



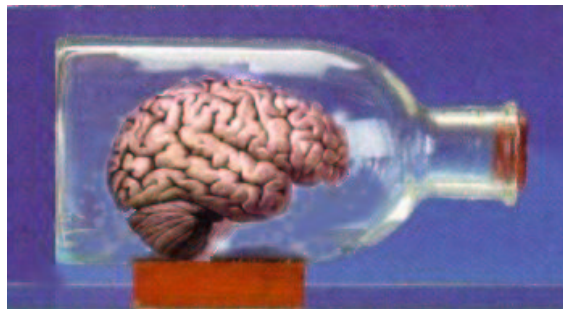
# INHIBITIONSPROZESSE SELEKTIVER AUFMERKSAMKEIT UND EMOTIONALE REIZQUALITÄTEN

*Diplomarbeit*

vorgelegt von

**Jan Seifert**

Matr.Nr. 43 79 43



Betreuer:

**Prof. Dr. Dieter Bartussek**

**Dr. Ewald Naumann**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen</b>	<b>4</b>
2.1 Aufmerksamkeit & Emotion?	4
2.2 Inhibitorische Prozesse bei selektiver Aufmerksamkeit	5
2.3 Negative Priming	8
2.4 Inhibition und Emotionalität	11
2.5 Elektrophysiologische Indikatoren für Aufmerksamkeit	13
<b>3 Herleitung des Untersuchungsdesigns</b>	<b>19</b>
3.1 Ziele dieser Untersuchung	19
3.2 Über verschiedene Designmerkmale	20
3.3 Versuchsplan A	22
3.4 Versuchsplan B	23
3.5 Hypothesen	24
3.6 Kovariaten	25
<b>4 Methode</b>	<b>27</b>
4.1 Versuchspersonen	27
4.2 Fragebögen und sonstige Probandendaten	27
4.3 EEG- und EOG-Ableitung	28
4.4 Instruktionen	28
4.5 Geräte	28
4.6 Randomisierung der Durchgänge	28
4.7 Versuchsablauf	29
4.8 Wortmaterial	31
4.9 Reizdarbietung	31
<b>5 Auswertung und Ergebnisse</b>	<b>32</b>
5.1 Reaktionszeiten und Fehlerquoten	32
5.2 Ereigniskorrelierte Potentiale	35
<b>6 Diskussion</b>	<b>48</b>
6.1 Versuchsplan A	48
6.2 Versuchsplan B	52
<b>7 Ausblick</b>	<b>57</b>
<b>8 Anhang</b>	<b>58</b>
8.1 Literatur	58
8.2 Wortmaterial	65
8.3 Instruktionen	66
8.4 Tabellen zur Statistischen Analyse	68

## **Zusammenfassung**

In den letzten Jahren werden präattentive Prozesse der emotionalen Bewertung von Reizen immer wieder mit Aufmerksamkeitsprozessen in Verbindung gebracht. Dieser Ansatz wird auch in dieser Diplomarbeit verfolgt. Dabei wird die Verknüpfung zweier Forschungsideen angestrebt. Auf Seiten der Aufmerksamkeit steht der Ansatz „Selection for action“, der selektive Aufmerksamkeit auf Ebene der Reaktionsauswahl untersucht; auf der Seite der Emotionspsychologie steht der Begriff der „action disposition“, der die unmittelbare motivationale Aspekte der Emotion hervorhebt. Diese beiden Leitideen scheinen dem Autor besonders geeignet, um sie in ihrer Wechselwirkung zu untersuchen.

Dies wurde in dieser Studie realisiert mit Hilfe des semantischen „Negative Identity Primings“. Dieses Paradigma wird verknüpft mit einem exzitatorischen und inhibitorischen Prozesssystem der selektiven Aufmerksamkeit. Das Design stützt sich sowohl auf Verhaltensdaten in der abhängigen Variablen, als auch auf elektrophysiologische Maße (ereigniskorrelierte Potentiale).

Der übliche Negative Priming Effekt konnte in dieser Studie nicht repliziert werden. Anhand der ereigniskorrelierten Potentiale wurde dann versucht, den Ursachen dafür nachzuspüren. Es scheint, dass die experimentelle Manipulation nicht nur Prozesse der Reaktionswahl beeinflusst hat, sondern dass auch andere Prozesse daran beteiligt waren (etwa die Reizevaluation). Auf diese Weise wird das Ausbleiben der standardmäßigen Verhaltenseffekte erklärt. Zudem finden sich Hinweise, dass Prozesse auf Ebene der Reaktionswahl durchaus aufgetreten sind, weshalb nicht darauf spekuliert werden kann, dass die experimentelle Manipulation nicht die angestrebte Wirkung erzielt hat.

Die Schlussfolgerungen dieser Studie müssen zwar mit bedacht behandelt werden, dennoch sind sie als Hinweis an die Forschung zu verstehen. Die uneinheitlichen Befunde zum semantischen Negative Priming könnten ihre Ursache in eben jener Konfundierung von Prozessen der Evaluation und der Reaktionswahl haben. Stellt sich diese Hypothese als richtig heraus, müssen bestehende experimentelle Paradigmen neu überdacht werden.

*„... while there is a conspicuous gap in the knowledge about the role of emotion in cognition, the reverse is not true. That is to say, the role of cognition in emotion has been a central topic in the psychology of emotion, and a controversial one at that.“ (Oehman, 1994).*

## 1 Einführung

Auf den folgenden 89 Seiten der vorliegenden Diplomarbeit werde ich mir Gedanken darüber machen, inwiefern emotionale Reizqualitäten die Aufmerksamkeitsprozesse des Menschen beeinflussen können. Damit reiht sich diese Arbeit ein in das Forschungsfeld des „new“ New Look (wie es Bruner, 1994 nennt) oder New Look 3 (Greenwald, 1992). Dass sich diese Bewegung bereits einen Namen gegeben hat, belegt deren Selbstbewusstsein und das stetig steigende Interesse an einer wechselseitigen Abhängigkeit zwischen diesen scheinbar so gegensätzlichen Phänomenen: Gefühl und Verstand.

*Bedeutung für die Grundlagenforschung.* Spätestens mit Antonio Damasio (1996) geriet die Vorstellung einer strikten Trennung zwischen Verstand und Gefühl endgültig ins Wanken. Inwiefern können kognitive und emotionale Systeme isoliert betrachtet werden?

Im Gebiet der Aufmerksamkeitsforschung sind solche Vorstellungen nicht wirklich neu. Bereits in den 40er- und 50-er Jahren traten sie unter dem Namen *New Look* in Erscheinung. Aufgrund methodischer Probleme und ungünstigen ideengeschichtlichen Entwicklungen (dem Aufkommen der kognitiven Wende) verschwanden sie allerdings wieder von der Bildfläche, um erst zu Anfang der 80er-Jahre langsam wieder aufgegriffen zu werden (nach Niedenthal & Kitayama, 1994, Introduction). Die geläufigsten Namen von damals sind Zajonc (1980) und Bower (1981). Heute finden sich in den verschiedensten Bereichen wieder Vertreter dafür, von der Neuropsychologie über die Entwicklungs- zur Sozialpsychologie; auch im klinischen Bereich werden bereits beachtliche Fortschritte erzielt (z.B. Eysenck, 1992; Wells & Matthews, 1994). Jedoch wird immer noch auf breiter Front eine gänzlich ignorante Strategie verfolgt: Die kognitive Psychologie sieht im Menschen (ganz in der Tradition der kognitiven Wende) einen rationalen Zeitgenossen, dessen Gefühle einzig das Produkt einer kühl überlegten Beurteilung sind. Die Irrationalitäten im Menschen entstehen, weil die Verarbeitungskapazitäten den komplexen Anforderungen manchmal einfach nicht genügen können. Damit scheint eine isolierte Betrachtung von Perzeptions- und Aufmerksamkeitsprozessen gerechtfertigt.

Insofern hat ein integrativer Ansatz einigen Nutzen für die (klassisch definierte) Kognitionsforschung. Mit etwas Mut ließe sich nun auch ein Nutzen für die Emotionspsychologie erkennen. Was wäre wenn Forscher differentielle Einflüsse nachweisen könnten, die unterschiedliche emotionale Qualitäten auf ein bestimmtes Prozesssystem haben? Die Vermutung liegt nahe, dass diese Unterschiede auf einer unterschiedlichen neuronalen Verschaltung dieser Qualitäten beruhen. Und wäre damit nicht ein klares empirisches Indiz für Existenz und Struktur von Primäremotionen gefunden? Auf diese Weise könnte die Suche nach den Primäremotionen mit empirischem Brennstoff angefacht werden. Aber natürlich ist das vom heutigen Stand der Dinge aus gesehen reine Spekulation.

*Bedeutung für die klinische Forschung.* Während Depressionen eher von Anomalien in Gedächtnisprozessen begleitet werden, so scheinen bei Angststörungen vor allem die Aufmerksamkeitssysteme beeinträchtigt (Dalglish & Watts, 1990). Besonders im emotionalen Stroop-Paradigma wurden diese Verschiebungen nachgewiesen (Überblick bei Greco, 1993; Ruiz-Caballero & Bermudez, 1997), und es gibt bereits erste Hinweise, dass diese Verzerrungen zumindest eine aufrechterhaltende Funktion im Störungsbild übernehmen (Dalglish & Watts, 1990). Entsprechend wurde das Phänomen auch bereits theoretisch etwas beleuchtet, wie die Arbeiten von Williams, Watts & Mathews (1988) oder Eysenck (1992) belegen.

Um solche klinisch bedeutsamen Anomalien besser verstehen zu können, ist ein größeres Wissen über die Integration affektiver Information in 'kognitive' Systeme bestimmt von großem Nutzen. Wenn bekannt ist, auf welchen Stufen und Pfaden der Reizverarbeitung die besondere Reizeigenschaft 'Emotionalität' zum Tragen kommt, lassen sich viel gezieltere Hypothesen aufstellen über die Ursachen und Bedingungen emotionaler Störungen.

Aber nicht nur für kognitive Grundlagen von Affektstörungen ist dieser Ansatz interessant, sondern auch für emotionale Begleiterscheinungen bei Aufmerksamkeitsstörungen. Nach Carr (1999) wird das (zur Zeit viel diskutierte) ADHD (attention deficit/hyperactivity disorder) häufig auch durch Beeinträchtigungen im motivationalen/emotionalen Bereich begleitet; Mängel in der Impulskontrolle, niedrige Frustrationstoleranz, leichte Erregbarkeit werden hier genannt. Inwiefern können emotionale Reize derart schnell und direkt die Informationsverarbeitungssysteme besetzen? Inwiefern sind da Interaktionen zwischen Emotion und Aufmerksamkeit beobachtbar? Sind emotionale Probleme lediglich als Folge einer erschwerten Lebenssituation anzusehen; oder gibt es funktionale Verknüpfungen zwischen den entsprechenden Systemen, sodass bestimmte Beeinträchtigungen der

aufmerksamkeitsverarbeitenden Systeme die emotionalen Defizite unweigerlich nach sich ziehen?

Aber das sind große Worte in einer kleinen Diplomarbeit. Es wird nicht wirklich angestrebt große Felsen ins Rollen zu bringen, und es würde bereits genügen, ein Sandkorn in die Mühlen der Kognitionsforschung „zu bugsieren“. Emotion und Kognition sind eng miteinander verwobene Konstrukte. Ziel der Forschung sollte es sein, die Verwirrungen und Verstrickungen dieser beiden großen Konstrukte „auseinander zu fusseln“, sich nicht grundsätzlich auf einen der beiden Aspekte zu beschränken. Die detailliertere Erforschung der genauen Zusammenhänge zwischen diesen beiden, würde für verschiedenste Bereiche der Psychologie ein tieferes Verständnis ermöglichen, und ebenso eine breitere Angriffsfläche, um Forschungsprojekte gezielter auf die Brennpunkte zu fokussieren.

## 2 Theoretische Grundlagen

### 2.1 Aufmerksamkeit & Emotion?

Die Beziehung zwischen Aufmerksamkeit und Emotionen wird in verschiedenen Strategien erforscht. Mit Blick auf die abhängigen Variablen lässt sich die erste Unterscheidung darin sehen, wo der emotionale Gehalt angesiedelt wird: Im Individuum selbst (Stimmungen, Traits, Affektstörungen) oder in seinem Bezug zur Umwelt (über emotional belegte Stimuli). Die zweite Unterscheidung ist darin zu sehen, ob klinische oder normale Stichproben eingesetzt werden. Insgesamt größten Raum nehmen dabei Studien ein, die veränderte Aufmerksamkeitsprozesse bei Personen mit affektiven Störungen nachweisen wollen. Insbesondere die Angststörungen sind hier im Gespräch, Phobien, posttraumatische Belastungsstörung, Panikstörung usw. (Ehlers & Lueer, 1996).

Bezüglich der abhängigen Variablen kann man differenzieren, ob Autoren die Wirkung der Emotion eher darin sehen, dass sich die Breite des Aufmerksamkeitsfokus verändert, oder ob sie die Aufmerksamkeit in eine bestimmte Richtung lenken (abstoßen oder anziehen).

Im allgemeinen werden negative Stimmungen verknüpft mit einer Verringerung der Ressourcen zur Informationsverarbeitung (tunnel vision nach Easterbrook, 1959; Ellis & Ashbrook, 1988); positive Stimmungen dagegen eher mit einer Öffnung oder Erweiterung (Isen & Daubman, 1984; Kuhl, 1983). Leider wird manchmal nicht besonders klar herausgearbeitet, auf welchen Prozessebenen diese Effekte beruhen. Wells & Matthews (1994) bemühen sich zwar um Klärung, können dem unzureichenden empirischen Stand aber auch nur vage Vermutungen entlocken.

