe auf die Emotionserkennung in der vorangegangenen MANOVA (siehe Tab. 32) lediglich in Interaktion mit Geschlecht gezeigt werden konnte, muss die  $H1(13)$  verworfen werden.

### H1(14)-H1(16):

Im durchgeführten Levene-Test zeigten sich signifikante Varianzunterschiede bei der negativen Valenz ( $F(11,50) = 2.047; p = .043$ ) und der neutralen Valenz ( $F(11,50) = 3.064; p = .003$ ). Für die Gesamtvalenz ( $F(11,50) = 1.604; p = .127$ ) und die positive Valenz ( $F(11,50) = .538; p = .868$ ) ergaben sich homogene Fehlervarianzen im Levene-Test.

Aufgrund der Ergebnisse des Box-Test ( $F(27,1732.225) = .951; p = .537$ ) kann von Gleichheit der Kovarianzmatrizen ausgegangen werden. Somit konnten für die Gesamtvalenz sowie die positive Valenz eine MANOVA berechnet werden. Die festen Faktoren stellten dabei die Altersgruppe, das Geschlecht und die Hemisphäre dar, die AV die Bewertungen für positive Bilder sowie die Gesamtheit der Bewertungen im IAPS.

Tab. 35: Multivariate Tests IAPS (Valenz)

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat
Altersgruppe	Pillai-Spur	,032	,800	2,000	49,000	,455	,032
Geschlecht	Pillai-Spur	,051	1,326	2,000	49,000	,275	,051
Hemisphäre	Pillai-Spur	,150	2,024	4,000	100,000	,097	,075
Altersgruppe Geschlecht	* Pillai-Spur	,014	,341	2,000	49,000	,713	,014
Altersgruppe Hemisphäre	* Pillai-Spur	,106	1,395	4,000	100,000	,241	,053
Geschlecht Hemisphäre	* Pillai-Spur	,005	,060	4,000	100,000	,993	,002
Altersgruppe Geschlecht Hemisphäre	* Pillai-Spur *	,106	1,405	4,000	100,000	,238	,053

Es ließen sich in der durchgeführten MANOVA weder für Altersgruppe ( $F(2,49) = .800; p = .455$ ), noch das Geschlecht ( $F(2,49) = 1.326$ ) oder Hemisphäre ( $F(4,100)$ )

= 2.024;  $p = .097$ ) signifikante Einflüsse auf die positive Valenz bzw. die Gesamtvalenz nachweisen. Auch für die Interaktionseffekte ergaben sich keinerlei Signifikanzen (siehe Tab. 35).

Tab. 36: Tests der Zwischensubjekteffekte IAPS (Valenz)

Quelle	Abhängige Variable	Quadrat summe vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta-Quadrat
Altersgruppe	GesamtValenz	,038	1	,038	,333	,566	,007
	ValenzPositiv	,938	1	,938	1,592	,213	,031
Geschlecht	GesamtValenz	,007	1	,007	,058	,811	,001
	ValenzPositiv	,819	1	,819	1,389	,244	,027
Hemisphäre	GesamtValenz	,400	2	,200	1,766	,182	,066
	ValenzPositiv	5,042	2	2,521	4,277	<b>,019*</b>	,146
Altersgruppe * Geschlecht	GesamtValenz	,078	1	,078	,688	,411	,014
	ValenzPositiv	,181	1	,181	,308	,582	,006
Altersgruppe * Hemisphäre	GesamtValenz	,083	2	,042	,368	,694	,015
	ValenzPositiv	2,289	2	1,145	1,942	,154	,072
Geschlecht * Hemisphäre	GesamtValenz	,020	2	,010	,088	,915	,004
	ValenzPositiv	,078	2	,039	,067	,936	,003
Altersgruppe * Geschlecht * Hemisphäre	GesamtValenz	,247	2	,124	1,091	,344	,042
	ValenzPositiv	3,438	2	1,719	2,916	,063	,104

Einzig für die positive Valenz ( $F(2) = 4.277$ ;  $p = .019$ ) ergab sich ein signifikanter Einfluss durch die Hemisphäre im Test auf Zwischensubjekteffekte (siehe Tab. 36). Der Einfluss der Hemisphäre auf die positiven Bilder wird in einem anschließenden Post-hoc-Test nach Bonferroni genauer analysiert (siehe Tab. 37).

Tab. 37: Bonferroni positive Valenz

Abhängige Variable	(I) Hemisphäre	(J) Hemisphäre	Mittelwertdifferenz (I-J)	Standardfehler	Sig.	95 % Konfidenzintervall	
						Untergrenze	Obergrenze
Valenz Positiv	rechts	links	,3995	,27595	,462	-,2840	1,0831
		kein Insult	,8767*	,23635	,002*	,2912	1,4622
	links	rechts	-,3995	,27595	,462	-1,0831	,2840
		kein Insult	,4772	,24149	,161	-,1210	1,0754
kein Insult	rechts	-,8767*	,23635	,002*	-1,4622	-,2912	
	links	-,4772	,24149	,161	-1,0754	,1210	

Im Post-hoc-Test ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und den rechtshemisphärischen PatientInnen ( $p = .002$ ) bezüglich der Bewertung angenehmer Bilder (siehe Tab. 37). PatientInnen mit Insulten der rechten Hemisphäre bewerteten angenehme Bilder somit signifikant positiver als die gesunde Kontrollpopulation.

Aufgrund der nicht gegebenen Varianzenhomogenität für die neutrale sowie negative Valenz wurde weiters ein Kruskal-Wallis-Test mit der UV der Hemisphäre und der AV der Bewertungen der neutralen sowie negativen Bilder im IAPS gerechnet. In diesem ergab sich weder für die neutrale ( $H(2) = .816$ ;  $p = .665$ ) noch die negative Valenz ( $H(2) = 1.579$ ;  $p = .454$ ) ein signifikanter Einfluss der Hemisphäre. Mit den Ergebnissen der MANOVA (siehe Tab. 35) ließ sich ein signifikanter Hemisphärenunterschied nur zwischen rechtshemisphärischen PatientInnen und der gesunden Kontrollgruppe bezüglich der positiven Bilder zeigen, somit kann die  $H1(14)$  teilweise angenommen werden.

Für den Einfluss des Geschlechts wurde aufgrund der nicht gegebenen Varianzenhomogenität ebenfalls ein Mann-Whitney-U-Test gerechnet. Die UV stellte dabei das Geschlecht, die AV die Bewertung der neutralen und negativen Bilder im

IAPS dar. Es ließ sich im U-Test ein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf die negative Valenz ( $U(20,42) = 286$ ;  $p = .043$ ) feststellen. Mit einem Mittelwert von 2.196 ( $SD = .766$ ) bewerteten Frauen die unangenehmen Bilder signifikant negativer als die männlichen Teilnehmer ( $MW = 2.543$ ;  $SD = .707$ ; siehe Tab. 20). Die Bewertung der neutralen Bilder ergab keinen signifikanten Unterschied ( $U(20,42) = 370$ ;  $p = .450$ ). Aufgrund der Ergebnisse der MANOVA (siehe Tab. 35) mit der negativeren Bewertung unangenehmer Bilder durch das weibliche Geschlecht kann die  $H1(15)$  teilweise angenommen werden.

Für den Einfluss des Alters wurde ebenfalls ein Mann-Whitney-U-Test berechnet. Die UV stellte die Altersgruppe, die AV die Bewertung der neutralen und negativen Bilder im IAPS dar. Im U-Test zeigte sich weder auf die neutrale Valenz ( $U(30,32) = 456$ ;  $p = .753$ ) noch die negative Valenz ( $U(30,32) = 389$ ;  $p = .200$ ) ein signifikanter Einfluss der Altersgruppen. Gemeinsam mit den Ergebnissen der MANOVA (siehe Tab. 35) muss die  $H1(16)$  somit verworfen werden.

### **H1(17)-H1(19):**

Aufgrund der Ergebnisse des Levene-Tests für Gesamtarousal ( $F(11,50) = .809$ ;  $p = .631$ ), negatives Arousal ( $F(11,50) = 1.137$ ;  $p = .354$ ), neutrales Arousal ( $F(11,50) = 1.680$ ;  $p = .106$ ) sowie positives Arousal ( $F(11,50) = 1.007$ ;  $p = .454$ ) kann von Gleichheit der Fehlervarianzen in allen Bedingungen ausgegangen werden.

Der Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen konnte nicht berechnet werden, da weniger als zwei nichtsinguläre Zellen-Kovarianzenmatrizen vorhanden sind. Somit wurde eine Multivariate Varianzanalyse berechnet. Die AV stellen dabei die Arousalbewertungen für alle Bilder dar, die festen Faktoren die Altersgruppe, das Geschlecht und die Hemisphäre.

Tab. 38: Multivariate Tests IAPS (Arousal)

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat
Altersgruppe	Pillai-Spur	,135	2,491	3,000	48,000	,071	,135
Geschlecht	Pillai-Spur	,281	6,241	3,000	48,000	<b>,001*</b>	,281
Hemisphäre	Pillai-Spur	,316	3,064	6,000	98,000	<b>,009*</b>	,158
Altersgruppe Geschlecht	* Pillai-Spur	,097	1,727	3,000	48,000	,174	,097
Altersgruppe Hemisphäre	* Pillai-Spur	,022	,184	6,000	98,000	,981	,011
Geschlecht Hemisphäre	* Pillai-Spur	,213	1,951	6,000	98,000	,080	,107
Altersgruppe Geschlecht Hemisphäre	* Pillai-Spur *	,141	1,238	6,000	98,000	,294	,070

Bezüglich des Arousal ergeben sich signifikante Einflüsse des Geschlechts ( $F(3,48) = 6.241$ ;  $p = .001$ ) und der Hemisphäre ( $F(6,98) = 3.064$ ;  $p = .009$ ). Die Altersgruppe zeigt keinen signifikanten Einfluss auf das Arousal ( $F(3,48) = 2.491$ ;  $p = .071$ ), genausowenig die Interaktionseffekte (siehe Tab. 38).