Weiterhin interessant ist die Erkenntnis, dass Emotionen bezüglich aktuellen und habituellen Aspekten unterschieden werden muss (Williams et al., 1988). Insgesamt wird Angst mit präattentiven Prozessen verknüpft. Aber Zustands-Angst ist eher dadurch gekennzeichnet, dass die Reizevaluation verändert wird: Die Reize werden bedrohlicher eingeschätzt. Die Ausprägung des Trait scheint sich dagegen eher auf die darauf folgende Zuteilung der Ressourcen auszuwirken: Ängstliche wenden sich bedrohlichem Reizmaterial zu, während normale Personen sich eher von ihm abwenden. Dieses Phänomen, sich von negativen Reizen abzuwenden, ist auch als Perceptual Defense bekannt.

## 2.2 Inhibitorische Prozesse bei selektiver Aufmerksamkeit

Bis Anfang der achtziger Jahre wurde ein Mechanismus selektiver Aufmerksamkeit für notwendig erachtet, da man im Gehirn Kapazitätsbeschränkungen (in irgendeiner Form) vermutete. Um einer Überforderung durch die Informationsflut zu entgehen muss ausgewählt werden. Neisser (der seiner Zeit voraus war) und später Allport (Allport, 1980; Neisser, 1967; beide zitiert nach Neumann, 1996) gebührt die Anerkennung einen ganz anderen und doch so naheliegenden Aspekt in die Diskussion eingebracht zu haben: *Der Organismus muss auswählen, um zu handeln*. „Denn es ist unmöglich, zwei Kaninchen auf einmal zu fangen“; oder zwei Frauen gleichzeitig in die Augen zu sehen. Aber es gibt Aufgaben, die kaum durch die Bearbeitung einer zweiten Aufgabe beeinträchtigt werden. Somit scheiden Kapazitätsbeschränkungen als einzige Erklärung für Selektion in der Aufmerksamkeit aus (Neumann, 1996).

Und nunmehr zwanzig Jahre später nimmt diese Vorstellung einen nicht unbeträchtlichen Raum in der Aufmerksamkeitsforschung ein. Auch wenn es nicht die einzige forschungsleitende Perspektive ist die wertvolle Anregungen für die Aufmerksamkeitsforschung bereit hält, die Idee einer handlungssteuernden Funktion der Aufmerksamkeit scheint mir besonders geeignet, um sie mit (handlungsleitenden) motivationalen/ emotionalen Prozessen in Verbindung zu bringen.

Die neueren Entwicklungen haben sich sehr stark den Inhibitionsprozessen angenommen (Tipper, 1985). Davor wurde Selektion immer als Ergebnis von Verstärkung betrachtet: Während irrelevante Information langsam verlischt, wird Relevantes verstärkt. Im Inhibitionsansatz wird dagegen vermutet, dass irrelevante Informationen aktiv unterdrückt werden. Vor wenigen Jahren erreichte diese Entwicklung mit dem konnektionistischen Modell von Houghton & Tipper (1994) dann einen vorläufigen Höhepunkt. Dieses Modell kann zwar beileibe noch nicht alles erklären (z.B. Tipper, Weaver, & Houghton, 1994), so hat es dennoch einigen präzise geführten Hypothesen standgehalten (Houghton, Tipper, Weaver, & Shore, 1996). Darüber hinaus bemühen sich die Autoren ständig darum, die Subsysteme ihres Modells auch genauer im Gehirn zu lokalisieren.

### 2.2.1 Das Modell

Das Modell kombiniert exzitatorische und inhibitorische Prozesse. Bei zwei sehr schwachen Reizen könnte die Inhibition alleine den Kontrast zwischen den Reizen nicht genügend hervorheben, um eine problemlose Selektion zu gewährleisten; ähnliches gilt für



einen rein exzitatorischen Mechanismus bei zwei sehr salienten Reizen. Inhibition und Exzitation kombiniert gewährleisten hingegen eine problemlose Auswahl.

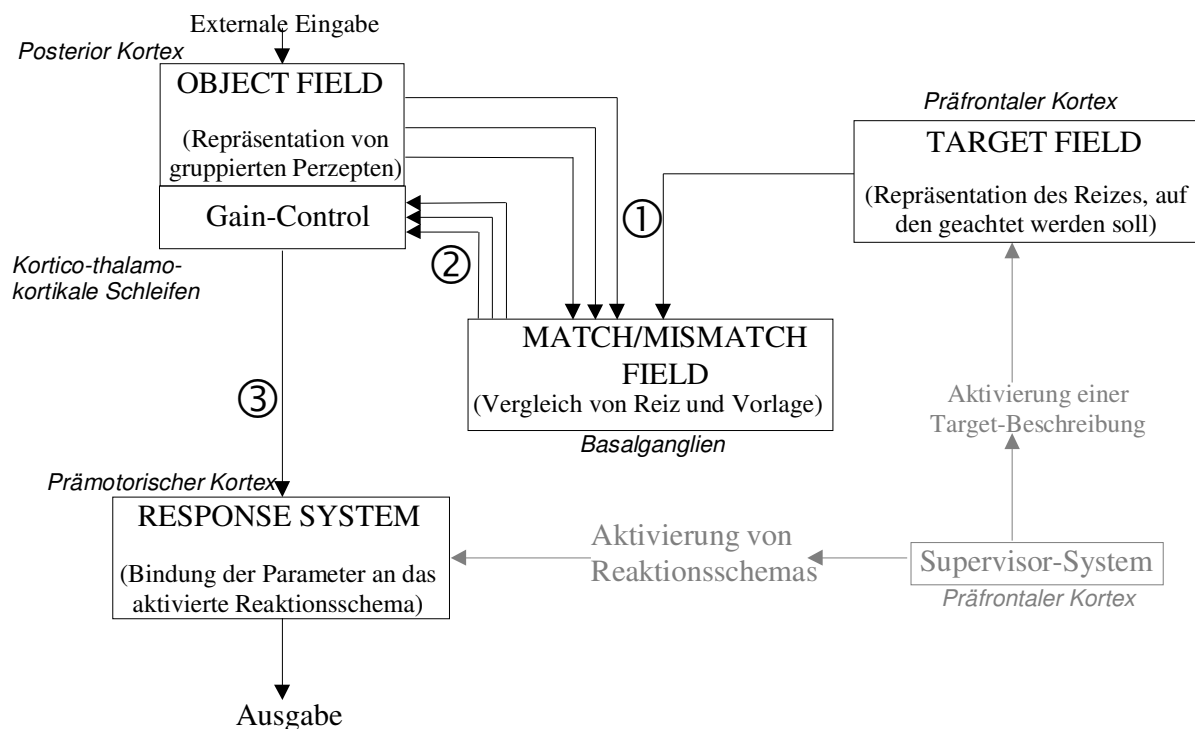


Abbildung 1 - Ein Modell selektiver Aufmerksamkeit nach (Houghton & Tipper, 1994; 1996).

Die Reizrepräsentation der externalen Stimuli ist im *Object-Field* lokalisiert. Zusammen mit dem *Gain-Control*-System bildet er in einem Kreislauf ein stabiles Gleichgewicht an neuronaler Aktivität aus. Daneben ist die Repräsentation des Zielreizes im *Target-Field* festgehalten. Der Vergleich zwischen Zielreiz und externem Reiz erfolgt im (*Mis*-)*Match-Field*. Object- und Target-Field senden ihre Informationen dort hin. Der Vergleich ergibt ein exzitatorisches Muster, das an das Gain-Control-System zurückgeführt wird. Diejenigen Eigenschaftsknoten, die eine relevante Zieleigenschaft repräsentieren werden von diesem nun erregt; die ihr widersprechen werden gehemmt. Das hat nun Auswirkung auf das Gleichgewicht zwischen Object-Field und Gain-Control. Für inhibierte Eigenschaftsknoten bricht das Gleichgewicht zusammen und stabilisiert sich auf einem niedrigeren Niveau (das allerdings noch über dem Hintergrundrauschen liegt); erregte Eigenschaftsknoten erreichen dagegen einen neuen Gleichgewichtszustand auf einem höheren Niveau. Auf diese Weise entstehen sauber diskriminierbare Reizrepräsentationen, die an das Response-System weitergeleitet werden. Dort werden schließlich die Leerstellen des Reaktionsschemas mit den entsprechenden Parametern aufgefüllt.

Eine Revision dieses Modells muss noch nachgetragen werden, auch wenn sie von den Autoren noch nicht konkret in das neuronale Netz aufgenommen wurden. Tipper, Weaver &

Houghton (1994), sowie Milliken, Tipper & Weaver (1994) betonen die selektive Inhibition derjenigen Eigenschaften, die nicht zielkonform sind. Houghton & Tipper (1994) gehen dagegen davon aus, dass sich die Inhibition auf die gesamte Objektrepräsentation ausbreitet. In den beiden genannten Arbeiten konnte nachgewiesen werden, dass dies nicht notwendig der Fall ist. Hingegen scheint dieser Mechanismus flexibler, anpassungsfähiger zu sein, als ursprünglich angenommen.

### ***2.2.2 Physiologische Korrelate***

Was das physiologische Substrat der beschriebenen Strukturen betrifft, so versuchen die Autoren immer wieder deren Lokalisation genauer einzugrenzen (Houghton & Tipper, 1994; 1996; Tipper et al., 1994). Der präfrontale Kortex wird gemeinhin als Schlüsselstruktur für planvolles und bewusstes Handeln verstanden. Das Target-Field siedeln die Autoren daher im präfrontalen Kortex an. Das Object-Field wird als dezentralisiert betrachtet, je nach Aufgabe werden andere Strukturen aktiv. Nach (Ungerleider & Mishkin, 1982) sehen die Autoren die Repräsentation für Lokation im parietalen und Identität im (inferioren) temporalen Kortex; darüber hinaus werden einfache Reizmerkmale posterior im extrastriären visuellen Kortex angesiedelt. Da nun Target- und Object-Field beide mit dem (Mis-)Match-Field in Verbindung stehen müssen, so bedarf es einer Struktur, die tatsächlich weitreichende Verknüpfungen zum Neokortex unterhält und die präfrontalen mit den posterioren Regionen verbinden kann. Die Autoren sehen diese Struktur in den Basalganglien. Dem Gain-Control-Mechanismus wird dagegen keine eigene Region zugeteilt. Er ist lokal mit den entsprechenden Reizeigenschaften verknüpft; eventuell könnte auch der Thalamus (insbes. das Pulvinar) in kortiko-thalamischen Schleifen daran beteiligt sein. Unterstützung erhält diese Vermutung durch PET-Studien, die eine Aktivierung des Pulvinars bei gleichzeitiger Darbietung relevanter und irrelevanter Reize zeigen (LaBerge, 1990; zitiert nach Kok, 1999). Das Response-Binding schließlich wird frontalen Regionen, dem prämotorischen Kortex und der supplementärer Motorkortex zugeschrieben.

### ***2.2.3 Mögliche Verknüpfungen mit emotional/ motivationalen Strukturen***

Auch wenn wir das Limbische System nach LeDoux (1996) als historisch betrachten müssen, die Bedeutung limbischer Strukturen bei der Verarbeitung affektiver Qualitäten ist unumstritten (Derryberry & Tucker, 1992; LeDoux, 1996). Diese Strukturen ziehen die motivationale Bedeutsamkeit aus dem Reizmaterial und zwar parallel zur ‚höheren‘ Verarbeitung durch den Neokortex und eventuell auch davor. Zudem sind sie in der Lage auf

verschiedene Weise Einfluss auf die attentionalen Prozesse zu nehmen (Derryberry & Tucker, 1994).

Limbische Strukturen projizieren auf die retikularen Strukturen im Hirnstamm. Diese entwickeln ihrerseits ihren Einfluss auf fast den gesamten Kortex. Diese Einflüsse sind denn aber eher allgemeiner Natur.

Viel interessanter in diesem Zusammenhang sind da Verknüpfungen, die spezifischere Modulationen bewirken. Da wären limbische Projektionen zum Thalamus zu nennen, vor allem zum Pulvinar. Eben diejenige Struktur, den Houghton & Tipper (1994) als Kandidat für den Gain-Control-Mechanismus betrachten. Zusätzlich entsenden limbische Strukturen Informationen in verschiedene Regionen des Kortex. So zum Beispiel die posterioren Areale der visuellen Verarbeitung oder zum orbitofrontalen Kortex.

Eine weitere Idee liefern die Autoren Houghton & Tipper (1994) wieder selbst. In ihrem Modell fordern sie einen Vergleichsprozess und dieser Vergleichsprozess könnte über direkte kortiko-kortikale Interaktionen realisiert sein. Aber auch wenn sie diese Hypothese zu favorisieren scheinen, eröffnen sie doch auch Alternativen. Statt direkter Schleifen von präfrontalen zu posterioren Kortexregionen könnten solche Schleifen auch vermittelt über limbische Strukturen führen.

## 2.3 Negative Priming

Das vorherrschende Paradigma zur Erforschung von Inhibitionsprozessen ist das Negative Priming (erste Np-Studie?). Negative Priming bezeichnet eine verzögerte Reaktion auf einen Reiz, der zuvor ignoriert wurde. Das Paradigma benötigt also (mindestens) zwei aufeinanderfolgende Reizdarbietungen, um diesen Effekt zu provozieren. In jeder Darbietung gilt es, aus (mindestens) zwei Reizen einen Zielreiz auszuwählen und darauf zu reagieren; im Negative Identity Priming richtet sich die Reaktion nach der Identität des Zielreizes (z.B. in Form einer Kategorisierung oder eines Vergleichs), im Negative Location Priming wird die Position dieses Reizes bestimmt.