Tab. 39: Tests der Zwischensubjekteffekte IAPS (Arousal)

Quelle	Abhängige Variable	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta-Quadrat
Altersgruppe	Gesamt Arousal	,138	1	,138	,215	,645	,004
	Arousal Neutral	1,296	1	1,296	1,850	,180	,036
	Arousal Negativ	,968	1	,968	,839	,364	,017
	Arousal Positiv	1,019	1	1,019	,768	,385	,015
Geschlecht	Gesamt Arousal	,148	1	,148	,231	,633	,005
	Arousal Neutral	,695	1	,695	,993	,324	,019
	Arousal Negativ	13,518	1	13,518	11,720	<b>,001*</b>	,190
	Arousal Positiv	2,849	1	2,849	2,146	,149	,041
Hemisphäre	Gesamt Arousal	3,661	2	1,831	2,858	,067	,103
	Arousal Neutral	11,161	2	5,581	7,966	<b>,001*</b>	,242
	Arousal Negativ	1,263	2	,632	,548	,582	,021
	Arousal Positiv	11,722	2	5,861	4,414	<b>,017*</b>	,150
Altersgruppe * Geschlecht	Gesamt Arousal	,081	1	,081	,127	,723	,003
	Arousal Neutral	,171	1	,171	,244	,623	,005
	Arousal Negativ	1,622	1	1,622	1,406	,241	,027
	Arousal Positiv	2,939	1	2,939	2,214	,143	,042
Altersgruppe * Hemisphäre	Gesamt Arousal	,111	2	,055	,086	,917	,003
	Arousal Neutral	,057	2	,029	,041	,960	,002
	Arousal Negativ	,390	2	,195	,169	,845	,007
	Arousal Positiv	,340	2	,170	,128	,880	,005
Geschlecht * Hemisphäre	Gesamt Arousal	4,567	2	2,283	3,565	<b>,036*</b>	,125
	Arousal Neutral	6,360	2	3,180	4,539	<b>,015*</b>	,154
	Arousal Negativ	4,002	2	2,001	1,735	,187	,065
	Arousal Positiv	5,770	2	2,885	2,173	,125	,080
Altersgruppe * Geschlecht * Hemisphäre	Gesamt Arousal	,204	2	,102	,159	,853	,006
	Arousal Neutral	,181	2	,090	,129	,879	,005
	Arousal Negativ	3,593	2	1,796	1,557	,221	,059
	Arousal Positiv	3,269	2	1,635	1,231	,301	,047

Im Test der Zwischensubjekteffekte zeigte sich ein signifikanter Effekt des Geschlechts bezüglich des negativen Arousals ( $F(1) = 11.72$ ;  $p = .001$ ; siehe Tab. 39). Frauen zeigen somit ein signifikant höheres Arousal durch negative Bilder ( $MW = 6.50$ ;  $SD = 1.044$ ) als Männer ( $MW = 5.22$ ;  $SD = 1.088$ ; siehe Tab. 21).

Die Hemisphäre zeigt einen signifikanten Einfluss auf das neutrale Arousal ( $F(2) = 7.966$ ;  $p = .001$ ) sowie auf das positive Arousal ( $F(2) = 4.414$ ;  $p = .017$ ; siehe Tab.

39). Eine genauere Analyse erfolgt im anschließenden Post-hoc-Test (siehe Tab. 40).

Als gemeinsamen Faktor zeigen Geschlecht und Hemisphäre einen signifikanten Einfluss auf das Gesamtarousal ( $F(2) = 3.565$ ;  $p = .036$ ) sowie das neutrale Arousal ( $F(2) = 4.539$ ;  $p = .015$ ; siehe Tab. 39). Beim Gesamtarousal zeigen die gesunden Männer das geringste Arousal ( $MW = 4.09$ ;  $SD = .785$ ), darauf folgen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 4.66$ ;  $SD = .974$ ). Das höchste Arousal des männlichen Geschlechts geben die linkshemisphärischen Patienten an ( $MW = 4.96$ ;  $SD = .613$ ). Bei den TeilnehmerInnen zeigen die linkshemisphärischen InsultpatientInnen das geringste Gesamtarousal ( $MW = 4.27$ ;  $SD = .285$ ), danach folgen die gesunden ProbandInnen ( $MW = 4.55$ ;  $SD = .615$ ). Das höchste Gesamtarousal geben die rechtshemisphärischen InsultpatientInnen mit einem Mittelwert von 4.90 ( $SD = .502$ ) an (siehe Tab. 22).

Bezüglich des Arousals durch neutrale Bilder berichten die gesunden Kontrollprobanden vom geringsten Arousal ( $MW = 2.54$ ;  $SD = .703$ ). Die rechtshemisphärischen InsultpatientInnen geben ebenfalls ein geringeres Arousal an ( $MW = 3.97$ ;  $SD = 1.089$ ) als die linkshemisphärischen männlichen Patienten ( $MW = 4.21$ ;  $SD = .774$ ). Bei den weiblichen TeilnehmerInnen geben die linkshemisphärischen PatientInnen das geringste Arousal durch neutrale Bilder an ( $MW = 3.05$ ;  $SD = .437$ ). Ein etwas höheres Arousal zeigen die gesunden ProbandInnen ( $MW = 3.15$ ;  $SD = .863$ ) sowie die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 3.89$ ;  $SD = .906$ ; siehe Tab. 21).

Tab. 40: Bonferroni neutrales und positives Arousal

Abhängige Variable	(I)Hemisphäre	(J)Hemisphäre	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Sig.
Arousal Neutral	rechts	links	,1219	,30082	1,000
		kein Insult	1,2047	,25765	,000*
	links	rechts	-,1219	,30082	1,000
		kein Insult	1,0828	,26326	,000*
	kein Insult	rechts	-1,2047	,25765	,000*
		links	-1,0828	,26326	,000*
Arousal Positiv	rechts	links	-,0946	,41414	1,000
		kein Insult	1,0916	,35471	,010*
	links	rechts	,0946	,41414	1,000
		kein Insult	1,1862	,36243	,006*
	kein Insult	rechts	-1,0916	,35471	,010*
		links	-1,1862	,36243	,006*

Im Post-hoc Vergleich zeigte sich eine signifikante Mittelwertsdifferenz beim Arousal durch neutrale Stimuli sowohl zwischen der Kontrollgruppe und den rechtshemisphärischen InsultpatientInnen ( $p \leq .0001$ ) als auch den PatientInnen mit linkshemisphärischen Schlaganfällen ( $p \leq .0001$ ). Neutrale Stimuli führten somit bei beiden PatientInnengruppen zu einem signifikant höheren Arousal als bei dem von der Kontrollgruppe angegeben Arousal. Auch beim Arousal durch positive Bilder wurde ein signifikanter Mittelwertsunterschied zwischen der Kontrollgruppe und den rechtshemisphärischen Insulten ( $p = .010$ ) als auch den linkshemisphärischen SchlaganfallpatientInnen ( $p = .006$ ) festgestellt. Somit wird das ausgelöste Arousal durch positive Bilder wiederum durch beide PatientInnengruppen signifikant höher angegeben als durch die Kontrollgruppe. Somit geben beide PatientInnengruppen signifikant höhere Arousalwerte als die Kontrollgruppe durch die neutralen und positiven Bilder an (siehe Tab. 40). Gemeinsam mit den Ergebnissen der MANOVA (siehe Tab. 38) kann die H1(17) somit angenommen werden.

Gemäß der MANOVA (siehe Tab. 38) kann von einem signifikanten Einfluss des

Geschlechts auf das Arousal ausgegangen werden. In den Zwischensubjekteffekten zeigte sich ein höheres Arousal des weiblichen Geschlechts durch negative Bilder (siehe Tab. 39). Somit kann die H1(18) angenommen werden.

Bezüglich des Alters ließen sich keinerlei signifikante Einflüsse auf das Arousal feststellen (siehe Tab. 38). Somit muss die H1(19) verworfen werden.

### VIII.3.4 Sonstige Hypothesen

#### H1(20):

Der Levene-Test fiel für das BDI nicht signifikant aus ( $F(2,59) = .210$ ;  $p = .812$ ), somit wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse gerechnet.

Tab. 41: ANOVA BDI Hemisphäre

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Zwischen Gruppen	79,206	2	39,603	1,198	,309
Innerhalb der Gruppen	1950,471	59	33,059		
Gesamtsumme	2029,677	61			

In der durchgeführten einfaktoriellen Varianzanalyse zeigten sich keine signifikanten Mittelwertsunterschiede zwischen den Gruppen ( $F(2) = 1.198$ ;  $p = .309$ ; siehe Tab. 41). Tendenziell zeigen die gesunden Kontrollen zwar geringere Depressionsausprägungen ( $MW = 4.06$ ;  $SD = 5.887$ ) als die rechtshemisphärischen ( $MW = 6.25$ ;  $SD = 5.471$ ) bzw. linkshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 6.40$ ;  $SD = 5.742$ ; siehe Tab. 23), die H1(20) jedoch muss verworfen werden.

### H1(21):

Der F-Test fiel auch für die AES nicht signifikant aus ( $F(2,59) = .091$ ;  $p = .913$ ), sodass eine einfaktorielle Varianzanalyse gerechnet werden konnte.

Tab. 42: ANOVA AES Hemisphäre

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Zwischen Gruppen	19,858	2	9,929	,172	,843
Innerhalb der Gruppen	3411,690	59	57,825		
Gesamtsumme	3431,548	61			

Es ergaben sich keine signifikanten Mittelwertsunterschiede zwischen den Gruppen ( $F(2) = .172$ ;  $p = .843$ ; siehe Tab. 42). Auch in der Deskriptivstatistik zeigen sich geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen, die gesunden Kontrollen jedoch zeigen den höchsten Mittelwert (und somit die geringste Apathieausprägung) mit 44.23 ( $SD = 7.928$ ). Den geringsten Mittelwert weisen die rechtshemisphärischen PatientInnen ( $MW = 42.94$ ;  $SD = 6.894$ ) auf, dazwischen befinden sich die linkshemisphärischen ( $MW = 43.33$ ;  $SD = 7.622$ , siehe Tab. 24). Die H1(21) erreicht jedoch keine Signifikanz und muss verworfen werden.

## IX Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Es soll nun eine Interpretation der gefundenen Ergebnisse in Zusammenhang mit der Literatur erfolgen. Zur besseren Übersichtlichkeit wird die Diskussion in Unterpunkte unterteilt.

### IX.1 Theory of Mind und Exekutivfunktionen

Ziel dieser Arbeit war insbesondere die Erfassung der Unterschiede zwischen InsultpatientInnen und einer gesunden Kontrollgruppe bezüglich affektiver und kognitiver Theory of Mind, Emotionserkennung sowie emotionaler Bewertung unter Berücksichtigung der Hemisphäre, des Alters sowie des Geschlechts.

Als weiterer Punkt interessierte der Zusammenhang zwischen Exekutivfunktionen und kognitiver, affektiver Theory of Mind sowie der Emotionserkennung.

Aus der Literatur ist ein fraglicher Zusammenhang zwischen der Theory of Mind und den exekutiven Funktionen abzuleiten. Während in manchen Studien keine Beziehung zwischen den beiden Funktionen gezeigt werden konnte (Rowe et al., 2001; Pickup, 2008), konnten andere Arbeiten sowohl für die kognitive (Kalbe et al., 2010) als auch die affektive Theory of Mind (Henry et al., 2006) Zusammenhänge mit den Exekutivfunktionen nachweisen. In der vorliegenden Studie konnten diese positiven Zusammenhänge zwischen Exekutivfunktionen und kognitiver sowie affektiver Theory of Mind größtenteils bestätigt werden. Hohe Leistungen der Theory of Mind hängen mit hohen Werten in den Exekutivfunktionen zusammen. Einzig im Instrument des Turm von London konnten für beide Konstrukte, im BRIEF bezüglich der affektiven ToM keine signifikanten Korrelationen gefunden werden.

## IX.2 Theory of Mind und Emotionserkennung

Aufgrund überlappender neuronaler Strukturen (Mier et al., 2010) erscheint ein Zusammenhang der Theory of Mind Leistungen mit der Emotionserkennung plausibel. Tatsächlich konnten manche Studien eine Beziehung zwischen den Leistungen insbesondere der affektiven Theory of Mind und der Emotionserkennung nachweisen (Henry et al., 2006; Mier et al., 2010). Dem widersprechend existieren Arbeiten, welche keine Korrelation zwischen den beiden Konstrukten nachweisen konnten (Phillips et al., 2002; Brüne, 2005; Henry et al., 2006). In dieser Arbeit konnte sowohl ein starker positiver Zusammenhang der Emotionserkennung mit der kognitiven Theory of Mind als auch der affektiven Theory of Mind gezeigt werden. Personen mit hohen Werten in beiden ToM-Konstrukten zeigten ebenfalls ein hohes Abschneiden in der Emotionserkennung.

## IX.3 Einflussfaktoren auf die Theory of Mind

Die gefundene Literatur lässt auf Einschränkungen der SchlaganfallpatientInnen in sowohl der affektiven als auch kognitiven Theory of Mind schließen. Unklar jedoch ist dabei der Einfluss der Lateralisation des Insults. Manche Studien können zwar ToM-Einschränkungen, jedoch keinen Einfluss der Hemisphäre ausmachen (Yeh & Tsai, 2014). Andere Studien postulieren Defizite nur bei PatientInnen mit rechtshemisphärischen Läsionen, während die Leistungen linkshemisphärischer PatientInnen sich nicht von denen gesunder Kontrollpersonen unterscheiden (Happé et al., 1999; Weed et al., 2010). In Einklang mit der Literatur zeigten in der vorliegenden Arbeit tatsächlich die gesunden Kontrollen bessere Ergebnisse bezüglich der kognitiven Theory of Mind als beide Insultgruppen. Kontroverserweise

schnitten in der Gesamtversion der Geschichten die linkshemisphärischen PatientInnen signifikant schlechter ab als die rechtshemisphärischen InsultpatientInnen. Auch bezüglich der affektiven Theory of Mind ergaben sich signifikante Hemisphärenunterschiede. Wiederum erreichen die gesunden Kontrollen den höchsten Mittelwert und die linkshemisphärischen PatientInnen den niedrigsten. Dies steht im völligen Gegensatz zur gefundenen Literatur und ist möglicherweise der kleinen Stichprobengrößen von 15 linkshemisphärischen PatientInnen und 16 PatientInnen mit rechtshemisphärischen Läsionen geschuldet. Bezüglich des Alters lässt sich aus der Datenlage weitestgehend ein Absinken der Theory of Mind Fähigkeiten mit zunehmendem Alter ableiten. Dies scheint sowohl die kognitive (Maylor et al., 2002; Sullivan & Ruffman, 2004) als auch die affektive ToM-Komponente (Phillips et al., 2002; Saltzman et al., 2000) zu betreffen. Übereinstimmend schneidet die jüngere Altersgruppe bezüglich der kognitiven ToM im Großteil des Tests besser ab als die Älteren. In der affektiven ToM erreicht die jüngeren Altersgruppe zwar auch einen etwas höheren Mittelwert, dieser wird jedoch statistisch nicht signifikant. Vorstellbar wäre ein noch deutlicherer Unterschied bei größeren Altersunterschieden der beiden Gruppen. Die meisten zitierten Studien vergleichen junge Erwachsene (Anfang, Mitte 20) mit Menschen im Pensionsalter. Das mittlere Alter der Gruppen in der vorliegenden Arbeit lag bei 51.06 Jahren zu 67.30 Jahren.

Auch der Einfluss des Geschlechts auf die Theory of Mind ist aus der Literatur unklar, es gibt jedoch Hinweise auf das bessere Abschneiden der Frauen insbesondere bei der affektiven Theory of Mind (Baron-Cohen et al., 1997; Baron-Cohen et al., 1999). Dies bestätigt sich in der vorliegenden Arbeit. Zwar erreicht der Mittelwertsunterschied keine Signifikanz, im Eyes Task schneiden die Frauen jedoch besser ab als die männlichen Teilnehmer. Im Rahmen der Testung der kognitiven ToM zeigten die männlichen Teilnehmer signifikant bessere Werte für den

Großteil des Tests als die Frauen. Dieses Ergebnis ist im Rahmen der diesbezüglich bestehenden kontroversen Literatur sehr interessant und unterstützt die Ergebnisse von Liddle und Nettle (2006) sowie Russel et al. (2007).

#### IX.4 Einflussfaktoren auf Emotionserkennung und emotionales Erleben

Eine Vielzahl von Studien konnte mittlerweile die eingeschränkte Emotionserkennung von InsultpatientInnen nachweisen (Borod et al., 1998; Braun, Frisch, Deigthon & Kessler, 2005; Borod, Bloom, Brickman, Nakhutina & Curko, 2010). Kontrovers diskutiert jedoch wird die Evidenz der Rechte-Hemisphäre Hypothese gegenüber der Valenz-Hypothese. Tatsächlich zeigten sich bezüglich aller Emotionen Mittelwertsunterschiede zwischen PatientInnen- und Kontrollgruppe, die bis auf Überraschung auch signifikant wurden. Die gesunden Kontrollen erreichen einen höheren Gesamtscore der Emotionserkennung und erkannten Angst, Ekel, Freude und Trauer besser als die links- und rechtshemisphärischen PatientInnen. Einzig Ärger wurde von den rechtshemisphärischen PatientInnen gleich gut erkannt wie von den Gesunden, jedoch schlechter von den linkshemisphärischen. Somit konnten ähnliche Ergebnisse wie von Braun et al. (2005) erzielt werden. Diese zeigten ebenfalls ein hemisphärenunabhängiges schlechteres Abschneiden der InsultpatientInnen gegenüber gesunden Kontrollen außer bei der Emotion Überraschung. Die Ergebnisse lassen sich jedoch weder im Rahmen der Rechte-Hemisphäre Hypothese noch der Valenzhypothese interpretieren. Tatsächlich zeigen die rechtshemisphärischen PatientInnen außer beim Erkennen von Angst, sogar geringfügig höhere Mittelwerte als die PatientInnen mit Läsionen der linken Hemisphäre.

In der vorliegenden Arbeit konnte kein Einfluss des Alters auf die Emotionserkennung gezeigt werden. Weder im FEEL Gesamtscore noch bezüglich der einzelnen Emotionen ergab sich ein signifikanter Mittelwertsunterschied zwischen den beiden Altersgruppen. Die postulierte generell eingeschränkte Emotionserkennung mit steigendem Alter (Sullivan & Ruffman, 2004) konnte somit nicht repliziert werden. Tatsächlich erzielten die älteren ProbandInnen geringfügig höhere Mittelwerte beim Erkennen von Überraschung und Freude. Das etwas bessere Erkennen der jüngeren ProbandInnen von Trauer und Ärger könnte im Rahmen der abnehmenden Erkennung negativer Emotionen interpretiert werden (Calder et al., 2003). Ein postuliertes verbessertes Erkennen von Ekel mit zunehmendem Alter konnte jedoch nicht bestätigt werden (Calder et al., 2003; Suzuki et al., 2007, Ruffman et al., 2008).

Frauen zeigen in der vorliegenden Arbeit ein signifikant besseres Abschneiden bei der Emotionserkennung. Dieses Ergebnis ist vereinbar mit einer Vielzahl von Studien (Hall et al., 2000; Hamspon, van Anders & Mullin, 2006; Vassallo et al., 2009; Hall & Matsumoto, 2004). Tatsächlich zeigen die weiblichen Teilnehmerinnen bessere Erkennungsleistungen bezüglich jeder einzelnen Emotion, signifikant werden diese Differenzen neben dem Gesamtscore jedoch nur für Ekel sowie Freude. Eine postulierte Überlegenheit von Männern beim Erkennen von Ärger (Mandal & Palchoudhury, 1985; Biele & Grabowska, 2006) konnte in der Arbeit nicht gezeigt werden. Als gemeinsamer Faktor auf das Erkennen von Überraschung wirkten zudem Geschlecht und Altersgruppe signifikant ein. Die besten Leistungen zeigten diesbezüglich die jüngeren weiblichen Probandinnen, am schlechtesten wurde Überraschung von den Männern der jüngeren Altersgruppe erkannt.

In der Untersuchung des emotionalen Erlebens zeigen sich bezüglich der Bewertung der Bilder zwar tendenziell extremere Valenzratings (positiv wie negativ)

seitens der InsultpatientInnen, signifikant positiver jedoch bewerteten nur die rechtshemisphärischen PatientInnen die angenehmen Bilder als die Kontrollgruppe. Beide PatientInnengruppen zeigten zudem höheres Arousal durch neutrale sowie positive Stimuli als die Kontrollgruppe. Interessanterweise zeigen die PatientInnengruppen ein etwas geringeres Arousal durch negative Bilder als die Kontrollgruppe, wodurch das Gesamtarousal knapp keine Signifikanz erreichte. Ein geringeres Arousal der InsultpatientInnen durch negative Stimuli konnte somit tendenziell repliziert werden (Williams & Wood, 2012; Oren et al., 2013). Der postulierte Hemisphärenunterschied jedoch mit geringerer emotionaler Ansprechbarkeit der rechtshemisphärischen PatientInnen (DeKowsky et al., 1980; Spalletta et al., 2001; Eslinger et al., 2002) zeigte sich in der vorliegenden Arbeit nicht.

Bezüglich des Alters konnten in der vorliegenden Studie keine signifikanten Valenz- bzw. Arousalunterschiede gefunden werden. Im Sinne des „Positivity-Effekt“ (Mather & Knight, 2005; Smith et al., 2005; Neiss et al., 2009; Grünh & Scheibe, 2008) jedoch ließen sich tendenziell höhere Valenzratings der älteren Erwachsenen bei neutralen und positiven Bildern feststellen. Widersprüchlicherweise gaben die älteren TeilnehmerInnen ein höheres Arousal nur durch die negativen und neutralen Bilder an. Dies entspricht jedoch ebenfalls den Resultaten vorangehender Studien (Grünh & Scheibe, 2008; Bacs et al., 2005).

In Übereinstimmung mit der gefundenen Literatur zeigen Frauen sowohl negativere Bewertungen unangenehmer Bilder als auch ein höheres Arousal durch diese Inhalte als Männer (Bradley, Cosdispoti, Sabatinelli et al., 2001; Lang et al., 1998; Wrase et al., 2003). Die positivere Bewertung angenehmer Bilder durch die männlichen Teilnehmer konnte nicht gefunden werden, in der Tendenz jedoch ihr höheres Arousal durch diese Bilder (Bradley, Cosdispoti, Sabatinelli et al., 2001). Dies könnte möglicherweise auf das völlige Fehlen erotischer Darstellungen in

dieser Arbeit zurückzuführen sein. Als gemeinsamer Faktor fand sich noch das Einwirken von Geschlecht und Hemisphäre auf das Gesamtarousal und neutrale Arousal. In beiden Fällen zeigten die männlichen Probanden der Kontrollgruppe die geringsten Arousalwerte, die höchsten fanden sich bei den männlichen linkshemisphärischen Patienten.