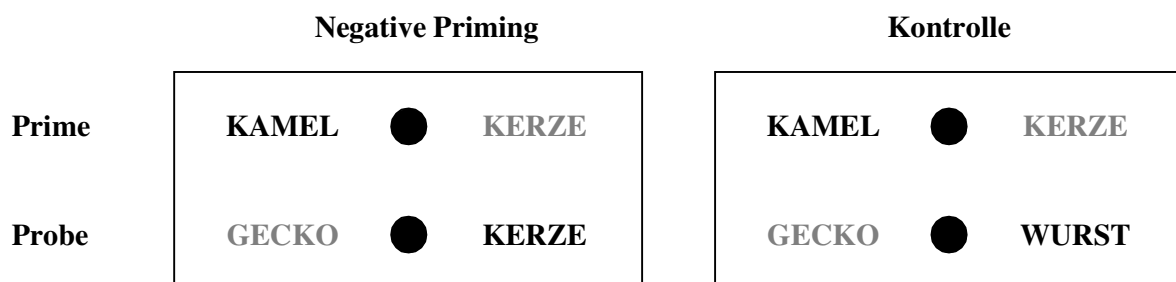


Abbildung 2 – Beispiel einer Prime-Probe-Sequenz in einem Negative Identity Priming Paradigma. Der Punkt in der Mitte dient als Hinweisreiz und zeigt an, auf welches der beiden Wörter reagiert werden soll.

Negative Priming ergibt sich aus *dem Verhältnis zwischen Prime Distraktor und Probe Target*. Die typische Reaktionszeitverlängerung tritt dann ein, wenn diese beiden Reize identisch sind. In der Kontrollbedingung sind sie daher verschieden.

Zum Negative Identity Priming existiert noch eine Variante, in der nicht Identität vorausgesetzt wird, stattdessen müssen die beiden Reize lediglich semantisch aufeinander bezogen sein. Diese Variante soll als semantisches Negative Priming bezeichnet werden. Bei Identität müssen keine semantischen Effekte vorliegen, da sich die Reize auch physikalisch alle Merkmale teilen. Die relevanten Reizeigenschaften müssen beim semantischen Negative Priming dagegen auf einer abstrakteren Verarbeitungsstufe vorliegen. Die Existenz semantischer Effekte ist nicht ganz unumstritten. Nach May, Kane & Hasher (1995) ist er dennoch nicht zu bestreiten, es könnte lediglich sein, dass die Anforderungen der Aufgabe beeinflussen, ob es zu einer tieferen Verarbeitung kommt oder ob bereits auf Ebene physikalischer Eigenschaften inhibiert wird. Auch Fox (1995) bestreitet semantische Negative Priming Effekte nicht, macht ihn aber von Merkmalen der Aufgabe abhängig.

Wie bereits angesprochen ist das Negative Priming Paradigma das vorherrschende Paradigma zur Untersuchung einer Inhibition im Bereich selektiver Aufmerksamkeit. Allerdings erheben auch andere theoretische Ansätze Anspruch darauf, Ursache für das Phänomen zu sein. Darum soll auf die konkurrierenden Ansätze kurz eingegangen werden.

*Inhibition.* Nach Houghton & Tipper (1994) resultiert Negative Priming aus folgendem Zusammenhang. Ausgangspunkt ist das Gleichgewicht zwischen Eigenschaftsknoten und Gain-Control. Der Eigenschaftsknoten wird durch den externalen Distraktor-Reiz erregt, der inhibitorische Knoten des Gain-Control wird ebenfalls erregt durch das (Mis-)Match-Field. Wird nun der externe Reiz abgeschaltet stürzt das Gleichgewicht in sich zusammen und fällt weit ab unter das Nullniveau. Dieser 'Absturz', der sogenannte *inhibitory Rebound*, ist als direkte Ursache für den Negative Priming Effekt anzusehen. Denn wenn der inhibierte Reiz im Anschluss zum Target wird, dann muss diese Inhibition erst überwunden werden.

*Episodischer Abruf.* (Neill & Valdes, 1992) vertreten einen Erklärungsansatz, der Negative Priming Effekte als Nebenwirkung beim automatischen Abruf episodischer Informationen versteht (nach der Theorie von Baddeley, 1976). Das Probe-Target dient dabei als Hinweisreiz (retrieval cue) und führt zu dem Abruf vergangener Verarbeitungsepisoden. Diese Episode enthält (aus dem Prime stammende) Informationen über diesen Reiz, wie beispielsweise Identität, Ort, Bedeutsamkeit oder aber eben die erforderliche Reaktion ('reagiere' oder 'reagiere nicht'). Besteht ein Konflikt zwischen der aktuellen ('reagiere') und der vorhergehenden Episode ('reagiere nicht'), dann erfolgt die Reaktion verlangsamt:

Negative Priming! Wie beim Inhibitionsansatz ist also das Verhältnis zwischen Prime Distraktor und Probe Target entscheidend.

Die einzige Studie, die ausschließlich und überzeugend durch episodischen Abruf erklärbar ist, hat die Schwierigkeit manipuliert, mit der die Prime-Episode abrufbar ist (Neill, Valdes, Terry, & Gorfein, 1992). Umso schwerer dieser Abruf dem Probanden fällt, umso kleiner war denn tatsächlich auch der Negative Priming Effekt. In diesem Sinne interpretieren die Autoren das als Beleg gegen den Inhibitionsansatz und für den episodischen Abruf. Im Kontrast dazu gibt es allerdings auch Ergebnisse, die sich keinesfalls durch episodischen Abruf erklären lassen (Malley & Strayer, 1995).

Auflösen lässt sich dieser Widerspruch, indem man anerkennt, dass die Ergebnisse von (Neill et al., 1992) zwar eindeutig *für* den episodischen Abruf sprechen, aber nicht notwendig gegen Inhibition. Man könnte das Ergebnis durchaus auch dahingehend interpretieren, dass Inhibition von dem erfolgreichen Abruf der vorangegangenen Episode abhängig ist (zu diesem Schluss kommt auch Ruge, 2000).

*Feature Mismatch.* Einen dritten Erklärungsansatz haben Park & Kanwisher (1994) in die Diskussion eingebracht. Negative Priming tritt in deren Sinn dann auf, wenn sich die Identität eines Symbols – gebunden an eine bestimmte Lokation – ändert. Bedeutsam in der Aufgabenstellung ist damit nicht das Verhältnis zwischen Prime Distraktor und Probe Target.

Nicht nur Park & Kanwisher (1994) konnten diese Effekte bestätigen, sondern auch Milliken et al. (1994). Diese fanden allerdings auch Negative Priming Effekte, die sich *nicht* durch Feature Mismatch erklären lassen.

Negative Priming muss also nicht notwendig durch Inhibition hervorgerufen werden. Das bedeutet allerdings nicht, dass inhibitorische Prozesse ausgeschlossen wären. Die Experimente von Milliken et al. (1994) und Tipper et al. (1994) zeigen einwandfrei, dass Feature Mismatch einige Effekte erklären kann, aber keinesfalls alle.

*Schlussfolgerung.* Viele Autoren neigen zu einer versöhnlichen Haltung zwischen den drei Ansätzen zum NP. (z.B. Fox, 1995; May et al., 1995; Ruge, 2000). Diesem Urteil kann ich mich nur anschließen und beende diese Erörterung daher mit den Worten von Ruge (2000):

*„Abschließend sollte festgehalten werden, dass wohl alle vorgeschlagenen Einflüsse ihren Beitrag zum Negative Priming Effekt leisten. Unter bestimmten Umständen werden Inhibitionseffekte überlagert (Feature Mismatch) oder an zusätzliche Bedingungen geknüpft (Episodischer Abruf).“*

## 2.4 Inhibition und Emotionalität

Das Negative Priming Paradigma ist bisher kaum im Zusammenhang mit Emotionen untersucht wurden. Elaine Fox stellt in ihrer Arbeit von (1994) die Hypothese auf, dass Ängstliche generell Probleme haben, Distraktoren zu inhibieren. Sie bezeichnet diese Annahme als *defective inhibition hypothesis*. Dabei wurden auch bedrohliche Reize verwendet. Ansonsten ist Wentura (1999) der einzige, der sich an einem Negative Priming mit emotionalen Reizen versucht hat. Diese beiden Arbeiten werden daher im Anschluss besprochen. Aus dieser Not heraus sollen auch Ergebnisse besprochen werden, die in anderen Paradigmen gewonnen wurden.

### 2.4.1 Emotionalitätseffekte im Negative Priming

Von Wentura (1999) ist hier lediglich Experiment 2 von Interesse. Und hiervon auch nur die Teilbedingung  $SOA=0$ , in der Target und Distraktor gleichzeitig dargeboten wurden. Er realisierte ein Design mit 2 Bedingungen. In der ersten (der experimentellen) Bedingung wurden (In-)Kongruenz zwischen Prime Distraktor und Probe Target eingerichtet. Da die Kongruenz-Bedingung aber mit einem Konflikt im Prime verbunden war, und die Inkongruenz-Bedingung eben nicht, wurde eine weitere Bedingung eingeführt, so dass schließlich alle möglichen Kombinationen von Kongruenz und Konflikt verwirklicht wurden.

Wentura konnte nun tatsächlich den Reaktionszeit-Effekt in der gewünschten Bedingung erzielen, was als Negative Priming Effekt interpretiert wird. Die übrigen drei Bedingungskombinationen unterschieden sich nicht voneinander.

Damit existiert ein erster Hinweis, dass die Reizeigenschaft Emotionalität in der Lage ist, einen Negative Priming Effekt auszulösen, ebenso wie das für semantische Eigenschaften auch gilt. Für Wentura ist damit das Ziel seiner Arbeit erreicht. Er wollte einen Negative Priming Effekt in der Evaluationsaufgabe (Fazio, Sanbonmatsu, Powell, & Kardes, 1986) nachweisen. Aus unserer Perspektive jedoch, wären folgende Punkte zu bemängeln. Zum einen wollen wir differentielle Einflüsse von emotionalen und semantischen Reizeigenschaften beleuchten. In dieser Hinsicht fehlt aber eine emotional neutrale Kontrollbedingung. Zum zweiten ist es schade, dass positive und negative Reize gleich behandelt werden; auch hier ist ein Vergleich nicht möglich.

Experiment 2 in Fox (1994) ist ein klassisches Negative Location Priming mit zwei Reizen (@, +) und vier Lokationen. Sie kann für Hoch-Ängstliche keinen Negative Priming Effekt nachweisen. Interessanter in dieser Arbeit ist allerdings Experiment 3. Hier wurde ein

semantisches mit einem emotionalen Negative Priming (genauer mit bedrohungsanzeigenden Wörtern) verglichen. Grundlage hierfür war ein bewährtes Paradigma (Yee, 1991). Im Prime wurde die Aufgabe gegeben eine Zahl in der Mitte des Bildschirms nach gerade/ungerade zu klassifizieren. Jeweils über oder unter dieser Zahl erschien der Distraktor; das war ein neutrales oder ein Wort, das mit Bestrafung assoziiert ist. Im Anschluss wurde ein Probe-Reiz dargeboten, auf den eine lexikale Entscheidung (was auch immer die Autorin damit meint) erfolgen sollte.

Neben dem semantischen Negative Priming Effekt ( $\Delta=10$  ms,  $\omega^2=.29$ ), konnten Effekte der Emotionalität nachgewiesen werden ( $\omega^2=.28$ ). Hoch-Ängstliche zeigten verlängerte Reaktionszeiten, wenn der (Prime-) Distraktor bedrohlich und das (Probe-) Target neutral war, gegenüber einem neutralen Distraktor und einem bedrohlichen (Probe-) Target (+50 ms,  $\omega^2=.53$ ). Niedrig-Ängstliche zeigten nur marginale Unterschiede ( $p<.07$ ;  $\omega^2=.12$ ; aber unter Erwartung eines Effektes von  $\omega^2=.30$  gilt:  $1-\beta=.53$ ).

#### ***2.4.2 Emotionalitätseffekte in der Stroop-Aufgabe***

Die Beziehung zwischen einem Stroop und einem Negative Priming Effekt ist nicht ganz unumstritten. Einige Autoren einen Zusammenhang erwägen (Neill, Valdes, & Terry, 1995), da er sich in den meisten Studien tatsächlich aufzeigen ließ (May et al., 1995). Manch andere lehnen das eher ab (Fox, 1995). Houghton & Tipper (1994) postulieren zwar prinzipiell einen positiven Zusammenhang zwischen Interferenz und Negative Priming, zeigen aber auch, dass die Art eines Zusammenhangs sehr stark von den spezifischen Bedingungen abhängt (Houghton et al., 1996). Um genau zu sein: Je nach Untersuchungsdesign ist der Zusammenhang positiv oder er ist negativ, oder er zeigt sich erst gar nicht. Insofern halte ich es durchaus für interessant, sich kurz mit den Befunden zu befassen.

Als unumstritten kann dabei die Reaktionsverlangsamung bei negativem Reizmaterial gelten (Überblick in Greco, 1993; Ruiz-Caballero & Bermudez, 1997). Negativ emotionale Reize rufen also mehr Interferenz hervor als neutrale. Übertragen auf das Negative Priming Paradigma würde dies ein verstärkte Inhibition, also verstärkte Reaktionszeitverlängerung bei negativen Ablenkern bedeuten.

Nicht ganz so deutlich ist die Befundlage dagegen bei positiven Wörtern. Diese Effekte stellen sich oft nicht ein. Bei der gegenwärtigen Forschungspraxis könnte man vermuten, dass diese Unregelmäßigkeiten darauf zurückzuführen wären, dass oft nicht genügend Teststärke vorhanden ist, um einen Effekt auf positives Material nachzuweisen. Allerdings könnten solche Effekte auch komplexere Voraussetzungen in den Untersuchungsbedingungen

geknüpft sein. Wie dem auch sei, von den meisten Forschern werden die weniger stabilen Stroop-Effekte bei positiver Emotionalität darauf zurückgeführt, dass gänzlich andere Prozesse für diese Effekte verantwortlich sind. Damit ist letzten Endes unklar, ob sowohl negative als auch positive Reize die Inhibitionsprozesse verändern können. Wenn diese verschiedenen Reizqualitäten auf unterschiedlichen Prozessebenen ansetzen, müssen nicht beide mit Negative Priming konfundiert sein.

Für den Fall, dass affektives Reizmaterial Inhibitionsprozesse beeinflusst, so erlauben die Ergebnisse aus den Stroop Aufgaben die Hypothese, dass für emotionale Ablenker erhöhtes Negative Priming auftreten wird (nach Houghton & Tipper, 1994). Für wenig Ängstliche konnte Fox (1994) das nicht nachweisen. Für hoch Ängstliche ergab sich ein Unterschied. Wenn auf einen 'bedrohlichen' Distraktor ein neutraler Zielreiz folgte, war die Reaktion deutlich verlangsamt gegenüber dem umgekehrten Fall (in dem auf einen neutralen Distraktor ein negativer Zielreiz folgt).

## 2.5 Elektrophysiologische Indikatoren der Aufmerksamkeit

Physiologische Maße liefern detailliertere Informationen als Reaktionszeitdaten. Informationen, die einen unterschiedlichen Weg beschreiten, können trotzdem zu demselben Zeitpunkt ein bestimmtes Ziel erreichen. Ereigniskorrelierte Potentiale bieten die Möglichkeit, genauer hin zu sehen. Latenz, Topographie und Verlauf eines Potentials bieten weit mehr Interpretationsgrundlage als eine einfache eindimensionale Reaktionszeit. Die vorliegende Arbeit möchte diesen Vorteil nutzen, weshalb diese Einführung erfolgt in die möglichen elektrokortikalen Spiegelbilder von Negative Priming.

Im Negative Priming existiert bisher nur wenig Wissen über die Potentialverläufe im EKP. Erst drei Studien liefern hierzu die ersten vorläufigen Ergebnisse (Fleischer, 1998; Hönig & Wagner, 2000; Ruge, 2000). Aber auch ihre theoretische Vorarbeit ist nicht zu verachten. Schließlich haben sie wohl alles zusammengetragen, was theoretisch zur Betrachtung im Negative Priming in Frage kommt (wobei die lateralisierten Potentiale hier im Wesentlichen ausgeklammert werden).

Eine weitere Studie könnte für die folgenden Ausführungen ebenfalls interessant sein, da sie im Design doch sehr dem Negative Priming Paradigma ähnelt. Stormark, Nordby & Hugdahl (1995) bieten darüber hinaus den Vorteil, dass sie emotionale Hinweisreize verwenden, was *für diese* Erörterung von besonderem Interesse sein wird.

*P1/ N1.* Endogen verstärkte P1/ N1 Potentiale werden von den Autoren des Inhibitionsmodells selbst vorgeschlagen (Houghton et al., 1996; unter Bezug auf Luck,



Hillyard, Mouloua, & Woldorff, 1994). Dort zeigt sich in einer Aufgabe *räumlicher* selektiver Aufmerksamkeit, dass auf Zielreize mit einem verstärkten N1-Potential reagiert wurde, auf Distraktoren dagegen mit einer verstärkten P1. Houghton et al. (1996) erwägen die N1 als Spiegelbild eines exzitatorischen und die P1 als das eines inhibitorischen Selektionsprozesses.

Die dort verwendete Prozedur bot die (ir-)relevanten Reize allerdings in Folge dar und nicht gleichzeitig. Die Übertragung auf das Negative Priming Paradigma ist damit ungewiss, denn in keiner der bisherigen Studien wurden derartige Potentialverschiebungen beobachtet. Die Ausnahme bilden Hönig & Wagner (2000, Exp. 2). Sie fanden in einem Negative Identity Priming keine Identitätseffekte, sondern nur Lokationseffekte und eine reduzierte P1 in der Negative Priming Bedingung (bezüglich Lokation). Tatsächlich wird eine solche P1 im Zusammenhang mit *räumlicher* Selektion diskutiert und dort als Korrelat eines sensorischen Filtermechanismus interpretiert.

Stormark, Nordby & Hughdal (1995) finden in ihrer Untersuchung eine P1. Sie bezeichnen sie aber mit P70, was angesichts der Verteilung des Potentials auch korrekt erscheint. Diese P70 ist frontal gelegen, wenn der räumliche Hinweisreiz die korrekte Position des Zielreizes angezeigt hat; für falsch vorhergesagte Lokationen verlagerte sich diese P1 nach hinten, nach zentral. Diese Eigenschaften der P70 wurde noch durch die negative Emotionalität des Hinweisreizes moderiert. Für korrekte Hinweise war die P70 kaum zu sehen, während sie bei inkorrekten ein großes Potential zeigt, das die neutrale Bedingung überragt. Mit dieser Verteilung unterscheidet sich dieses Potential doch von der klassischen P1, wie sie bei Luck, Heinze, Mangun & Hillyard (1990) oder Mangun & Hillyard (1991) besprochen wird. Wie dieser Unterschied zu erklären ist, schweigen sich Stormark, Nordby & Hughdal (1995) aus. Sie interpretieren die P70 als P1 und gehen darauf (unverständlicherweise) überhaupt nicht ein. Jedenfalls schließen sie aus dem Experiment, dass negative emotionale Information die Aufmerksamkeit stärker an die betreffende Lokation bindet.

Während die P1 das Gating der Lokation reflektiert, sehen Mangun & Hillyard (1991) in der N1 eher die genauere Erfassung des Reizes dargestellt. Insofern sieht die Forschung in der P1-N1 eher nicht das Spiegelbild zweier komplementärer Prozesse.

*Selection Negativity/ N200.* Im Gegensatz zur P1 wird die Familie der N200-Potentiale (N2, Processing Negativity, Negative Difference, Selection Negativity) im Zusammenhang nicht-räumlicher Selektion diskutiert. Am besten erforscht ist wohl die Processing Negativity. Sie wird direkt mit Näätänen's Theorie der Aufmerksamkeitsspur in Verbindung gebracht (Wijers, Mulder, Gunter, & Smid, 1996). Houghton & Tipper (1994) sehen wiederum eine

theoretische Verwandtschaft der Aufmerksamkeitsspur zu ihrer eigenen Theorie. Dabei wird das Target-Field mit der Aufmerksamkeitsspur Nääätäns gleichgesetzt. Beim Vergleich von dargebotenem Objekt und der Zielreizdefinition im (Mis-)Match-Field entsteht die elektrophysiologische Reaktion, die Nääätäns (1985) als Verarbeitungsnegativität (PN) bezeichnet:

„PN is generated by a cerebral matching process between sensory input and the attentional trace“ (Nääätäns, 1985, S.366).

Diese Negativität hält solange an, bis der Vergleich zwischen der Zielrepräsentation und dem externen Objekt abgeschlossen ist. Die experimentellen Bedingungen müssten sich also durch eine vergrößerte Nd auszeichnen, wenn Inhibitionsprozesse im Sinne Houghton & Tippers (1994) aktiv sind.

Aber womöglich gilt das nicht für alle Negative Priming Aufgaben gleichermaßen. Ruge (2000) verglich eine Aufgabe mit *sustained attention* (gleicher Zielreiz über viele Durchgänge hinweg) mit einer Bedingung mit *transient attention* (Zielreiz wechselt von Durchgang zu Durchgang seine Identität). Er fand eine verstärkte PN bei sustained attention, die transient Bedingung zeichnete sich aber vielmehr durch frontal gelagerte Positivierungen (P2, P3a) aus. Dies spricht für eine Interpretation im Sinne von Norman & Shallice (1986). Bei ständig wechselnden Bedingungen kann kein Schema (Aufmerksamkeitsspur) ausgebildet werden, was zur Folge hat, dass Kontrollsysteme aktiv werden müssen, um die Aufgabe zu bewältigen.

Rein deskriptiv zeichnet sich die PN aus durch mehrere hundert Millisekunden Dauer mit okzipitalem Maximum und einer Einsatzlatenz ab ungefähr 150 ms (in der visuellen Modalität). Bei beachteten Reizen ist sie größer und lang andauernder (relativ zu unbeachteten Reizen). Darum wird sie als Differenzpotential bestimmt zwischen den beiden ereigniskorrelierten Potentialen. Nach Wijers, Mulder, Gunter & Smid (1996) wird die Nd begleitet von einer anterioren Positivierung und später (ab 200 ms) von einem N2b-P3a-Komplex. Die Autoren bringen die Positivierung in Zusammenhang mit dem Selektionsprozess selbst und sehen in dem N2b-P3a-Komplex den Übergang der Information in die kapazitätsbeschränkten Systeme der Verarbeitung.

Zur PN bleibt jedoch anzumerken, dass auch sie nicht auf semantische Reizinhalt bezogen werden kann. Vielmehr spiegelt sie Prozesse selektiver Aufmerksamkeit auf der Ebene physikalischer Reizmerkmale wider (Wijers et al., 1996). Eine Komponente, die hierfür eher infrage kommen könnte, ist die P3.

P3. Die frühen Potentiale (N1/ P1) zeigen die Selektion auf einem definierten Kanal an. Sie werden ausgelöst durch Reize, die über physikalische Eigenschaften als Zielreize definiert sind. Ob dieser Reiz anschließend tatsächlich weiter verarbeitet werden soll, spielt dabei keine Rolle. Bedeutung oder Aufgabenstellung sind irrelevant. Die P3 gehört zu den endogenen Komponenten, die nur durch aufgabenrelevante Reize ausgelöst werden (wie auch die Verarbeitungsnegativitäten).

In Bezug auf Negative Priming, wurden bereits Differenzen in der P3 berichtet von Fleischer (1998) und Hönig & Wagner (2000, Exp. 2). Bei Fleischer zeigte eine frontale P3, die in der Negative Priming Bedingung (gegenüber der Kontrollbedingung) eine geringere Positivierung aufwies. Aus internen Informationen zu diesem Experiment ist mir bekannt, dass diese frontale P3 höchstwahrscheinlich als Augenartefakt zu interpretieren ist. Leider lässt sich aus der Studie nicht feststellen, ob die parietale Differenz in der P3 statistische Bedeutsamkeit erlangt, diese P3 muss insofern mit Vorsicht betrachtet werden.

Hönig & Wagner (2000) fanden kein Negative Priming auf Reizidentität, stattdessen auf Lokation, was sich auch in einer verspäteten P3-Latenz widerspiegelte. Es spiegelt allgemeinen Konsens wider, dass die Latenz der P3 mit der Dauer der Reizevaluation verknüpft ist, aber nicht „mit motorischen Prozessen (Antwortselektion, Vorbereitung und Ausführung)“. Studien nach dem Doppelaufgaben-Paradigma zeigen, dass die P3 den Umfang der (begrenzten) Verarbeitungsressourcen widerspiegelt, die einem Reiz zugeteilt werden. Je schwieriger die Erstaufgabe, desto kleiner ist die P3 auf Reize der Zweitaufgabe (Wijers et al., 1996).

Und nicht nur die Bedeutsamkeit für das Handlungsziel, auch die subjektive Bedeutsamkeit ist eine der Variablen, die auf die Amplitude der P3 einwirken. Insofern hat sie sich als sensibles Maß bei der Darbietung emotionaler Reize bereits bewährt, sie ist dort die geläufigste Komponente (Studien mit emotionalen Wörtern: Granovsky, Sprecher, Hemli, & Yarnitsky, 1998; Naumann, Bartussek, Diedrich, & Laufer, 1992).

Stormark, Nordby & Hughdal (1995) fanden in ihrer Studie ebenfalls eine P3-Effekt (sie nennen das Potential P380). Wenn die Lokation *falsch* angekündigt wurde, ergab sich ein bedeutsamer Unterschied je nachdem, ob der Hinweisreiz negativ besetzt oder neutral gewesen ist.

*Weitere empirische Befunde.* Fleischer (1998) fand eine verstärkte N2 in der Negative Priming Bedingung. Zusammen mit seinem Befund zur P3 interpretiert er dies als Beleg dafür, dass Negative Priming am besten unter erhöhtem kortikalen Arousal vonstatten geht. Einen selektionsspezifischen N2 Effekt sieht er dagegen nicht gegeben. Seine N2 ist eher

frontal angesiedelt, was tatsächlich gegen einen solchen Effekt spricht. Sowohl eine Ndscheidet aus (sie ist okzipital), als auch Effekte einer (eigentlich lateralisierten) N2pc (aus Paradigmen zur visuellen Suche; sie ist posterior gelegen) (Wijers, Mulder, Okita, & Mulder, 1989). Auch eine Search-Negativity, wie sie in Wijers et al. (1989) beschrieben wird, fällt aufgrund ihrer Verteilung aus. Damit scheint seine unspezifische Interpretation durchaus gerechtfertigt. Wobei man allerdings noch zwei Dinge ergänzt werden muss. Erstens: die (bereits erwähnten) Probleme mit Augenartefakten, was eine Interpretation einer Skalpverteilung insgesamt schwierig macht; zweitens: der späte Zeitpunkt, an dem Fleischer seine N2 ansiedelt (510-700 ms nach Reizeinsatz). Insofern müsste die Frage gestellt werden, ob es sich überhaupt um eines der bekannten N2-Potentiale handelt und die Namensgebung von Fleischer einfach nur verwirrend ist.

*Positive Slow Wave (PSW)*<sup>1</sup>. Die PSW ist ein langsames Potential über den parietalen , manchmal auch zentralen Elektroden. Die präzisen funktionalen Zusammenhänge der PSW sind noch ungeklärt, aber es gibt einige Hinweise, inwiefern sie auch in dem folgenden Experiment von Bedeutung sein könnte.

Ruchkin, Johnson, Mahaffey & Sutton (1988) schlagen zwei Familien langsamer ereigniskorrelierter Potentiale vor. Die einen treten auf in Aufgaben mit konzeptueller Verarbeitung, währenddessen die anderen in perzeptuellen Aufgabenstellungen zu finden sind. Diese perzeptuellen Slow Waves sind allesamt positive Potentiale, haben eine recht frühe Einsatzlatenz (150 bis 450 ms) und dauern bis über die P3 hin an. Ihr Maximum haben sie parietal oder auch zentral, manchmal auch begleitet von einer frontalen Negativierung (Ruchkin et al., 1988). Nach Vorstellung von Johnson & Donchin (1985) ist diese parietale PSW eine „zusätzliche“ P3, die immer dann auftritt, wenn nach der Auswertung des Reizes eine Serie von Entscheidungen folgt.