### IX.5 Depression und Apathie

Mit einer Depressionsprävalenz (nach BDI; Kühner et al., 2007) von 6,4% erreicht die untersuchte Stichprobe der InsultpatientInnen wesentlich geringere Werte als die geschätzten 29-36% entsprechender Metaanalysen (Hackett et al., 2005). Analog zur Literatur zeigen sich die höchsten Mittelwerte bei den linkshemisphärischen PatientInnen (Bhogal et al., 2004), es konnten jedoch keine signifikanten Differenzen zwischen den Gruppen festgestellt werden.

Während Apathie nach Metaanalysen zwischen 20-55% aller SchlaganfallpatientInnen betrifft (Caeiro, Ferro, Pinho e Melo et al., 2013) konnten in dieser Arbeit keine signifikanten Ausprägungsunterschiede der Apathie zwischen Insult- und Kontrollgruppe ausgemacht werden. Die höchste Apathieausprägung findet sich bei den rechtshemisphärischen PatientInnen.

## X Conclusio

In der vorliegenden Arbeit konnten einige Ergebnisse aus der Literatur repliziert werden, andere zeigten unerwartete Ergebnisse.

Im Rahmen der Arbeit muss immer der geringe Stichprobenumfang bedacht werden. Um den Hemisphäreneinfluss bestmöglich abzubilden sollten in zukünftigen Studien insbesondere auf ausreichend große links- sowie rechtshemisphärische PatientInnengruppen geachtet werden. Verbesserungswürdig wäre in diesem Zusammenhang auch die Gleichverteilung der Stichprobe hinsichtlich des Geschlechts.

Grundlegend ist zu bedenken dass eine Einteilung gemäß der Hemisphäre als Unterscheidungskriterium bei komplexen zerebralen Vorgängen wie dem emotionalen Erleben bzw. der Emotionserkennung viel zu kurz greift. Anzudenken wäre eine genauere Unterscheidung gemäß der Schwere des Insults, des betroffenen Gefäßstromgebiets, Arts des Insults etc. Somit könnten in zukünftigen Studien auch der postulierte Einfluss des Frontalcortex sowie der anderen ToM-Areale genauer beurteilt werden.

Ein weiterer Kritikpunkt an der aktuellen Studie ist die fehlende Kontrolle bezüglich des Insultzeitpunktes sowie des Rehabilitationsfortschrittes. Da zudem sehr wenig über die Verbesserung der Fähigkeiten im Laufe der Insultrehabilitation bekannt ist (Egelko et al., 2010; Zgaljardic et al., 2010) wäre in zukünftigen Studien ein longitudinales Studiendesign mit Messzeitpunkten zu den immer gleichen Zeitabständen zum Insult empfehlenswert.

Nachdem die Einschränkungen der InsultpatientInnen bezüglich kognitiver und affektiver Theory of Mind sowie Emotionserkennung bestätigt werden konnten, sollten diese ebenfalls in den Fokus der Insultrehabilitation rücken und spezifische Förderprogramme wären anzudenken. Dies wird insbesondere aufgrund des Einflusses der Emotionserkennung auf die Insultrehabilitation (Eslinger et al., 2002) gestützt.

## XI Abstract (deutsch)

Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Theory of Mind, der Emotionserkennung und des emotionalen Erlebens bei InsultpatientInnen im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe. Aufgrund kontroverser Studienergebnisse war insbesondere der Einfluss der Hemisphäre, des Geschlechts und des Alters von Interesse. Weiters wurden kognitive, affektive und exekutive Funktionen der TeilnehmerInnen erfasst und in Zusammenhang mit ToM sowie Emotionen untersucht. Im Fokus dieser Arbeit stand somit neben dem Beitrag zur Klärung einer kontroversen Studienlage die Erhebung des Bedarfs entsprechender Förderprogramme nach einem Insult.

Die Studie wurde mit 62 ProbandInnen (31 InsultpatientInnen und 31 gesunde Kontrollen) am Neurologischen Zentrum Rosenhügel von 2012 bis 2014 durchgeführt. Zur Erfassung der Theory of Mind wurden der Reading the Mind in the Eyes Test, die Brüne Bildergeschichten sowie die ToM-Stories eingesetzt. Die Emotionserkennung wurde mittels FEEL und das emotionale Erleben mittels IAPS erhoben.

Tatsächlich zeigten die InsultpatientInnen Einschränkungen bezüglich der affektiven sowie kognitiven ToM, insbesondere die linkshemisphärischen PatientInnen

schnitten unterdurchschnittlich ab. Die jüngere Altersgruppe erzielte in der kognitiven ToM höhere Werte als die älteren ProbandInnen, Männer erreichten ebenfalls signifikant höhere Werte der kognitiven ToM. Im Gegensatz dazu schnitten Frauen tendenziell besser bezüglich der affektiven ToM ab.

Die Emotionswahrnehmung nach Insult ist bei den PatientInnen unabhängig von der betroffenen Hemisphäre sowie der Valenz der Emotionen gegenüber den gesunden Kontrollpersonen eingeschränkt. Somit ließ sich weder für die Rechte-Hemisphäre Hypothese noch für die Valenzhypothese Evidenz ableiten. Während Frauen in der Emotionserkennung besser abschnitten als die männlichen Teilnehmer, zeigte sich kein Einfluss des Alters.

In der emotionalen Bewertung zeigten sich keine Hemisphärenunterschiede, die InsultpatientInnen neigen jedoch zu extremeren Valenzratings (positiv wie negativ) und zeigen ein höheres Arousal durch neutrale und positive Bilder. Zwischen den Altersgruppen fanden sich keine signifikanten Unterschiede, Frauen jedoch wiesen negativere Ratings und ein höheres Arousal durch unangenehme Bilder auf.

Klare positive Zusammenhänge konnten zwischen der affektiven und kognitiven Theory of Mind und den Exekutivfunktionen sowie der Emotionserkennung festgestellt werden.

Zwischen den PatientInnen und der Kontrollgruppe konnten keine Unterschiede hinsichtlich Depressions- und Apathieausprägung festgestellt werden.

Während große Teile der Studie zur Literatur kongruente Erkenntnisse lieferten, zeigten sich unter anderem – insbesondere bezüglich des Hemisphäreneinflusses – überraschende Ergebnisse, die als Implikation für zukünftige Forschung mit größeren Stichproben gesehen werden kann. Insbesondere konnten bedeutsame Einschränkungen der PatientInnen gezeigt werden, die im klinischen Alltag Berücksichtigung finden sollten und ebenfalls die Bedeutung spezifischer Förderprogramme für diese Fähigkeiten im Rahmen der Insultrehabilitation betonen.

## XII Abstract (english)

The present study was conducted in order to identify potential deficits in stroke patients in comparison to healthy controls regarding emotional processing, theory of mind and emotion recognition. Previous studies have been able to identify some deficits in stroke patients, yet the impact of the affected hemisphere, age and gender remained controversial. One of the aims was therefore to improve the understanding of those predictors.

In addition cognitive, affective and executive functions were gathered in order to examine their relation to emotional processing as well as theory of mind.

The study including 62 people (31 stroke patients and 31 healthy controls) was conducted in cooperation with the Neurologisches Zentrum Rosenhügel from 2012 to 2014. The Reading the Mind in the Eyes Task was used to assess the affective theory of mind, the Brüne Bildergeschichten as well as the ToM-Stories for cognitive Theory of Mind. To investigate emotion recognition we used the FEEL, emotional reactions were measured via a set of affective pictures taken from the IAPS.

Stroke patients indeed showed deficits regarding their cognitive and affective theory of mind, which was especially evident for the left-hemisphere patients. The male group and younger subjects scored significantly higher regarding cognitive ToM, women on the other hand tendentially reached higher means for the affective ToM.

Stroke patients furthermore demonstrated impairment of emotion recognition, this could not however be hinged on hemisphere. This finding did neither support the right-hemisphere hypothesis nor the valence hypothesis. Women's emotion recognition was significantly higher than men's, no effect was shown for age. Stroke patients ratings of affective pictures showed up more extreme for the positive as well as the negative pictures, yet this difference did not reach significance. Their arousal from neutral and positive images was higher than those of healthy controls.

No age effect was detected, women however showed more negative ratings for unpleasant images combined with a higher arousal.

A positive correlation between affective and cognitive ToM with executive functions as well as emotion recognition was shown. Surprisingly a difference in depression or apathy between stroke patients and the healthy controls could not be replicated in this study.

To summarize, most findings fit in well with the found literature. Some surprising data could be gathered regarding the effect of hemisphere, a study with bigger samples however should be conducted in order to shed more light upon this issue. All in all the stroke patients impairments were apparent and call for higher clinical awareness along with special designed rehabilitation programs.

## Literaturverzeichnis

Adams, H.P., Brott, T.G., Crowell, R.M., Furlan, A.J., Gomez, C.R., Grotta, J., Helgason, C.M., Marler, J.R., Woolson, R.F. & Zivin, J.A. (1994). Guidelines for the management of patients with acute ischemic stroke. A statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke*, 25, 1901-1914

Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H. & Damasio, A. (1994). Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. *Nature*, 372, 669-672

Adolphs, R., Jansari, A. & Tranel, D. (2001). Hemispheric perception of emotional valence from facial expressions. *Neuropsychology*, 15 (4), 516-524

Adolphs, R. (2002a). Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 1 (1), 21-62

Adolphs, R. (2002b). Neural systems for recognizing emotion. *Current Opinion in Neurobiology*, 12, 169-177

Adolphs, R. & Tranel, D. (2003). Amygdala damage impairs emotion recognition from scenes only when they contain facial expressions. *Neuropsychologia*, 41, 1281-1289

Aschenbrenner, S., Tucha, O. & Lange, K.W. (2000). *Der Regensburger Wortflüssigkeits-Test*. Göttingen: Hogrefe.

Aster, M., Neubauer, A. & Horn, R. (Hrsg.). (2006). *Wechsler Intelligenztest für Erwachsene WIE. Deutschsprachige Bearbeitung und Adaption des WAIS III von David Wechsler* (2., korrigierte Auflage). Frankfurt: Pearson Assessment.