Weitaus konkreter ist da bereits die Vorstellung, die Falkenstein und Kollegen darstellen (Falkenstein, Hohnsbein, & Hoormann, 1993; Falkenstein, Hohnsbein, & Hoormann, 1994). Ihre Experimente sprechen für eine Unterscheidung zweier langsamer Potentiale, eine etwas frühere zentrale, und eine parietale. Die zentrale Teilkomponente sehen sie ebenfalls ganz allgemein mit der Reizevaluation verknüpft. Da sich die parietale PSW nur in

---

<sup>1</sup> Dieser Abschnitt war ursprünglich nicht geplant und wurde erst post hoc aufgenommen - nach Analyse der ereigniskorrelierten Potentiale. Aus Gründen der Darstellung erfolgt diese Erörterung hier und nicht in der Diskussion.

Selektionsaufgaben ausbildet, bringen die Autoren diese in erster Linie mit der Reaktionswahl (response selection) in Zusammenhang.

Aber dieses Ergebnis muss noch als vorläufig betrachtet werden. García-Larrea & Cézanne-Bert (1998) haben einen gezielten Angriff auf diese Hypothese unternommen. In ihrer Studie zeigt sich eine parietale positive Slow Wave, die sich kaum mit Reaktionsselektion in Einklang bringen lässt. Stattdessen müssen ihre Ergebnisse eher im allgemeineren Sinne von Johnson & Donchin (1985) verstanden werden. Demnach reflektiert die PSW den Abruf von Informationen aus dem Arbeitsgedächtnis.

Zu García-Larrea & Cézanne-Bert (1998) möchte ich aber anmerken, dass ihr experimentelles Design keine perzeptuelle Aufgabe darstellt, sondern eine konzeptuelle (Vorwärts-, Rückwärtszählen, Datum hoch zählen). Somit ist es nach Ruchkin (1988) fraglich, ob es sich bei García-Larrea & Cézanne-Bert (1998) und bei Falkenstein und Kollegen (1993; 1994) um dieselbe Komponente handelt.

Die Frage müsste lauten, wer irrt hier? Wie dem auch sei, alles in allem herrscht noch viel Unklarheit, was die funktionale Einordnung langsamer positiver Potentiale angeht.

### 3 Herleitung des Untersuchungsdesigns

#### 3.1 Ziele dieser Untersuchung

*Das Handlungsziel.* Milliken et al. (1994) sagen voraus, dass nur aufgabenrelevante Merkmale inhibiert werden. Die Emotionalität von Reizen dürfte sich also nur auswirken, wenn diese als Reaktionskriterium fungiert. Damit widersprechen sie dem Inhibitionsmodell von Houghton & Tipper (1994) und der Idee vom endogenen Negative Priming (Neill et al., 1995).

Wie dem auch sei, bedeutsam für Negative Priming ist, dass verschiedene Reize aufgrund ihrer Merkmale um Handlungsressourcen konkurrieren. Von mehreren Autoren wird angenommen, dass emotional besetzte Reize einen direkteren automatischen Zugang zu den Effektoren haben. Hansen & Hansen (1994) diskutieren derartiges für den mimischen Ausdruck. Etwas allgemeiner postuliert LeDoux (1993) einen solchen Zugang neuroanatomisch vom Thalamus über die Amygdala zur Weiterleitung an die entsprechenden effektorischen Systeme. In der Amygdala wird affektive Information extrahiert:

*„The latter, called here affective computations, yield information about the relation of the stimulus to the individual. These often lead to motor responses (behavioural, autonomic, and humoral responses) ...“* (LeDoux, 1989).

Auch Implizit machen Matthews & Harley (1996) in ihrem Stroop-Modell eine ähnliche Annahme. Sie konstruierten ein künstliches neuronales Netz zur Simulation von Stroop Aufgaben mit emotionalen Reizen. Ihr Modell ist so konstruiert, dass die Reizeigenschaft Emotion automatisch um Handlungsressourcen konkurriert.

Die Frage dabei ist, wie wird verhindert, dass rudimentäre affektive Informationsverarbeitungssysteme die Kontrolle über das Verhalten bekommen. Was ist nicht in Ordnung, wenn dies doch geschieht (wie etwa bei Phobien)? Auf welche Weise üben die kognitiven Systeme ihren Einfluss aus? Eine mögliche Hypothese hierzu ist, dass von „oben“ Kontrollmechanismen eingesetzt werden. Die irrelevanten Handlungstendenzen der affektiven Verarbeitung werden gehemmt, und von der Hemmung irrelevanter Verhaltensalternativen bis zur Selection-for-Action Idee ist es nun nicht mehr weit. Diese Arbeit stellt also die Frage, ob sich etwaige Inhibitionsprozesse automatisch initiiert Handlungstendenzen mit Hilfe des Negative Priming Paradigmas erforschen lassen.

*Semantik versus Emotionalität.* Das Netzwerkmodell Bower's (1981) (ebenso Lang, 1993) implementiert emotionale Knoten in das semantische Netzwerk. Emotionale Qualität ist also eine erweiterte semantische Eigenschaft und wird auch so behandelt? Ein semantisches Negative Priming erfordert eine Identifikation der dargebotenen Reize, was unter Rückgriff auf die vorhandenen Gedächtnisinformationen geschieht. Emotionale Qualitäten wären demzufolge auf dieselbe Weise kodiert wie semantische, wenn sie in den Inhibitionsmechanismus eingespeist werden und sie würden auch denselben Pfad dorthin beschreiten. Dies würde bedeuten, dass beide ‚Informationsarten‘ gleichermaßen im Target-Field (sensu Houghton & Tipper, 1994) repräsentiert werden und äquivalente Effekte hervorrufen.

Das widerspricht allerdings der Vorstellung einer Verknüpfung des Selektionsmechanismus mit limbischen Strukturen (siehe Abschnitt 2.2.3). Wenn beispielsweise der Gain-Control-Mechanismus direkt durch Prozessoren emotionaler Information angesteuert und manipuliert werden könnte, so hätten emotionale Reizqualitäten ganz andere Einflussmöglichkeiten. Eben so etwas lässt die Verbindung limbischer Strukturen zum Pulvinar vermuten (siehe Abschnitt 2.2.3).

Naumann et al. (1992) wählten ein Design, das die gezielte willkürliche Verarbeitung emotionaler Reizqualitäten der automatischen unwillkürlichen Verarbeitung gegenüberstellt und fanden differentielle in den späteren Komponenten P3 und Slow Wave. Sie interpretieren ihr Ergebnis als Nachweis erhöhter kortikaler Kontrolle bei unwillkürlicher Verarbeitung der emotionalen Qualität. Das wiederum interpretieren sie als indirekten Beleg für eine automatische Evaluation im LeDoux'schen Sinne. Auch wenn das ein *sehr* indirekter Beleg ist, so ist es doch ein Fingerzeig in die Richtung, die auch in dieser Studie verfolgt werden soll.

### **3.2 Über verschiedene Designmerkmale**

Als Diplomarbeit ist diese Studie erheblichen ökonomischen Einschränkungen unterworfen. Zudem hat sie einen sehr explorativen Charakter. Es soll überprüft werden, inwieweit es sich überhaupt lohnt, an dieser Stelle weiter zu forschen. Ein Überblick über die Erforschung von Emotionalitätseffekten in der Aufmerksamkeit zeigt, dass negative Reize womöglich stabilere – in der Regel aber größere Effekte. Die Forschung zur perzeptuellen Abwehr (perceptual defence) (Dixon, 1981) oder auch die Stroop-Aufgaben zeigen dies (Ruiz-Caballero & Bermudez, 1997). Zudem konnte der Effekt negativ belegter Reize im

Negative Priming nachgewiesen werden (Fox, 1994; Wentura, 1999). Darum soll hier (fürs Erste) nur negatives Reizmaterial zur Anwendung kommen.

*RSI/ ISI.* Die Wahl des Reaktion-zu-Stimulus Intervalls (RSI) ist mit entscheidend für die Ausbildung des *inhibitory rebound*. Ist das Intervall zu kurz, kann er sich nicht voll entwickeln, ist es dagegen zu lang, fällt er wieder auf neutrales Niveau zurück. May et al. (1995) resümieren, dass maximales Negative Priming bei 500 ms auftrete, ab dann nimmt es wieder ab. Neill et al. (1995) stellen einen Bezug her zwischen Within-Subjects Variation des RSI und einer Between-Subjects Variation. Bei der Between-Subjects Variation konnten sie keine Abnahme des Effektes nachweisen (also für den Fall, dass für einen Probanden ein konstantes RSI galt). Bleibt aber immer noch die Frage nach einem kleinstmöglichen Intervall. Ergebnisse zu den Inter-Stimulus-Intervallen bei semantischem Negative Priming sind hier widersprüchlich. (Yee, 1991) fand semantisches Negative Priming erst ab 600 ms (Positive Priming bei 500 ms); Enright & Beech (1993) fanden es dagegen bereits bei 500 ms; Chiappe & MacLeod (1995) fanden kein semantisches Negative Priming bei 600 ms ISI, konnten den Identitätseffekt aber nachweisen.

*Reaktionskongruenz.* Im semantischen Negative Priming gibt es zwei Aufgabentypen: Kategorisierung und Benennung (categorical vs. associative Negative Priming, Fox, 1995). In Kategorisierungsaufgaben sind die Reize in zwei dichotome Klassen eingeteilt, auf die zu reagieren ist. Dieser Aufgabentyp ist jedoch mit dem Problem behaftet, dass die Kontrollbedingung zweimal infolge dieselbe Reaktion erfordert (Fox, 1995). Insofern könnte eine Reaktionszeitdifferenz zwischen Negative Priming und Kontrolle durch eine erleichterte Reaktion in der Kontrollbedingung verursacht sein. Chiappe & MacLeod (1995) haben unterschiedliche mit gleichen Reaktionsmodi zwischen Prime und Probe verglichen. Sie fanden keine bedeutsamen Unterschiede (n.s.,  $\omega^2=0.00$ ,  $\Delta=0$  ms). Zudem wird diese Studie solche Effekte teilweise kontrollieren können, indem sie den Reizen zwei dichotome Klassen zugrunde legt, wobei jeweils eine davon für die Reaktion bedeutsam ist (Abschnitt 3.4).

*Wiederholte Distraktoren.* Ein ähnliches Problem betrifft die Wiederholung von Distraktoren. In Kategorisierungsaufgaben zeigt die Kontrollbedingung wiederholt denselben Distraktor oder einen Distraktor derselben Kategorie. Allport, Tipper & Chmiel (1985 Exp. 1) zeigen, dass eine solche wiederholte Darbietung eines Distraktors die Aufgabe vereinfacht, das also die Reaktion beschleunigt. Auch hierbei ist das Design dieser Arbeit bedingt geeignet solche Effekte aufzuspüren (Abschnitt 3.4).

*Hinweisreiz.* Um einem Feature Mismatch vorzubeugen, und um damit eine klarere Interpretation der Daten zu gewährleisten, soll entsprechend Tipper, Weaver &



Houghton (1994) vorgegangen werden. Der Hinweisreiz wird gleichzeitig zu Zielreiz und Ablenker erscheinen und nicht zeitlich vorgelagert. Die Autoren argumentieren, dass so keine Zeit bleibt, um den Vergleich des Targets mit den Reizen der vorhergehenden Episode zu vergleichen.

*Visueller Winkel.* Nach Fox (1995) muss auf die Distanzen zwischen Zielreiz und Distraktor geachtet werden. Ist der Winkel groß, dann bleiben Negative Priming Effekte zwar möglich, werden aber ungewiss. Yee (1991) konnte semantisches Negative Priming (mit Wörtern) noch bei einer Distanz von  $4^\circ$  beobachten. Insgesamt scheint eine derart große Distanz für einen Effekt eher problematisch zu sein. Ziel einer Studie sollte es sein, den Winkel möglichst klein zu halten. Bei Fuentes & Tudela (1992) zeigte sich bei einer Distanz von  $3,6^\circ$  kein Negative Priming mehr, für  $2^\circ$  war er marginal signifikant. Insgesamt ergibt sich ein Bild, dass einen Negative Priming Effekt umso wahrscheinlicher macht, je näher die Reize beisammen liegen. Dies gilt für das semantische Negative Priming noch weit mehr als für eines auf Identität oder Lokation.

### 3.3 Versuchsplan A

Das Vorbild zu *dieser* Studie findet sich in Fleischer (1998). Allerdings konnte Fleischer zwar Reaktionszeiteffekte beobachten, Effekte in den ereigniskorrelierten Potentialen ergaben sich aber erst nach Trialselektion, weshalb seine Ergebnisse hier noch einmal reproduziert und ein wenig erweitert werden sollen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse sollen als Interpretationsgrundlage für Versuchsplan B dienen, der das eigentliche inhaltliche Ziel dieser Arbeit anvisiert. Ein Block dieses Experimentes ist für diesen Zweck reserviert (er wird später als 1. Block bezeichnet werden).

Als Neuerung gegenüber Fleischer (1998) ist die Unterscheidung zwischen dem Negative Priming bezüglich Identität und Semantik. Identität heißt, dass Prime Distraktor und Probe Target identisch sind; Semantik bedeutet, dass sie lediglich einer gemeinsamen semantischen Kategorie angehören. In diesem Sinne orientiert sich dieser Block an Chiappe & MacLeod (1995). Bei Fleischer diente semantisches Negative Priming als Kontrollbedingung, hier wird die Kontrollbedingung dagegen anders verstanden. Prime Distraktor und Probe Target sind hier *verschiedene* Wörter aus *verschiedenen* semantischen Kategorien.

Aus diesem Vorhaben heraus leitet sich der Versuchsplan A ab, der in Tabelle 1 dargestellt ist.