Backs, R.W., da Silva, S.P. & Han, K. (2005). A comparison of younger and older adults' self-assessment manikin ratings of affective pictures. *Experimental Aging Research*, 31, 421-440

Baron-Cohen, S., Leslie, A.M. & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a „theory of mind“? *Cognition*, 21, 37-46

Baron-Cohen, S. (1988). Social and pragmatic deficits in autism: cognitive or affective? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 18 (3), 379-402

Baron-Cohen, S., Jolliffe, T., Mortimore, C. & Robertson, M. (1997). Another advanced test of theory of mind: evidence from very high functioning adults with autism or asperger syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38 (7), 813-822

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y. & Plumb, I. (2001). The „reading the mind in the eyes“ test revised version: a study with normal adults, and adults with asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42 (2), 241-251

Bhogal, S.K., Teasell, R., Foley, N. & Speechley, M. (2004). Lesion Location and Poststroke Depression. Systematic Review of the Methodological Limitations in the Literature. *Stroke*, 35, 794-802

Biele, C. & Grabowska, A. (2006). Sex differences in perception of emotion intensity in dynamic and static facial expressions. *Experimental Brain Research*, 171, 1-6

Blair, R.J.R., Morris, J.S., Frith, C.D., Perrett, D.I. & Dolan, R.J. (1999). Dissociable neural responses to facial expressions of sadness and anger. *Brain*, 122, 883-893

Blonder, L.X., Pettigrew, L.C. & Kryscio, R.J. (2012). Emotion recognition and marital satisfaction in stroke. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34 (6), 634-642

- Bolla-Wilson, K. Robinson, R.G., Starkstein, S.E., Boston, J. & Price, T.R. (1989). Lateralization of dementia of depression in stroke patients. *American Journal of Psychiatry*, 146, 627-634
- Borgaro, S.R., Prigatano, G.P., Kwasnica, C., Alcott, S. & Cutter, N. (2004). Disturbances in affective communication following brain injury. *Brain Injury*, 18 (1), 33-39
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer.
- Bosacki, S. & Astington, J.W. (1999). Theory of mind in preadolescence: relations between social understanding and social competence. *Social Development*, 8, 237-255
- Borod, J.C., Cicero, B.A., Obler, L.K., Welkowitz, J., Erhan, H.M., Santschi, C., Grunwald, I.S., Agosti, R.M. & Whalen, J.R. (1998). Right hemisphere emotional perception: evidence across multiple channels. *Neuropsychology*, 12 (3), 446-458
- Borod, J.C., Bloom, R.L., Brickman, A.M., Nakhutina, L. & Curko, E.A. (2010). Emotional processing deficits in individuals with unilateral brain damage. *Applied Neuropsychology*, 9 (1), 23-36
- Bradley, M.M., Greenwald, M.K., Petry, M.C., Lang, P. (1992). Remembering pictures: pleasure and arousal in memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18 (2), 379-390
- Bradley, M.M. & Lang, P. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25 (1), 49-59
- Bradley, M.M. (2000). Emotion and motivation. In: J.T., Cacioppo, L.G., Tassinary & G.G., Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (2nd ed., pp. 602-641). New York: Cambridge University Press

Bradley, M.M., Codispoti, M., Cuthbert, B. & Lang, P.J. (2001). Emotion and motivation I: defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion*, 3, 276-298

Bradley, M.M., Codispoti, M., Sabatinelli, D. & Lang, P.J. (2001). Emotion and motivation II: sex differences in picture processing. *Emotion*, 3, 300-319

Braun, M., Traue, H.C., Frisch, S., Deighton, R.M. & Kessler, H. (2005). Emotion recognition in stroke patients with left and right hemispheric lesion: results with a new instrument – the FEEL test. *Brain and Cognition*, 58, 193-201

Britton, J.C., Taylor, S.F., Sudheimer, K.D. & Liberzon, I. (2005). Facial expressions and complex IAPS pictures: common and differential networks. *Neuroimage*, 31 (2), 906-919

Brothers, L. (1990). The social brain: A project for integrating primate behaviour and neurophysiology in a new domain. *Concepts in Neuroscience*, 1, 27-51

Brothers, L. & Rings, B. (1992). A neuroethological framework for the representation of minds. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4, 107-118

Brüne, M. (2003) Social cognition and behaviour in schizophrenia. In: Brüne, M., Ribbert, H., Schiefenhövel, W. (Eds., pp. 277-313), *The social brain: evolution and pathology*. John Wiley: Chichester

Brüne, M. (2005). Emotion recognition, „theory of mind“ and social behaviour in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 133, 135-147

Brüne, M. & Brüne-Cohrs, U. (2006). Theory of mind – evolution, brain mechanisms and psychopathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 437-455

Brüne, M. (2007). On human self-domestication, psychiatry and eugenics. *Philosophy, Ethics and Humanity in Medicine*, 2 (21), 1-9

Burgess, P.W. & Shallice, T. (1997). *The Hayling and Brixton Tests*. Thames Valley Test Company. Thurston, Suffolk.

Caeiro, L., Ferro, J.M., Pinho e Melo, T., Canhão, P. & Figueira, M.L. (2013). Post-Stroke Apathy: An Exploratory Longitudinal Study. *Cerebrovascular Diseases*, 35, 507-513

Caeiro, L. Ferro, J.M. & Costa, J. (2013). Apathy secondary to stroke: a systematic review and meta-analysis. *Cerebrovascular Diseases*, 35 (1), 23-39

Calder, A.J., Keane, J., Manly, T., Sprengelmeyer, R., Scott, S., Nimmo-Smith, I., Young, A.W. (2003). Facial expression recognition across the adult life span. *Neuropsychologia*, 41, 195-202

Call, J. & Tomasello, M. (2008). Does the chimpanzee have a theory of mind? 30 years later. *Trends in Cognitive Sciences*, 12 (5), 187-192

Carrington, S.J. & Bailey, A.J. (2009). Are there theory of mind regions in the brain? A review of the neuroimaging literature. *Human Brain Mapping*, 30, 2313-2335

Caso, V. & Baumgartner, R. (2006). Epidemiologie und Riskofaktoren. In H.C. Diener, W. Hacke & M. Forsting (Hrsg.), *Schlaganfall* (S. 213-228). Stuttgart: Thieme

Chung, C., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. & Hagen, S. (2013). Cognitive Rehabilitation for Executive dysfunction in adults with stroke or other adult nonprogressive acquired brain damage. *Stroke Journal of the American Heart Association*, 44, 77-78

Compton, R. (2003). The interface between emotion and attention: A review of evidence from psychology and neuroscience. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 2 (2), 115-129

Costafreda, S.G., Brammer, M.J., David, A.S. & Fu, C.H.Y (2008). Predictors of amygdala activation during the processing of emotional stimuli: a meta-analysis of 385 PET and fMRI studies. *Brain Research Reviews*, 58, 57-70

Cuthbert, B.N., Schupp, H.T., Bradley, M.M., Birbaumer, N. & Lang, P.J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology*, 52, 95-111

Damasio, A.R. (1994). *Descartes' Error: Emotion, reason and the human brain*. New York: G.P. Putnam

David, D.P., Soeiro-de-Souza, M.G., Moreno, R.A. & Bio, D.S. (2014). Facial emotion recognition and its correlation with executive functions in bipolar I patients and healthy controls. *Journal of Affective Disorders*, 152-154, 288-294

DeKowsky, S.T., Heilman, K.M., Bowers, D. & Valenstein, E. (1980). Recognition and discrimination of emotional faces and pictures. *Brain and Language*, 9 (2), 206-214

Dempster, F.N. (1992). The Rise and Fall of the Inhibitory Mechanism: Toward a Unified Theory of Cognitive Development and Aging. *Developmental Review*, 12, 45-75

Denburg, N.L., Buchanan, T.W., Tranel, D. & Adolphs, R. (2003). Evidence for preserved emotional memory in normal older persons. *Emotion*, 3 (3), 239-253

Dennis, M., Simic, N., Taylor, H.G., Bigler, E.D., Rubin, K., Vannatta, K., Gerhardt, C.A., Stancin, T., Roncadin, C. & Yeates, K.O. (2012). Theory of mind in children with traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18, 1-9

Denzler, P. (1994). Neuropsychologische Ausfälle nach Schlaganfall. In G. Baumgartner, T. Brand, R. Cohen, O.-J. Grüsser, H. Helmchen & L.R. Schmidt (Hrsg.), *Rehabilitation nach Schlaganfall* (S.142-174). Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer

De Sousa, A., McDonald, S., Rushby, J., Li, S., Dimoska, A. & James, C. (2010). Why don't you feel how I feel? Insight into the absence of empathy after severe traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 48 (12), 3585-3595

Egelko, S., Simon, D., Riley, E., Gordon, W., Ruckdeschel-Hibbard, M. & Diller, L. (2010). First year after stroke: tracking cognitive and affective deficits. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70 (4), 297-302

Elfenbein, H.A. & Ambady, N. (2002). On the universality and cultural specificity of emotion recognition: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 128, 2: 203-235

Ekman, P. (1972). Universals and cultural differences in facial expressions of emotion. In J. Cole (Ed., pp. 207-282). *Nebraska Symposium on Motivation*. Nebraska: Lincoln University of Nebraska Press

Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, 6, 169-200

Ekman, P. (1999). Facial Expressions. In T. Dalgleish & M. Power (Hrsg.), *Handbook of Cognition and Emotion* (S. 301-320). London: Wiley & Sons

Ekman, P., Sorenson, E.R. & Friesen, W.V. (1969). Pan-cultural elements in facial displays of emotion. *Science*, 164, 86-88

Ekman, P. (2004). *Gefühle lesen. Wie sie Emotionen erkennen und richtig interpretieren*. München: Elsevier GmbH

Erk, S. & Walter, H. (2003). Funktionelle Bildgebung der Emotionen. In A. Stephan & H. Walter (Hrsg.), *Natur und Theorie der Emotion* (2. Auflage) (S. 51-74). Paderborn: Mentis

Eschenfelder, C.C., Zeller, J.A. & Stingele, (2006). Schlaganfall. Ursachen und Klassifikation. *Hämostasologie*, 4, 298-308

Eslinger, P.J., Parkinson, K. & Shamay, S.G. (2002). Empathy and social-emotional factors in recovery from stroke. *Current Opinion in Neurology*, 15, 91-97

Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS* (2nd ed.). London: Sage Publications

Flavell, J.H. (1999). Cognitive Development: Children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, 50, 21-45

Fletcher, P.C., Happé, F., Frith, U., Baker, S.C., Dolan, R.J., Frackowiak, R.S.J. & Frith, C.D. (1995). Other minds in the brain: a functional imaging study of „theory of mind“ in story comprehension. *Cognition*, 57, 109-128

Förstl, H. (2007). Theory of Mind: Anfänge und Ausläufer. In H., Förstl (Hrsg.), *Theory of Mind. Neurobiologie und Psychologie sozialen Verhaltens* (S. 3-10). Heidelberg: Springer.

Frith, U. & Frith, C.D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358, 459-473

Gallagher, H.L. & Frith, C.D. (2003) Functional imaging of „theory of mind“. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 7 (2), 77-83

Glahn, J. & Busse, O. (2003). Spezielle Therapie bei intrakranieller Blutung. In S. Schwab & W. Hacke (Hrsg.), *Die Notfalltherapie und Intensivtherapie bei Schlaganfall* (S.70-80). Darmstadt: Steinkopff Verlag

Goleman, D. (2000). *EQ<sup>2</sup>. Der Erfolgsquotient*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag

Greenwood, P.M. (2000). The frontal aging hypothesis evaluated. *Journal of the International Neuropsychology Society*, 6 (6), 705-726

Grimshaw, G.M., Bulman-Fleming, M.B. & Ngo, C. (2004). A signal-detection analysis of sex differences in the perception of emotional faces. *Brain and Cognition*, 54, 248-250

Gross, J.J. Carstensen, L.L., Pasupathi, M., Tsai, J., Skorpen, C.G. & Hsu, A.Y.C. (1997). Emotion and aging: experience, expression and control. *Psychology and Aging*, 12 (4), 590-599

Grühn, D. & Scheibe, S. (2008). Age-related differences in valence and arousal ratings of pictures from the International Affective Picture System (IAPS): do ratings become more extreme with age? *Behavior Research Methods*, 40 (2), 512-521

Hacke, W., Kaste, M., Olsen, S., Orgogozo, J.M. & Bogousslavsky, J. (2003). Empfehlungen der Europäischen Schlaganfall-Initiative zur Versorgung und Behandlung des Schlaganfalles. In Schwab, S. & Hacke, W. (Hrsg.), *Die Notfalltherapie und Intensivtherapie des Schlaganfalles* (S. 96-112). Berlin: Springer.