*Tabelle 1 – Versuchsplan A: 1-faktoriell (Negative Priming)  
mit Messwiederholung auf allen Faktoren*

<b><i>NP (Identität)</i></b>	
<b><i>NP (Semantik)</i></b>	
<b><i>Kontrolle</i></b>	

### 3.4 Versuchsplan B

Vor allem dem Versuchsplan B wird in dieser Studie Aufmerksamkeit geschenkt werden. Hier wurde Negative Priming in Abhängigkeit von dem Handlungsziel und der Emotionalität der Reize untersucht.

Das Handlungsziel wurde im experimentellen Design intraindividuell geblockt variiert. In der ersten Bedingungskombination waren das semantische Reizmerkmale (Abstraktionsgrad), in der zweiten dagegen emotionale (Negativ vs. Neutral). Als zweiter Faktor diente die Unterscheidung *negativ* vs. *neutral*. Im dritten Faktor wurden mehrere Bedingungen von Negative Priming realisiert. Über die zwei Kategorien Semantik und Emotionalität ließen sich verschiedene Formen von Negative Priming unterscheiden. Zum ersten das klassische Negative Identity Priming; die zweite Bedingung stellte Kongruenz her zwischen Prime Distraktor und Probe Target, sowohl bezüglich Emotionalität, als auch bezüglich Semantik. Die folgenden zwei Bedingungen dienten dem direkten Vergleich eines Emotions-Negative Priming mit einem semantischen. In Bedingung drei galt Kongruenz nur für Emotionalität und in Bedingung Nummer vier nur bezüglich Semantik. Zu guter letzt gab es eine Kontrollbedingung ohne Kongruenz. Dieses Design ist nun tabellarisch aufgeführt in Tabelle 2.

Tabelle 2 - 3-faktoriell: *Block*  $\times$  *Emotion*  $\times$  *Negative Priming* mit Messwiederholung auf allen Faktoren

<b>Block</b>	<b>Handlungsziel Abstraktion (2)</b>		<b>Handlungsziel Emotion (3)</b>	
	<i>negativ</i>	<i>neutral</i>	<i>negativ</i>	<i>neutral</i>
<i>Np (Identität)</i>				
<i>Np (Semantik &amp; Emotion)</i>				
<i>Np (Emotion)</i>				
<i>Np (Semantik)</i>				
<i>Kontrolle</i>				

### 3.5 Hypothesen

#### 3.5.1 Zu Versuchsplan A

Die Hypothesen zu Plan A orientieren sich an den empirischen Ergebnissen von Chiappe & MacLeod (1995). Negative Priming ist auf jeden Fall in der Bedingung Negative Priming (Identität) zu erwarten; Negative Priming auf Semantik ist dagegen unwahrscheinlich.

Es ist wohl davon auszugehen, dass es bei ereigniskorrelierten Potentialen noch problematischer ist als bei Reaktionszeiten, wenn man die Ergebnisse von Lokationsaufgaben auf Identitätsaufgaben übertragen will. Die Unterscheidung zwischen dorsalem und ventralem Pfad in der perzeptuellen Verarbeitung (Ungerleider & Mishkin, 1982) legt eine solche Vermutung nahe. Insofern bleibt nur die Arbeit von Fleischer (1998), um einigermaßen gezielte Hypothesen aufzustellen. Insofern wird erwartet, dass die P3 in den Negative Priming Bedingungen kleiner ausfällt. Und wenn die P3 tatsächlich die Überwindung des *inhibitory rebound* widerspiegelt, sollte sie sich entsprechend langsamer entwickeln was sich in einer verlängerten Latenz ausdrücken würde.

### 3.5.2 Zu Versuchsplan B

Unterschiede zwischen den *Negative Priming* Bedingungen werden erwartet. Vor allem die Bedingung mit Kongruenz bezüglich Identität (zwischen Prime Distraktor und Probe Target) müsste sich finden lassen. Semantische Effekte sind gemäß des Forschungsstandes nicht sicher. Ebenso könnte emotionales Negative Priming ausbleiben oder sich erst bei Kontrolle der Ängstlichkeit zeigen.

Zudem erhoffen wir uns Effekte durch das *Handlungsziel*, was sich in Form einer Wechselwirkung zwischen Negative Priming Bedingung und Block äußern würde.

*Emotionalitätseffekte* in den Reaktionszeit-Daten müssten sich in einer verspäteten Reaktion bei Negative Priming und negativem Zielreiz nachweisen lassen. Aber auch wenn die Reaktionszeiten keine Unterschiede aufweisen, so sollten sie sich doch zumindest in den EKPs nachweisen lassen. Dies würde sich in einer verlangsamten und verstärkten P3 abzeichnen. Insofern müsste sich für Latenz und Amplitude der P3 auch eine Interaktion zwischen der Emotionalität und der Art des Negative Priming finden lassen. Darüber hinaus ist auch ein Haupteffekt auf die Emotionalität des Zielreizes zu erwarten.

Negative Zielreize rufen in den Bedingungen mit Negative Priming auf Emotionalität eine längere Reaktionszeit hervor.

## 3.6 Kovariaten

Aus explorativem Interesse und um etwaige Störvarianzen zu beseitigen wurden verschiedene Affekt-Fragebögen erhoben. Als naheliegendste affektive Kovariate im Bereich Aufmerksamkeit kann die Ängstlichkeit gelten. Der Zusammenhang zwischen Angst und Aufmerksamkeit wird wiederholt von den Autoren betont (Eysenck, 1991; Wells & Matthews, 1994; Williams et al., 1988). Zum einen wird eine erhöhte Wachsamkeit gegenüber negativen Reizen erwogen (Eysenck, 1992: Hypervigilanz-Hypothese); dies müsste bei Ängstlichen zu verstärkten Interferenzen bei negativen Distraktoren führen und damit zu erhöhtem Negative Priming. Zum anderen hat Fox (1994) in einer Negative Priming Studie verminderte Inhibitionsprozesse bei hoch Ängstlichen gefunden (defective inhibition hypothesis). Da sich in der empirischen Literatur immer wieder Dissoziationen zwischen affektiven Zuständen und Dispositionen finden (Wells & Matthews, 1994), sollten (bezüglich Angst) auch beide Konstrukte erfasst werden.

Ein Konstrukt, das bisher kaum auf Aufmerksamkeit bezogen wurde, ist das Behaviour Inhibition System von Gray (Gray, 1982; Gray & McNaughton, 1996). Das ist schon allein wegen dessen Beziehung zur Ängstlichkeit naheliegend. Darüber hinaus lassen sich über

physiologische Strukturbezüge Aufmerksamkeitseffekte vermuten. Derryberry (1991) zeigt wie und hat als (meines Wissens) Erster versucht, eine Verknüpfung herzustellen, allerdings in einem ganz anderen Rahmen. Zur Exploration soll daher eine BIS-BAS-Skala dienen; die Resultate sind allerdings nicht weiter Gegenstand dieser Arbeit.

Weiterhin soll in der Tradition von Bower (1981) auf etwaige Mood Congruence Effekte geachtet werden. Ein Instrument zu negativem versus positivem Affekt soll auch hier mögliche Regelmäßigkeiten aufspüren helfen. Auch diese Ergebnisse werden allerdings nicht weiter in dieser Diplomarbeit besprochen werden.

## **4 Methode**

### **4.1 Versuchspersonen**

Nach einer a priori Poweranalyse einer fiel die Wahl auf eine Stichprobe von 20 Probanden. Für die Auswertung in Versuchsplan B wurde eine Person aufgrund massiver Artefakte ausgeschlossen. Insofern nahmen 13 Frauen und 7 Männer an dem Experiment teil, im Alter zwischen 19 und 40 Jahren. Der Altersdurchschnitt bei den Frauen lag bei 23 Jahren (von 19 bis 34 Jahre), der bei den Männern bei 26,5 (von 20 bis 40 Jahre). Gesamtersdurchschnitt war 24 Jahre. Alle Probanden waren Studierende der Universität Trier, die meisten von ihnen des Fachs Psychologie.

Es wurden nur rechtshändige Personen zugelassen; darüber hinaus wurde (wegen des sprachlichen Materials) auf Deutsch als Muttersprache geachtet und (wegen der Farben) durfte keine Rot-Grün Sehschwäche vorliegen. Die Sehtüchtigkeit war normal oder korrigiert.

Die Probanden waren naiv, was das Untersuchungsziel betrifft. Bei Nachfragen vor der Untersuchung wurde ihnen lediglich gesagt, es handele sich um ein Aufmerksamkeitsexperiment. Sie wurden mit 30 DM vergütet. Alle Probanden gaben ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme.

### **4.2 Fragebögen und sonstige Probandendaten**

Folgende Fragebögen wurden den Probanden vorgelegt, bevor sie die Elektroden angeklebt bekamen. Sie wurden für diese Arbeit aber lediglich als mögliche Kovariate zur etwaigen Reduktion von Fehlervarianz erwogen. Die Zusammenhänge werden hier nicht weiter diskutiert. Zusätzlich wurden Alter, Geschlecht und Studienfach der Probanden festgehalten.

- Eine BIS-BAS-Skala (Carver & White, 1994; in einer deutschen Übersetzung von Hagemann, 1999).
- STAI ( in der deutschen Übersetzung von Laux, Glanzmann, Schaffner, & Spielberger, 1981; Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1970).
- Den State-Teil des PANAS ( in der deutschen Übersetzung von Krohne, Egloff, Kohlmann, & A., 1996; Watson, Clark, & Tellegen, 1988).

### **4.3 EEG- und EOG-Ableitung**

Nachdem die Probanden die Fragebögen ausgefüllt hatten, wurden die Elektroden präpariert. Die Elektroden (Fp1, Fpz, Fp2, F7, F3, Fz, F4, F8, FC3, FCz, FC4, T3, T4, C3, Cz, C4, CP3, CPz, CP4, P3, Pz, P4, T5, T6, O1, Oz, O2 und die beiden Mastoiden) wurden nach dem 10-20-Standard (Jasper, 1958) auf dem Skalp angebracht. Wir verwendeten dazu 29 Ag/AgCl-Elektroden ohne Elektrodenkappe. Als Referenz diente Cz. Wir (unser Team und ich) haben die Kopfhaut mit Alkohol gereinigt und mit abrasivem Elektrodengel (Theodor-Körner-Apotheke, A-8010 Graz) angeraut. Anschließend wurden die Elektroden dann mit der Elektrodencreme EC2 TM (GRASS INSTRUMENT DEVISION) auf dem Kopf angebracht. Auf diese Weise wurden auf allen Elektroden Impedanzen kleiner als 8 kilo-Ohm erreicht. Zusätzlich wurde horizontales und vertikales EOG bipolar abgeleitet.

### **4.4 Instruktionen**

Nach dem Präparieren erhielten die Probanden die ersten Instruktionen. Diese sind im Anhang zu finden (siehe Anhang, S. 65). Zur Erläuterung: In der einleitenden Instruktion wurde den Versuchspersonen ein Überblick über den weiteren Ablauf und die Dauer gegeben. Ebenfalls wurden sie gebeten nun möglichst still zu sitzen.

In den Instruktionen zu den Blöcken wurde ihnen die Aufgabe mitgeteilt und die verwendeten Wörter. Darüber hinaus wurde betont, dass die Reaktion möglichst schnell erfolgen sollte, dieses aber nicht zu Lasten der Genauigkeit gehen dürfe.

### **4.5 Geräte**

Die Darbietung der Reize und Protokollierung der Reaktionen wurde von einem AMD K6-Rechner (200 MHz) unter DOS durchgeführt. Als Verstärker dienten zwei SYNAMPs (Model 5083, Neuroscan®, Herndon, Vs., USA) mit AC-Charakteristik verstärkt (Lowpass: 30Hz, Highpass: 0.05Hz, Notch: 50Hz) und mit 200Hz digitalisiert. Diese Daten wurden online mit der AQUIRE-Software (Version 3.2, NEUROSCAN, INC.© 1993) auf einem DOS-Rechner (AMD K6 400 MHz) aufgezeichnet und abgespeichert. Über eine serielle Verbindung mit dem Darbietungs-PC wurden reiz- und reaktionssynchrone Markierungen ebenfalls online in die EEG-Messung eingefügt.

### **4.6 Randomisierung der Durchgänge**

Da Prime und Probe nicht paarweise, sondern in kontinuierlicher Sequenz dargeboten wurde, ergaben sich Abhängigkeiten, was die Zuordnung der Reize zu den einzelnen

Bedingungen und die Abfolge der Bedingungen angeht. Diese Abhängigkeiten schränken die Randomisierung mehr ein, als das der Fall ist, wenn Prime-Probe Paare verwendet werden. Darüber hinaus müssen die berücksichtigt werden, um etwaige Konfundierungen in den Sequenzen zu vermeiden.

Folgendes wurde in der vorliegenden Studie kontrolliert:

1. Jede der Negative Priming Bedingungen durfte maximal dreimal in Folge auftreten.
2. Jede Kombination von Bedingungen (NP folgt auf Kontrolle, Kontrolle folgt auf semantisches Np,...) wurde kontrolliert: Jede Kombination durfte um maximal 25% (Block 1) bzw. 30% (Block 2 & 3) von der Gleichverteilung abweichen.
3. Aus dem Design ergibt sich ein fester Satz von gültigen Prime-Probe-Kombinationen. Jede dieser Kombinationen sollte nach Möglichkeit gleichermaßen häufig auftreten. Da die Gleichverteilung nicht realisierbar war, wurde für Block 1 ein Abweichungskriterium von maximal 10 bzw. 6 von 8 (25%) gewählt, für die Blöcke 2 und 3 maximal 2 statt einem (bei Gleichverteilung, jede Kombination einmal).
4. Außerdem wurde kontrolliert, dass weder die Farbe des Targets, noch dessen Position mehr als fünfmal in Folge vorkam.
5. Die Emotionalität des Targets zudem noch allzu streng zu kontrollieren war leider unmöglich. In einigen Fällen ergab sich eine Häufung, in der mehrere Male in Folge ein Zielreiz mit gleicher Emotionalität gezeigt wurde. Die *Maximallänge* dieser Häufungen ist in Tabelle 3 aufgeführt.