Hackett, M.L, Yapa, C., Parag, V. & Anderson, C.S. (2005). Frequency of depression after stroke: a systematic review of observational studies. *Stroke*, 36, 1330-1340

Haidt, J. & Keltner, D. (1999). Culture and facial expression: open ended methods find more expressions and a gradient of recognition. *Cognition and Emotion*, 13 (3), 225-266

Halgren, E., Walter, R.D., Cherlow, D.G. & Crandall, P.H. (1978). Mental phenomena evoked by electrical stimulation of the human hippocampal formation and amygdala. *Brain*, 101 (1), 83-117

Hall, J.A., Carter, J. & Horgan, T. (2000). Gender differences in the nonverbal communication of emotion. In A. Fischer (Ed. pp. 97-117), *Gender and emotion: Social psychological perspectives*. Paris: Cambridge University Press.

Hall J.A. & Matsumoto, D. (2004). Gender differences in judgments of multiple emotions from facial expressions. *Emotion*, 4 (2), 201-206

Hampson, E., van Anders, S.M. & Mullin, L.I. (2006). A female advantage in the recognition of emotional facial expressions: test of an evolutionary hypothesis. *Evolution and Human Behavior*, 27, 401-416

Happé, F.G.E. (1994). An advanced test of theory of mind: understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped and normal children and adults. *Journal of Autism and developmental disorders*, 24 (2), 129-154

Happé, F.G.E., Brownell, H. & Winner, E. (1998). The getting of wisdom: theory of mind in old age. *Developmental Psychology*, 34 2, 358-362

Happé, F.G.E., Brownell, H. & Winner, E. (1999). Acquired „theory of mind“ impairments following stroke. *Cognition*, 70, 211-240

Harmer, C.J., Thilo, K.V., Rothwell, J.C. & Goodwin, G.M. (2001). Transcranial magnetic stimulation of medial-frontal cortex impairs the processing of angry facial expressions. *Nature Neuroscience*, 4 (1),17-18

Hautzinger, M., Keller, F. & Kühner, C. (2009). BDI-II. Beck Depressions-Inventar – Revision. Frankfurt am Main: Harcourt Test Services.

Haxby, J.V., Hoffman, E.A. & Gobbini, M.I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (6), 223-231

Heid, F., Hennes, H.J. & Steiner, T. (2003). Schlaganfallversorgung in der Prähospitalphase. In S. Schwab & W. Hacke (Hrsg.), *Die Notfalltherapie und Intensivtherapie bei Schlaganfall* (S. 3-14). Darmstadt: Steinkopff Verlag

Henry, J.D., Phillips, L.H., Crawford, J.R., Ietswaart, M. & Summers, F. (2006). Theory of mind following traumatic brain injury: the role of emotion recognition and executive dysfunction. *Neuropsychologia*, 44, 1623-1628

Hesse, S. (1994). Epidemiologie und sozialmedizinische Bedeutung des Schlaganfalls. In G. Baumgartner, T. Brand, R. Cohen, O.-J. Grüsser, H. Helmchen & L.R. Schmidt (Hrsg.), *Rehabilitation nach Schlaganfall* (S.9-14). Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer

Izard, C.E. (1994). Innate and universal facial expressions: evidence from developmental and cross-cultural research. *Psychological Bulletin*, 115 (2), 288-299

Izard, C.E. (1999). *Die Emotionen des Menschen. Eine Einführung in die Grundlagen der Emotionspsychologie*. (4., neu ausgestattete Auflage). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Jack, R.E., Garrod, O.G.B., Yu, H., Caldara, R. & Schyns, P.G. (2012). Facial expression of emotion are not culturally universal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 19, 7241-7244

Kalbe, E., Schlegel, M., Sack, A.T., Nowak, D.A., Dafotakis, M., Bangard, C., Brand, M., Shamay-Tsoory, S., Onur, O.A. & Kessler, J. (2010). Dissociating cognitive from affective theory of mind: a TMS study. *Cortex*, 46, 769-780

Kalra, L. & Langhorne, P. (2007). Facilitating recovery: evidence for organized stroke care. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 39, 97-102

Kastrup, M.C. & Ramos, A.B. (2006). Global mental health. *Ugeskrift for læger*, 168 (36), 3030-3032

Keil, A., Bradley, M.M., Hauk, O., Rockstroh, B., Elbert, T. & Lang, P.J. (2002). Large-scale neural correlates of affective picture processing. *Psychophysiology*, 39, 641-649

- Kessler, H., Bayerl, P., Deighton, R.M., Traue, H.C. (2002). Facially expressed emotion labelling (FEEL): PC-gestützter Test zur Emotionserkennung. *Verhaltenstherapie und Verhaltensmedizin*, 23 (3), 297-303
- Killgore, W.D.S. & Yurgelun-Todd, D.A. (2007). The right-hemisphere and valence hypotheses: could they both be right (and sometimes left)? *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2, 240-250
- Kleinginna, P.R. & Kleinginna, A.M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5 (4), 345-359
- Kucharska-Pietura, K., Phillips, M.L., Gernand, W. & David, A.S. (2003). Perception of emotions from faces and voices following unilateral brain damage. *Neuropsychologia*, 41, 1082-1090
- Kühner, C., Bürger, C. & Hautzinger, M. (2007). Reliabilität und Validität des revidierten Beck-Depression-Inventars (BDI-II). Befunde aus deutschsprachigen Stichproben. *Nervenarzt*, 78, 651-656
- Lang, P.J. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. In J.B. Sidowski, J.H. Johnson & T.A. Williams (Hrsg.), *Technology in mental health care delivery systems* (S. 119-137). Norwood: Ablex Publishing Corporation
- Lang, P.J., Bradley, M.M. & Cuthbert, B.N. (1998). Emotion, motivation and anxiety: brain mechanisms and psychophysiology. *Society of Biological Psychiatry*, 44, 1248-1263
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (2008). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-8*. University of Florida, Gainesville, FL.
- Lang, P.J. (1995). The emotion probe. Studies of motivation and attention. *The American Psychologist*, 50 (5), 372-385

Lang, W. & Ferrari, J. (2012). Ischämischer Schlaganfall. *Österreichische Ärztezeitung*, 18, 30-39

Langhorne, P., Williams, B.O., Gilchrist, W. & Howie, K. (1993). Do stroke units save lives? *The Lancet*, 342, 395-398

Leslie, A. M. (1987). Pretense and Representation: The origins of „theory of mind“. *Psychological Review*, 4, 412-426

Liberzon, I., Phan, K.L., Decker, L.R. & Taylor, S.F. (2003). Extended amygdala and emotional salience: a PET activation study of positive and negative affect. *Neuropsychopharmacology*, 28, 726-733

Liddle, B. & Nettle, D. (2006). Higher-order theory of mind and social competence in school-age children. *Journal of Cultural and Evolutionary Psychology*, 4 (3-4), 231-246

Lueken, U., Seidl, U., Schwarz, M., Völker, L., Naumann, D., Mattes, K., Schröder, J. & Schweiger, E. (2006). Die Apathy Evaluation Scale: Erste Ergebnisse zu den psychometrischen Eigenschaften einer deutschsprachigen Übersetzung der Skala. *Fortschritte der Neurologie – Psychiatrie*, 74, 1-9

Malatesta, C.Z., Izard, C., Culver, C., Nicolich, M. (1987). Emotion communication skills in young, middle-aged, and older women. *Psychology and Aging*, 2, 193-203

Mandal, M.K., Palchoudhury, S. (1985). Perceptual skill in decoding facial affect. *Perceptual and Motor Skills*, 60, 96-98

Mandal, M.K., Borod, J.C., Asthana, H.S., Mohanty, A.M.A., Mohanty, S.M.S. & Koff, E. (1999). Effects of lesion variables and emotion type on the perception of facial emotion. *The Journal of Nervous & Mental Disease*, 187 (10), 603-609

Mather, M. & Knight, M. (2005). Goal-directed memory: the role of cognitive control in older adults' emotional memory. *Psychology and Aging*, 20 (4), 554-570

- Marin, R.S., Biedrzycki, R.C. & Firinciogullari, S. (1991). Reliability and validity of the apathy evaluation scale. *Psychiatry Research*, 38, 143-162
- Marx, P. & Wendel, C. (2007). Frontalhirninfarkte: Defizite der Theory of Mind und andere Leistungen. In H., Förstl (Hrsg.), *Theory of Mind. Neurobiologie und Psychologie sozialen Verhaltens* (308-318). Heidelberg: Springer.
- Mauritz, K.H. (1994). *Rehabilitation nach Schlaganfall*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Maylor, E.A., Moulson, J.M., Muncer, A.M. & Taylor, L.A. (2002). Does the performance on theory of mind tasks decline in old age? *British Journal of Psychology*, 93, 465-485
- Meyer, W.U., Schützwohl, A. & Reisenzein, R. (1999). *Einführung in die Emotionspsychologie. Evolutionspsychologische Emotionstheorien* (2., korrigierte Auflage). Bern: Verlag Hans Huber
- Meyer, W.U., Schützwohl, A. & Reisenzein, R. (2001). *Einführung in die Emotionspsychologie. Die Emotionstheorien von Watson, James und Schachter* (2., überarbeitete Auflage). Bern: Verlag Hans Huber
- Mier, D., Lis, S., Neuthe, K., Sauer, C., Esslinger, C., Gallhofer, B. & Kirsch, P. (2010). The involvement of emotion recognition in affective theory of mind. *Psychophysiology*, 47, 1028-1039
- Miller, E.L., Murray, L., Richards, L., Zorowitz, R.D., Bakas, T., Clark, P. & Billinger, S.A. (2010). Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient. *Stroke*, 41, 2402-2448
- Montagne, B., Nys, G.M.S., van Zandvoort, M.J.E., Kappelle, L.J., de Haan, E.H.F. & Kessels, R.P.C. (2007). The perception of emotional facial expressions in stroke patients with and without depression. *Acta Neuropsychiatrica*, 19, 279-283
- Morris, P.L., Robinson, R.G. & Raphael, B. (1990). Prevalence and course of post-stroke depression in hospitalized patients. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 20, 327-342

- Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., Rowland, D., Young, A. W., Calder, A. J., Dolan, R.J. (1996). A differential neural response in the human amygdala to fearful and happy facial expressions. *Nature*, *383*, 812–815.
- Muller, F., Simion, A., Reviriego, E., Galera, C., Mazaux, J.M., Barat, M. & Joseph, P.A. (2010). Exploring theory of mind after severe traumatic brain injury. *Cortex*, *46*, 1088-1099
- Müller, M.M., Keil, A., Gruber, T. & Elbert, T. (1999). Processing of affective pictures modulates right-hemispheric gamma band EEG activity. *Clinical Neuropsychology*, *110*, 1913-1920
- Neiss, M.B., Leigland, L.A., Carlson, N.E. & Janowsky, J.S. (2009). Age differences in perception and awareness of emotion. *Neurobiology of Aging*, *30*, 1305-1313
- Nesbit, G.M., Luh, G., Tien, R. & Barnwell, S.L. (2004). New and future endovascular treatment strategies for acute ischemic stroke. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, *15*, 103-110
- Oatley, K., Keltner, D. & Jenkins, J.M. (2006). *Understanding emotions* (2nd ed.). Massachusetts: Blackwell Publishing
- Oren, N., Soroker, N. & Deouell, L.Y. (2013). Immediate effects of exposure to positive and negative emotional stimuli on visual search characteristics in patients with unilateral neglect. *Neuropsychologia*; *51*, 2729-2739
- Palermo, R. & Rhodes, G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, *45* (1), 75-92
- Paolucci, S., Antonucci, G., Pratesi, L., Traballes, M., Grasso, M.G. & Lubich, S. (1999). Poststroke depression and its role in rehabilitation of inpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *80*, 985-990
- Parikh, R.M., Robinson, R.G., Lipsey, J.R., Starkstein, S.E., Fedoroff, J.P. & Price, T.R. (1990). The impact of poststroke depression on recovery in activities of daily living over a 2-year follow up. *Archives of Neurology*, *47*, 785-789

Perner, J. & Wimmer, H. (1985). „John thinks that mary thinks that...“ attribution of second-order beliefs by 5- to 10-year-old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39 (3), 437-471

Pfaltz, M.C., McAleese, S., Saladin, A., Meyer, A.H., Stoecklin, M., Opwis, K., Dammann, G. & Martin-Soelch, C. (2013). The reading the mind in the eyes test: test-retest reliability and preliminary psychometric properties of the german version. *International Journal of Advances in Psychology*, 2 (1), 1-9

Pfefferkorn, T. & Yaldizli, Ö. (2006). Symptomzuordnung nach Gefäßgebieten. . In H.C. Diener, W. Hacke & M. Forsting (Hrsg.), *Schlaganfall* (S. 42-48). Stuttgart: Thieme

Phillips, L.H., MacLean, R.D. & Allen, R. (2002). Age and the understanding of emotions: neuropsychological and sociocognitive perspectives. *Journal of Gerontology*, 57, 526-530

Pickup, G.J. (2008). Relationship between theory of mind and executive function in schizophrenia: a systematic review. *Psychopathology*, 41, 206-213

Poeck, K. & Hacke, W. (2006). *Neurologie*. (12. Auflage). Heidelberg: Springer

Pohjasvaara, T., Vataja, R., Leppävuori, A., Kaste, M. & Erkinjuntti, T. (2002). Cognitive functions and depression as predictors of poor outcome 15 months after stroke. *Cerebrovascular Disease*, 14, 228-233

Pohjasvaara, T., Leskelä, M., Vataja, R., Kalska, H., Ylikoski, R., Hietanen, M., Leppävuori, A., Kaste, M. & Erkinjuntti, T. (2002). Post-stroke depression, executive dysfunction and functional outcome. *European Journal of Neurology*, 9, 269-275

Poletti, M., Enrici, I. & Adenzato, M. (2012). Cognitive and affective theory of mind in neurodegenerative diseases: neuropsychological, neuroanatomical and neurochemical levels. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 2147-2164

Premack, D. & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *The Behavioral and Brain Sciences*, 4, 515-526

Prigatano, G.P. (2004). *Neuropsychologische Rehabilitation. Grundlagen und Praxis*. (S. Fischer & J. Küst, Übers.). Berlin: Springer Verlag

Radua, J., Sarró, S., Vigo, T., Alonso-Lana, S. Bonnín, C.M., Ortiz-Gil, J., Canales-Rodríguez, E.J., Maristany, T., Vieta, E., Mckenna, P.J., Salvador, R. & Pomarol-Clotet, E (2014). Common and specific brain responses to scenic emotional stimuli. *Brain Structure and Function*, 219, 1463-1472

Reminger, S.L., Kaszniak, A.W., & Dalby, P (2000). Age-invariance in the asymmetry of stimulus-evoked emotional facial muscle activity. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 7, 156-168,

Rilling, J.K., Sanfey, A.G., Aronson, J.A., Nystrom, L.E. & Cohen, J.D. (2004). The neural correlates of theory of mind within interpersonal interactions. *NeuroImage*, 22, 1694-1703

Ringelstein, E.B. & Nabavi, D.G. (2006). Klinische Differenzialdiagnose. In H.C. Diener, W. Hacke & M. Forsting (Hrsg.), *Schlaganfall* (S. 1-8). Stuttgart: Thieme

Roth, R.M., Isquith, P. K. & Gioia, G. A. (2005). Behavior Rating Inventory of Executive Function: Adult version. Odessa, FL: Psychological Assessment Ressources, Inc.

Rosenthal, M., Christensen, B.K., Ross, T.P. (1998). Depression followin traumatic brain injury. *Achives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 19, 90-103

Rowe, A.D., Bullock, P.R., Polkey, C.E. & Morris, R.G. (2001). Theory of mind impairments and their relationship to executive functioning following frontal lobe excisions. *Brain*, 124, 600-616

Ruffman, T., Henry, J.D., Livingstone, V. & Phillips, L.H. (2008). A meta-analytic review of emotion recognition and aging: Implications for neuropsychological models of aging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32, 863-881

Russel, J.A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expressions? A review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*, 115, 102-141

Russel, T.A., Tchanturia, K. Rahman, Q. & Schmidt, U. (2007). Sex differences in theory of mind: a male advantage on Happé's „cartoon“ task. *Cognition & Emotion*, 21 (7), 1554-1564

Sanfey, A.G. (2007) Social decision-making: insights from game theory and neuroscience. *Science*, 318, 598-602

Saltzman, J., Strauss, E., Hunter, M. & Archibald, S. (2000). Theory of mind and executive functions in normal human aging and Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychology Society*, 6, 781-788

Sattler, W. (2011). Funktionen frontaler Strukturen – Exekutivfunktionen. In Lehrner, J., Pusswald, G., Fertl, E. Strubreither, W. & Kryspin-Exner, I. (Hrsg.), *Klinische Neuropsychologie. Grundlagen – Diagnostik – Rehabilitation* (2. Auflage) (S. 561-576).Wien: Springer

Schellinger, P.D., Fiebach, J.B. & Röther, J. (2003). MRT-Diagnostik beim akuten Schlaganfall. In S. Schwab & W. Hacke (Hrsg.), *Die Notfalltherapie und Intensivtherapie bei Schlaganfall* (S. 36-47). Darmstadt: Steinkopff Verlag

Scherer, K.R. (1993). Neuroscience projections to current debates in emotion psychology. *Cognition and Emotion*, 7 1, 1-41

Schmidt, K.H. & Metzler, P. (1992). Wortschatztest (WST). Weinheim: Beltz.

Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 298, 199-209

Shamay-Tsoory, S.G., Tomer, R., Berger, B.D., Goldsher, D. & Aharon-Peretz, J. (2005). Impaired „affective theory of mind“ is associated with right ventromedial prefrontal damage. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 18 (1), 55-67

Shamay-Tsoory, S.G. & Aharon-Peretz, J. (2007). Dissociable prefrontal networks for cognitive and affective theory of mind: a lesion study. *Neuropsychologia*, 45, 3054-3067

Siegal, M. & Varley, R. (2002). Neural systems involved in „Theory of Mind“. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 463-471

Sinyor, D., Amato, P., Kaloupek, D.G., Becker, R., Goldenberg, M. & Coopersmith, H. (1986). Post-stroke depression: relationships to functional impairment, coping strategies, and rehabilitation outcome. *Stroke*, 17 (6), 1102-1107

Slany, J. (2007). Schlaganfall. *Universum Innere Medizin*, 3, 1-4

Slessor, G., Phillips, L.H. & Bull, R. (2007). Exploring the specificity of age-related differences in theory of mind tasks. *Psychology and Aging*, 22 (3), 639-643

Smith, D.P., Hillman, C.H. & Duley, A.R. (2005). Influences of age on emotional reactivity durin picture processing. *The Journals of Gerontology, Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 60 (1), 49-56

Spalletta, G., Pasini, A., Costa, A., de Angelis, D., Ramundo, N., Paolucci, S. & Caltagirone, C. (2001). Alexithymic features in stroke: effects of laterality and gender. *Psychosomatic Medicine*, 63, 944-950

Stone, V.E., Baron-Cohen, S. & Knight, R.T. (1998). Frontal lobe contributions to theory of mind. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10 (5), 640-656

Streit, M., Dammers, J., Simsek-Kraues, S., Brinkmeyer, J., Wölwer, W. & Ioannides, A. (2003). Time course of regional brain activations during facial emotion recognition in humans. *Neuroscience Letters*, 342, 101-104

Sullivan, S. & Ruffman, T. (2004). Social understanding: how does it fare with advancing years? *British Journal of Psychology*, 95, 1-18

Sullivan, S., Ruffman, T. & Hutton, S.B. (2007). Age differences in emotion recognition skills and the visual scanning of emotion faces. *Journal of Gerontology*, 62B (1), 53-60

Suzuki, A., Hoshino, T., Shigemasu, K. & Kawamura, M. (2007). Decline or improvement? Age-related differences in facial expression recognition. *Biological Psychology*, 74, 75-84

Teuschl, Y., Brainin, M., Matz, K., Dachenhausen, A., Ferrari, J., Seyfang, L. & Lang, W. (2013). Time trends in patient characteristics treated on acute stroke-units: results from the austrian stroke unit registry 2003-2011. *Stroke*, 44, 1070-1074

Thorvaldsen P., Asplund, K., Kuulasmaa, K., Rajakangas, A.M. & Schroll, M. (1995). Stroke incidence, case fatality, and mortality in the WHO MONICA Project. *Stroke*, 26, 361-367

Traue, H.C. & Kessler, H. (2003). Psychologische Emotionskonzepte. In A. Stephan & H. Walter (Hrsg.), *Natur und Theorie der Emotion* (2. Auflage) (S. 20-33). Paderborn: Mentis

Trepel, M. (2012). *Neuroanatomie. Struktur und Funktion* (5. Auflage). München: Urban & Fischer

Tucha, O. & Lange, K.W. (2004). Turm von London – Deutsche Version (TL-D). Göttingen: Hogrefe Testzentrale.