*Tabelle 3 – Maximallänge von Reizfolgen, in der die Emotionalität nicht wechselte.*

	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Mittel.</b>	<b>Stdabw</b>
<b>Block 2</b>	4	10	6,15	1,60
<b>Block 2</b>	4	10	6,15	1,60
<b>Block 3</b>	4	13	6,70	2,30
<b>Block 3</b>	4	13	6,70	2,30

Aufgrund der Notwendigkeiten des Paradigmas gab es zu jedem Durchgang einen gültigen Nachfolger *pro Bedingung*. Da aber zu keinem Zeitpunkt vorhersehbar war, welche Bedingung folgen würden, war den Versuchspersonen die Zufallsfolge keinesfalls ersichtlich.

## 4.7 Versuchsablauf

*Blöcke.* Das Experiment bestand aus drei Blöcken, die in unvollständig randomisierter Reihenfolge durchgeführt wurden (also 1-2-3, 2-3-1, 3-1-2). Zu Beginn jedes Blocks wurde



die entsprechende Instruktion vorgelegt. Der Block Eins hatte mindestens 193 Durchgänge und wurde von einer Pause (nach 101 Trials) unterbrochen. Die Blöcke Zwei und Drei hatten mindestens 321 Durchgänge und drei Pausen (nach Trial 81, 162, 243). Nach den Pausen wurde die Folge fortgesetzt, indem der letzte Durchgang vor der Pause wiederholt wurde. Die Pause wurde zudem genutzt, um den Probanden die prozentuale Fehlerrate ihres Experimentes mitzuteilen. Fehlerhafte Durchgänge wurden am Ende des Blocks wiederholt, sodass die Länge der Blöcke variierte.

*Durchgänge.* Die Durchgänge waren nicht in Prime-Probe-Sequenzen gegliedert sondern fortlaufend. Der Probe des vorhergehenden Trials diente immer auch als Prime für den nachfolgenden (Abbildung 3). Fehlerhafte Trials wurden (sofern vorhanden) mit einem Vorgänger und einem Nachfolger nach einer vollständig durchlaufenden Sequenz wiederholt.

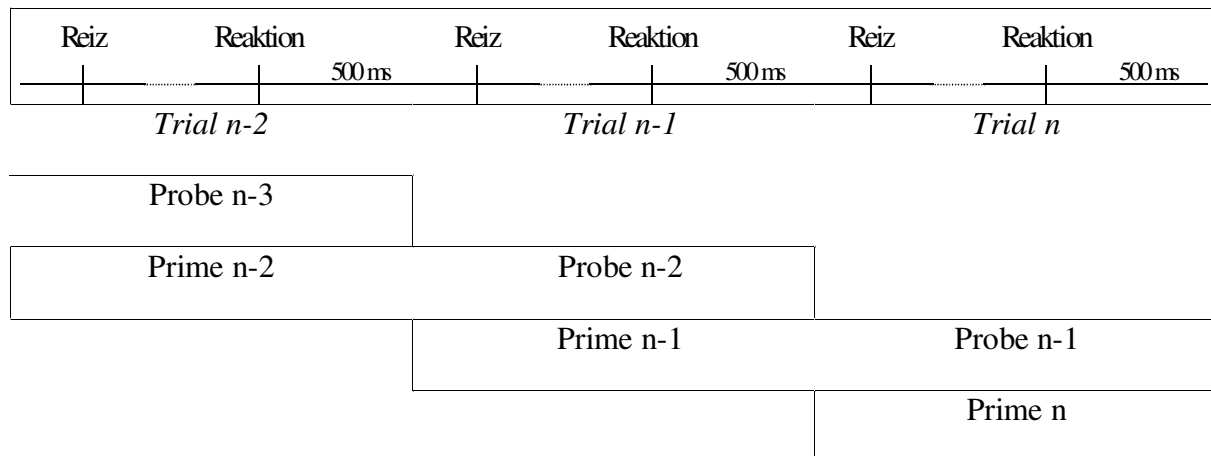


Abbildung 3

*Ablauf eines Durchganges.* Zu Beginn eines jeden Trials war eine kurze Pause von 500 Millisekunden. Im Anschluss wurden Farb-Cue und Reiz *gleichzeitig* präsentiert. Beides blieb stehen, entweder bis zur Reaktion oder bis 2000 Millisekunden verstrichen waren (siehe Abbildung 4). Diese 2000 ms markieren auch die maximal zulässige Reaktionszeit, später erfolgte Reaktionen wurden nicht gewertet und als fehlerhaft markiert.

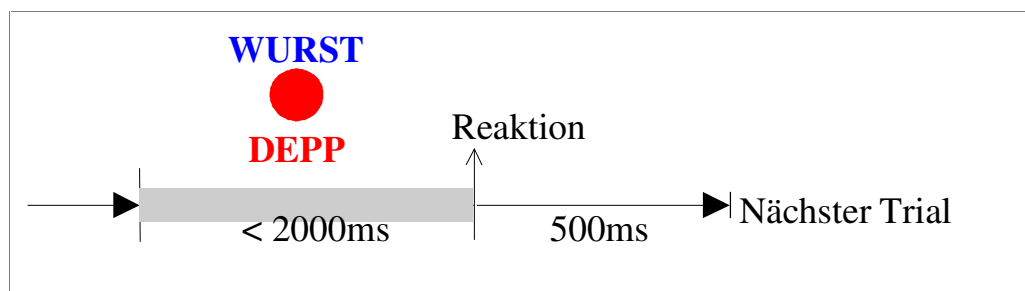


Abbildung 4 – Ablauf eines einzelnen Durchganges; zwei aufeinanderfolgende Durchgänge dieser Art ergaben einen Negative Priming Durchgang.

## 4.8 Wortmaterial

Die 20 Substantive wurden Hager & Hasselhorn (1994) entnommen (siehe Anhang, S. 65). Die Bewertungen für Konkretheit und Valenz wurden in Terzile getrennt und so den Kategorien Abstraktionsgrad (abstrakt vs. konkret) und Valenz (negativ vs. neutral) zugeordnet. Für jeden experimentellen Block wurde ein anderer Satz verwendet. Für Block 1 wurden dabei für alle Probanden derselbe Satz verwendet mit ausschließlich emotional neutralen Worten. Die beiden übrigen Sätze wurden zufällig dem zweiten oder dritten Block zugeordnet.

Tabelle 4 – Wörter des Experimentes, nach semantischer und emotionaler Kategorie sortiert.

Set1 (Block1)		Set2 (Block 2 & 3)		Set3 (Block 2 & 3)	
<i>Neutral</i>		<i>Neutral</i>	<i>Negativ</i>	<i>Neutral</i>	<i>Negativ</i>
<i>Abstrakt</i>	UMGANG	ERWÄGUNG	ZUMUTUNG	EPOCHE	IRRTUM
	EPISODE	THEMA	MAKEL	ZUSTAND	HEMMNIS
<i>Konkret</i>	BECHER	KOCHTOPF	LEICHE	REDNER	ABFALL
	STRASSE	MÖBEL	GESCHREI	GEBÄUDE	SCHLEIM

## 4.9 Reizdarbietung

Die Wörter wurden in den Farben light-red (mit 400 Lux) und green (mit 390 Lux) dargeboten (nach den Farbkonstanten aus Borland Pascal 7.0™). Die möglichst gleiche Helligkeit wurde gewählt, um Effekten bei unterschiedlicher Salienz der Distraktoren vorzubeugen (siehe Houghton et al., 1996, Exp. 3).

Zielreiz und Distraktor wurden übereinander dargeboten mit dem farbigen Hinweisreiz in der Mitte. Der visuelle Winkel von Oberkante bis Unterkante der gesamten Anordnung betrug 2°, von Innenkante zu Innenkante 1,2°. Der horizontale Winkel betrug (je nach Wortlänge) zwischen 4° und 8°. Geschrieben waren die Wörter in einer leicht zulesenden Bitmap Schriftart.

## 5 Auswertung und Ergebnisse

### 5.1 Reaktionszeiten und Fehlerquoten

Die Daten wurden entsprechend den Versuchsplänen A und B gemittelt und in eine messwiederholte Varianzanalyse eingespeist. Dabei wurden nur Durchgänge gewertet, in denen sowohl Prime als auch Probe fehlerlos waren.

*Versuchsplan A.* Die Reaktionszeitdaten des ersten Blocks sind in Tabelle 5 dargestellt. Die Varianzanalyse ergab einen signifikanten Haupteffekt mit  $p = 0,01$  ( $\omega^2 = ,11$ ;  $F(2;38) = 4,82$ ). Einfache Kontraste zeigten den Effekt an zwischen den Bedingungen „semantisches Negative Priming“ und „Kontrolle“ ( $\Delta = 25,29$ ;  $\omega^2 = ,14$ ), allerdings mit einer *verlangsamten* Kontrollbedingung. Die Bedingung „Negative Identität Priming“ wird nur marginal bedeutsam ( $p = ,08$ ;  $\Delta = 15,52$ ;  $\omega^2 = ,05$ ). Ein ähnliches Ergebnis zeigen die Fehlerraten. Signifikanter Haupteffekt mit  $p < ,001$  ( $\omega^2 = ,26$ ;  $F(2;38) = 11,39$ ); die paarweisen Vergleiche (mittels einfacher Kontraste mit Kontrollbedingung als Referenz) ergaben hier, dass sich beide Negative Priming Bedingungen von der Kontrollbedingung unterscheiden. Die Kontrollbedingung zeichnet sich durch *mehr* Fehler aus.

Tabelle 5 – Zellenmittelwerte (und Streuungen) für Reaktionszeiten und Fehlerraten in Block 1.

	Mittelwert (Streuung)
<b>NP (Identität)</b>	952,50 ms (157,97) 2,850 (,719)
<b>NP (Semantik)</b>	942,73 ms (167,11) 2,300 (,529)
<b>Kontrolle</b>	968,02 ms (158,04) 5,150 (,670)

Um es vorweg zu nehmen: damit sind alle Erwartungen auf den Kopf gestellt. Die Effekte sind genau verdreht, Negative Priming Effekte gibt es nicht in den Bedingungen mit Kongruenz, dafür aber (zumindest augenscheinlich) positives Priming.

STAI-State und STAI-Trait wurden getrennt in die ANOVA aufgenommen (als intervallskalierte unabhängige Variable), um Interaktionen dieser Variablen mit den Negative Priming Bedingungen zu beleuchten. Es ergab sich weder für State-Angst (mittlere Korrelation ,47) noch für Trait-Angst (mittlere Korrelation ,59) eine bedeutsame Interaktion. Näheres siehe Tabelle 6.

Tabelle 6 – Korrelationen der Bedingungen mit dem STAI (\*  $p < ,05$ ; \*\*  $p < ,01$ ).

	STAI-State	STAI-Trait
<b>NP (Identität)</b>	,471 (*)	,596 (**)
<b>NP (Semantik)</b>	,505 (*)	,597 (**)
<b>Kontrolle</b>	,430	,553 (*)

*Versuchsplan B.* Die Reaktionszeitdaten zum zweiten Versuchsplan sind in Tabelle 5 zu finden. Statistisch bedeutsam wurde der Haupteffekt der Negative Priming Bedingung ( $p = 0,05$ ;  $\omega^2 = ,07$ ;  $F(4,76) = 2,76$ ) und die Interaktion Handlungsziel mal Bedingung ( $p < 0,01$   $F(4,76) = 4,45$ ;  $\omega^2 = ,06$ ). Marginal signifikant wurden die Wechselwirkungen Handlungsziel mal Emotionalität ( $p = 0,64$ ;  $F(1,19) = 3,86$ ;  $\omega^2 = ,03$ ) und Negative Priming mal Emotionalität ( $p = 0,74$ ;  $F(4,76) = 2,40$ ;  $\omega^2 = ,03$ ).

Tabelle 7 - Zellenmittelwerte (und Streuungen) für Reaktionszeiten und Fehlerraten in Block 2 und 3

Block	Handlungsziel Semantik (Block 2)		Handlungsziel Emotion (Block 3)	
Emotion	neutral	negativ	neutral	negativ
Np	Mittelwert (Streuung)	Mittelwert (Streuung)	Mittelwert (Streuung)	Mittelwert (Streuung)
<b>Np (Id.)</b>	976,78 ms (30,39) 0,95 (1,79)	1010,50 ms (31,44) 2,50 (3,87)	983,12 ms (34,16) 1,20 (1,74)	993,53 ms (34,74) 1,70 (1,72)
<b>Np (S &amp; E)</b>	998,69 ms (33,05) 1,25 (1,65)	994,28 ms (32,49) 2,85 (5,05)	969,81 ms (32,31) ,95 (1,32)	972,84 ms (35,00) 1,40 (1,54)
<b>Np (E)</b>	1020,95 ms (35,19) 2,5500 2,7237	1026,45 ms (33,30) 2,7000 3,3576	987,57 ms (35,26) ,90 (1,55)	984,21 ms (36,97) 1,55 (1,64)
<b>Np (S)</b>	976,56 ms (32,27) 1,3000 1,6255	1009,30 ms (30,57) 2,5000 5,0524	1015,97 ms (36,64) 1,45 (1,47)	985,41 ms (32,96) 2,35 (1,98)
<b>Kontrolle</b>	1006,74 ms (32,08) 2,50 (2,67)	1015,79 ms (32,22) 3,10 (3,68)	1004,67 ms (34,14) 2,05 (2,01)	974,76 ms (36,41) 2,60 (1,82)

Um die Effekte genauer aufzuschlüsseln wurden für den Haupteffekt „Negative Priming“ einfache Kontraste bestimmt, für den Negative Priming Faktor wurden alle Stufen mit der Kontrolle verglichen. Als einzige erwies sich die zweite Bedingung als bedeutsam: Semantik und Emotion ( $p = 0,02$ ;  $\omega^2 = ,11$ ;  $\Delta = 16,585$ ).