Turner, B.M., Paradiso, S., Marvel, C.L., Pierson, R., Ponto Boles, L.L., Hichwa, R.D. & Robinson, R.G. (2007). The cerebellum and emotional experience. *Neuropsychologia*, 45 (6), 1331-1341

Vassallo, S., Cooper, S.L. & Douglas, J.M. (2009). Visual scanning in the recognition of facial affect: is there an observer sex difference? *Journal of Vision*, 9 (3), 1-10

Verdejo-García, A., Bechara, A., Recknor, E.C. & Pérez-García, M. (2006). Executive dysfunction in substance dependent individuals during drug use and abstinence: an examination of the behavioral, cognitive and emotional correlates of addiction. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12, 405-415

Vogt Wehrli, M. & Modestin, J. (2009). Theory of Mind (ToM) – ein kurzer Überblick. *Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie*, 160 (6), 229-234

Weed, E., McGregor, W., Nielsen, J.F., Roepstorff, A. & Frith, U. (2010). Theory of mind in adults with right hemisphere damage: What's the story? *Brain & Language*, 113, 65-72

WHO Task Force on Stroke and other Cerebrovascular Disorders (1989). Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO Task Force on Stroke and other Cerebrovascular Disorders. *Stroke*, 20, 1407-1431

Wieser, M.J., Mühlberger, A., Kenntner-Mabiala, R. & Pauli, P. (2006). Is emotion processing affected by advancing age? An event-related brain potential study. *Brain Research*, 1096, 138-147

Williams, C. & Wood, R.L. (2012). Affective modulation of the startle reflex following traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34 (9), 948-961

Wimmer, H. & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13, 103-128

Willinger, U., Schmöger, M., Müller, C. & Auff, E. (in Vorbereitung). Theory of mind stories. Version 1. Noch nicht publiziert.

Wrase, J., Klein, S., Gruesser, S.M., Hermann, D., Flor, H., Mann, K., Braus, D.F. & Heinz, A. (2003). Gender differences in the processing of standardized emotional visual stimuli in humans: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters*, 348, 41-45

Yeh, Z.-T. & Tsai, C-F. (2014). Impairment on theory of mind and empathy in patients with stroke. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 68, 612-620

Zgaljardic, D.J., Borod, J.C. & Sliwinski, M. (2010). Emotional perception in unilateral stroke patients: recovery, test stability and interchannel relationships. *Applied Neuropsychology: Adult*, 9 (3), 159-172

Zinn, S., Bosowrth, H.B., Hoenig, H.M. & Swartzwelder, H.S. (2007). Executive function deficits in acute stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 173-180

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anerkannte Schlaganfallskalen (Eschenfelder et al., 2006)	S. 13
Tab. 2: Risikofaktoren für ischämische Insulte (Poeck & Hacke, 2006)	S. 16
Tab. 3: Testverfahren Diplomarbeit	S. 64
Tab. 4: Valenz- und Arousalmittelwerte der gewählten IAPS Bilder	S. 75
Tab. 5: Häufigkeitsverteilung Geschlecht nach Hemisphäre	S. 79
Tab. 6: Häufigkeitsverteilung Altersgruppe nach Hemisphäre	S. 80
Tab. 7: Häufigkeiten Ausbildung nach Hemisphäre	S. 82
Tab. 8: Häufigkeiten Kinder nach Hemisphäre	S. 83
Tab. 9: Häufigkeiten Beziehung nach Hemisphäre	S. 84
Tab. 10: Häufigkeiten Wohnsituation nach Hemisphäre	S. 85
Tab. 11: Häufigkeiten Hemisphäre	S. 86
Tab. 12: Deskriptivstatistik False-Belief Aufgaben ToM-Stories	S. 87
Tab. 13: Deskriptivstatistik Textverständnis ToM-Stories	S. 89
Tab. 14: Deskriptivstatistik Brüne Bildergeschichten	S. 91
Tab. 15: Deskriptivstatistik Reading the mind in the Eyes	S. 92/93
Tab. 16: Deskriptivstatistik FEEL Gesamtscore	S. 94
Tab. 17: Deskriptivstatistik FEEL Angst, Freude & Überraschung	S. 96
Tab. 18: Deskriptivstatistik FEEL Ekel, Trauer & Ärger	S. 98
Tab. 19: Mittelwerte IAPS PatientInnen- und Kontrollgruppe	S. 100
Tab. 20: Deskriptivstatistik Valenz	S. 101
Tab. 21: Deskriptivstatistik Arousal	S. 103
Tab. 22: Deskriptivstatistik Gesamtvalenz & Gesamtarousal	S. 105
Tab. 23: Deskriptivstatistik BDI	S. 107
Tab. 24: Deskriptivstatistik AES	S. 109
Tab. 25: PMK kognitive und affektive ToM mit Exekutivfunktionen	S. 111
Tab. 26: PMK kognitive und affektive ToM mit Emotionserkennung	S. 112
Tab. 27: Multivariate Tests ToM-Stories	S. 114
Tab. 28: Tests der Zwischensubjekteffekte ToM-Stories	S. 115
Tab. 29: Bonferroni ToM-Stories	S.116
Tab. 30: T-Test Geschlecht Eyes Task	S.118/119
Tab. 31: T-Test Alter Eyes Task	S. 119
Tab. 32: Multivariate Tests FEEL	S. 121
Tab. 33: Tests der Zwischensubjekteffekte FEEL	S. 122

Tab. 34: Bonferroni FEEL	S. 124
Tab. 35: Multivariate Tests IAPS (Valenz)	S. 127
Tab. 36: Tests der Zwischensubjekteffekte IAPS (Valenz)	S. 128
Tab. 37: Bonferroni positive Valenz	S. 129
Tab. 38: Multivariate Tests IAPS (Arousal)	S. 131
Tab. 39: Tests der Zwischensubjekteffekte IAPS (Arousal)	S. 132
Tab. 40: Bonferroni neutrales und positives Arousal	S. 134
Tab. 41: ANOVA BDI Hemisphäre	S. 135
Tab. 42: ANOVA AES Hemisphäre	S. 136

# Anhang: Fragebogen soziodemographischer Daten

Code:	Datum der Testung(en):
-------	------------------------

Geschlecht:	Männlich	Alter:	Geburtsdatum:
	Weiblich	Beruf:	

Berufstätigkeit	nein	Wenn nein, seit wann?		ja	Wieviele Stunden/Woche?	
-----------------	------	-----------------------	--	----	-------------------------	--

Höchste abgeschlossene Ausbildung:	Universität	Fachhochschule	Akademie	Matura
	Fachschule	Lehre	Hauptschule	keine

Familienstand:	ledig	verheiratet	geschieden
----------------	-------	-------------	------------

Eigene Kinder?	nein	ja	Wenn ja, wie viele?	
----------------	------	----	---------------------	--

Beziehung:	nein	ja	mit Lebensgemeinschaft	ohne Lebensgemeinschaft
------------	------	----	------------------------	-------------------------

Wohnsituation	mit Partner	alleine	Eltern	WG	Wohnheim
---------------	-------------	---------	--------	----	----------

Informationen zur Erkrankung (ausschließliche Beantwortung der Fragen 1 bis 5 von Patienten mit Schlaganfall)

1. Zeitpunkt des Auftretens des derzeitigen Insults? \_\_\_\_\_

2. Gab es vorangegangene Insulte? \_\_\_\_\_

3. Gab es weitere vorangegangene bzw. bestehende psychiatrisch/neurologischen Erkrankungen (Alter, Behandlung)?  
 \_\_\_\_\_

4. Datum der letzten stationären Aufnahme (Aufnahme am NRZ Rosenhügel)? \_\_\_\_\_

5. Zeitverlauf zwischen Insult und Reha? \_\_\_\_\_

6. Derzeitige Medikation (Name(n)/Dosis): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

7. Seit wann werden diese Medikamente eingenommen und welche Indikation haben diese?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

8. Gibt es neurologische oder psychiatrische Erkrankungen in ihrer Familie? \_\_\_\_\_

Wenn ja, wer? \_\_\_\_\_

welche Diagnose(n)? \_\_\_\_\_

## **Lebenslauf**

Name: Johanna Elwina Bickel  
Geburtsort: Feldkirch  
Nationalität: Österreicherin  
E-mail: johanna.bickel@aon.at

## **Ausbildung**

2006 Matura (Abschluss mit ausgezeichnetem Erfolg)  
Höhere Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe  
*Negrellistraße 50a, 6830 Rankweil*

09/2006-01/2007 Spanischkurs am Institut für Philologie  
Universität Complutense in Madrid  
*Av. Séneca, 2, 28040 Madrid*

03/2007 Psychologiestudium an der Universität Wien  
*Universitätsring 1, 1010 Wien*

2012 Beginn der Diplomarbeit an der Universitätsklinik für  
Neurologie am AKH

10/2010 Studium der Humanmedizin an der Medizinischen  
Universität Wien  
*Spitalgasse 23, 1090 Wien*

2013 Beginn Diplomarbeit (Schwerpunkt: Rezeptfreie  
Medikamente) am Zentrum für Public Health der MUW

## **Arbeitserfahrung**

2003 6 Wochen Gastronomiepraktikum im Hotel Restaurant  
Rössle  
*Rautenastraße 28, 6832 Röthis*

2004/2005 Ferialpraxis in der Buchhaltung der Fa. Mahle König KG  
*Carl-König-Platz 1, 6830 Rankweil*

- 2006-2013 Ferialpraxis in der Buchhaltung der Fa. Kabe Farben GesmbH  
*Lange Gasse 31, 6850 Dornbirn*
- 2010 6 Wochen psychologisches Praktikum auf der Kinder- und Jugendpsychiatrie sowie Erwachsenenpsychiatrie des Landeskrankenhaus  
*Valdunastraße 16, 6830 Rankweil*
- 2012 Chirurgiefamulatur am Kaiserin-Elisabeth Spital  
*Huglgasse 1-3, 1150 Wien*
- 2013 Famulatur für Innere Medizin an der 3. Med. Abteilung (Nephrologie und Stoffwechselstörungen) am Krankenhaus Hietzing  
*Wolkersbergenstraße 1, 1130 Wien*
- 2014 Primärversorgungsfamulatur an der Notfallambulanz sowie Abteilung des Sozialmedizinischen Zentrums Floridsdorf  
*Hinaysgasse 1, 1210 Wien*
- 2015 Primärversorgungsfamulatur an der Allgemeinmedizinischen Praxis Dr. Helena Franc  
*Engerthstrasse 82, 1200 Wien*
- 2015 Beginn des Klinisch-praktischen Jahr auf der Neurologischen Station im Wilhelminenspital  
*Montleartstraße 37, 1160 Wien*

## **Sprachen**

Deutsch	Muttersprache
Englisch	exzellente Kenntnisse
Französisch	gute Kenntnisse
Spanisch	gute Kenntnisse

## **Sonstiges**

Leistungsstipendien an der Universität Wien

Teilnahme an der zweitägigen Med Summer School 2014 im LKH Horn

Teilnahme am Senior Mentoring Programm der MUW, Thema:  
Neurowissenschaften und Humanbiologie

Organisation eines Auslandstertials (Gynäkologie) als Free-Mover im 5. Jahr  
am Auckland City Hospital in Neuseeland