Die Wechselwirkungen (auch die marginalen) wurden über t-Tests weiter exploriert. Für Handlungsziel mal Bedingung wurde jede Zelle mit der Bedingungskombination NP(Kontrolle) und Handlungsziel Semantik verglichen. Davon (marginal) verschieden waren

die Bedingungskombinationen *Handlungsziel Semantik/ NP(Identität)* und *Handlungsziel Emotion/ NP (Semantik & Emotion)*.

Ähnlich wurde vorgegangen für die Wechselwirkung „Negative Priming“ mal „Emotionalität“; jede Zelle wurde mit der Bedingungskombination *NP (Kontrolle)* und *Emotional neutral* verglichen. Statistische Bedeutsamkeit ergab sich für neutrale Reizemotionalität bei Negative Priming auf Identität; und bei Negative Priming auf Semantik & Emotion, ganz unabhängig von der Reizemotionalität.

Gegenüber den übrigen Wechselwirkungen ist die Wechselwirkung „Handlungsziel“ mal „Emotionalität“ mit vier Kombinationen weniger komplex. Daher wurden hier alle möglichen Kombinationen im t-Test verglichen. Im zweiten Block (Handlungsziel Semantik) ergab sich ein Unterschied in der Reizemotionalität. Auf emotional negative Reize wurde langsamer reagiert. Ansonsten ergaben sich keine Differenzen.

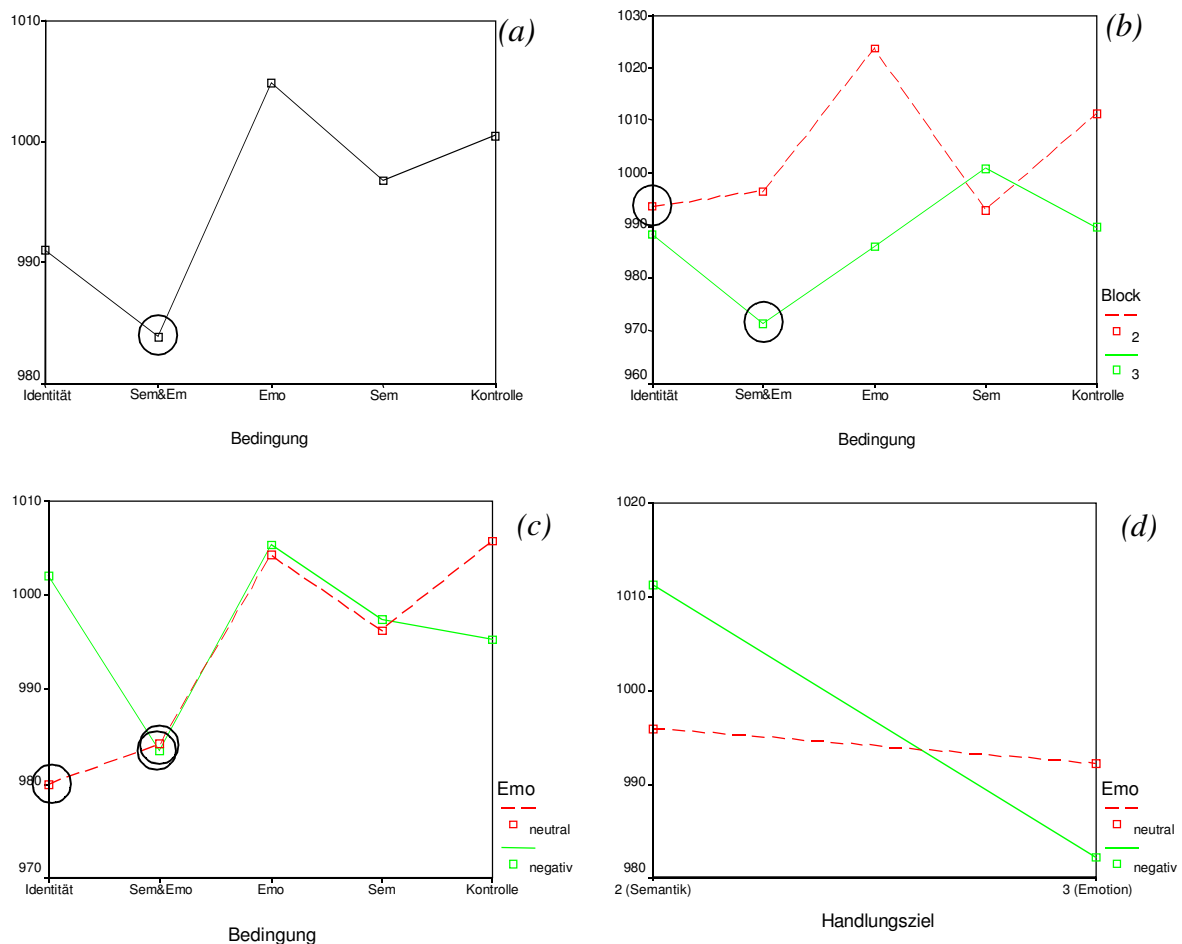


Abbildung 5 – Mittelwerte der Reaktionszeiten (a) für Haupteffekt „Negative Priming“ (b) für die Wechselwirkung „Negative Priming“ mal „Handlungsziel“; (c) Wechselwirkung „Negative Priming“ mal „Reizemotionalität“; (d) Wechselwirkung „Handlungsziel“ mal „Reizemotionalität“.

Zu den Fehlern soll nicht allzu viel gesagt sein: Dort zeigten sich zwei Haupteffekte: Negative Priming Bedingung ( $p < 0,001$ ;  $F(4,76) = 6,79$ ) und Emotionalität ( $p = 0,011$ ;  $F(1,19) = 8,04$ ); und eine Interaktion: Negative Priming mal Handlungsziel ( $p < 0,020$ ;  $F(4,76) = 3,43$ ).

Die Interaktionen mit Ängstlichkeit wurden wiederum erkundet, indem entweder State oder Trait in die ANOVA aufgenommen wurde. Während habituelle Ängstlichkeit ausschließlich mit dem Faktor „Negative Priming“ interagierte ( $p = 0,028$ ;  $\omega^2 = 0,07$ ), zeigte sich für aktuelle Ängstlichkeit in vielfältigeres Muster. Die Interaktion mit dem Faktor „Handlungsziel“ erreichte marginal Signifikanz ( $p = 0,058$ ;  $\omega^2 = 0,07$ ). Bedeutsam wurde die Interaktion „Handlungsziel“ mal „Emotionalität“ mal „State-Angst“ ( $p = 0,047$ ;  $\omega^2 = 0,04$ ). Wiederum nur marginal bedeutsam wurde die 4-fach Interaktion „Handlungsziel“ mal „Emotionalität“ mal „Negative Priming“ mal „State-Angst“ ( $p = 0,092$ ;  $\omega^2 = 0,01$ ).

## 5.2 Ereigniskorrelierte Potentiale

### 5.2.1 Aufbereitung und Segmentierung

Die offline Weiterverarbeitung der Rohdaten erfolgte mit BRAIN-VISION (Version 1.02, Brain Products© 1998-1999) und der laboreigenen Softwareentwicklung EKPSCAN (Seifert, 2000) bei 100 Hz.

Vor Segmentierung des EEG zum EKP wurde von Cz auf verbundene Mastoiden umreferenziert. Anschließend wurde segmentiert, was hier bedeutet, dass reizsynchrone Epochen in einem Intervall von -450 ms bis 1850 ms um den Reiz herum ausgeschnitten wurden. Danach der in BRAIN-VISION implementierte Augen-Korrektur Algorithmus nach Gratton, Coles & Donchin (1983) angewandt, und schließlich wurde (ebenfalls anhand einer BRAIN-VISION Prozedur) die Beseitigung nicht-physiologischer Artefakte durchgeführt. Erst danach wurden die Epochen der verschiedenen Bedingungen voneinander getrennt und schließlich gemittelt. Die Mittelung der EKPs wurde entsprechend der beiden Versuchspläne (siehe 3.5.1 und 0) vorgenommen.

Die weitere Verarbeitung erfolgte mit EKPSCAN. Ausgewertet wurden für diese Arbeit nur 9 Elektroden (F3, Fz, F4; C3, Cz, C4; P3, Pz, P4) ausgewertet. Aufgrund der Ergebnisse in den Reaktionszeitdaten wurde weitgehend auf eine theoriegeleitete Auswertung der ereigniskorrelierten Potentiale verzichtet. Stattdessen wurden explorativ Average Amplituden gerechnet.

### 5.2.2 Deskriptive Darstellung der ereigniskorrelierten Potentiale

*Versuchssplan A* (siehe Abbildung 1). Die ersten 500 ms sind durch eine klare Abfolge wechselnder Potentiale gekennzeichnet. Bis 200 ms ist das Bild von frontal nach posterior recht ausgeglichen, ab dann ist die meiste Aktivität auf dem Skalp parietal zu beobachten. Entlang des Zeitstrahls ist zuerst eine P1 zu finden, sie ist parietal maximal und fällt nach lateral hin ab. Darauf folgt eine frontale N1 und scheint lateral ein wenig größer als mittig.

Die darauffolgende P2 ist parietal am größten; sie ist symmetrisch. Eine N2 ist zentral maximal; sie ist parietal sehr linkslastig. Anschließend kommt wieder eine Positivierung, wieder parietal maximal und dort auch wieder rechtslastig. Für eine klassische parietale P3 scheint sie mir hier in der visuellen Modalität aber noch verfrüht, weswegen dieses Potential im weiteren Verlauf als P35 bezeichnet werden sollte. Eine N3 mit frontalem Maximum folgt; diese zeigt parietal eine Überlegenheit auf der linken Seite, was sich nach vorne hin auch wieder verliert.

Eine P3 (parietales Maximum) deutet sich an, ist aber kaum erkennbar. Denn das Ganze wird *parietal* überlagert von einer (mysteriösen) langsamen symmetrischen Positivierung (MLP), die mit dem Reizeinsatz beginnt und bis über die Reaktion hinaus andauert. Dies erschwert auch die Bestimmung der Position maximaler Amplituden bei den übrigen Potentialen. Die positiven Spitzen sind alle parietal am größten und die negativen sind dort am kleinsten.

In der Bedingung „Negative Identity Priming“ scheint sich ab 700 ms eine stärkere Positivierung abzuzeichnen, als in den beiden anderen Bedingungen. Der charakteristische Verlauf der Potentiale insgesamt ist in allen drei Bedingungen identisch. Unterschiede lassen sich nach dem visuellen Eindruck vor Reizeinsatz vermuten, im Bereich der P2-N2 und ab 700 ms beim Rückgang der MLP auf die Nulllinie.

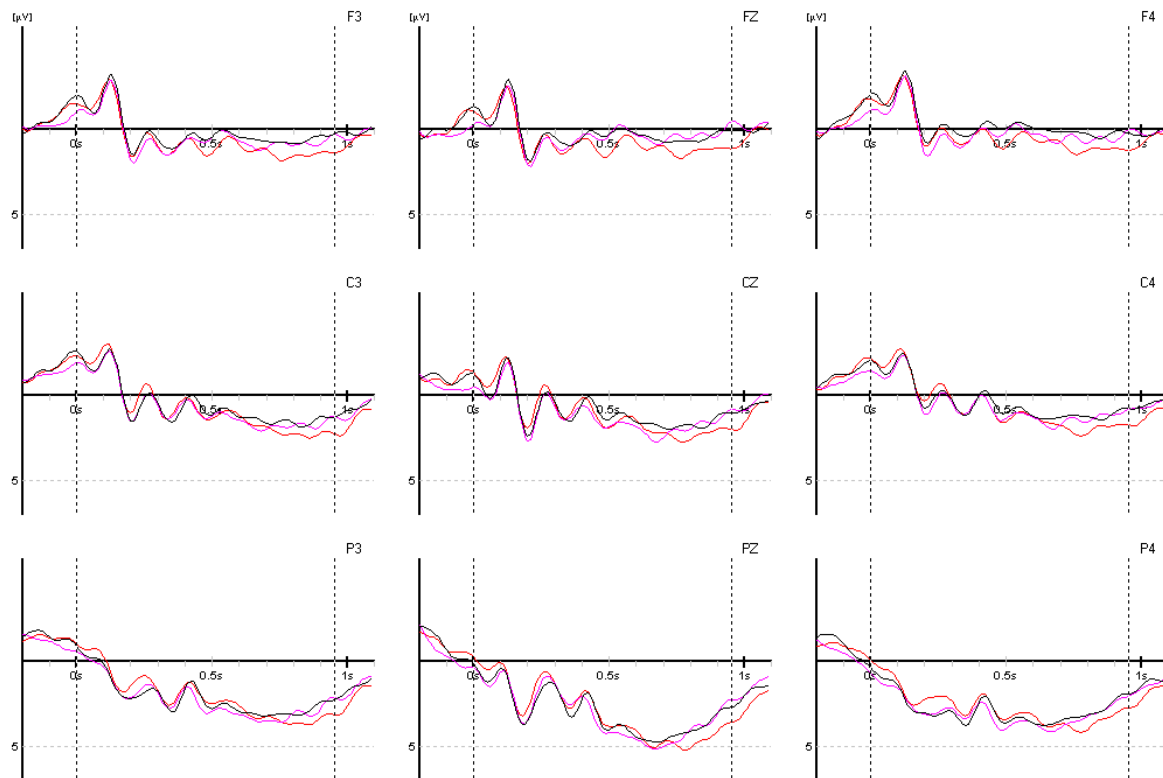


Abbildung 6 – Ereigniskorrelierte Potentiale nach Versuchsplan A. Die erste vertikale Linie (0 ms) markiert den Reizeinsatz, die zweite (950 ms) die mittlere Reaktionszeit. Bedingungen: (1) **NP (Identität)**, (2) **NP (Semantik)**, (3) **Kontrolle**.

*Versuchsplan B.* Um sich rein visuell einen Eindruck von den ereigniskorrelierten Potentialen zu machen, wurden die Potentiale nach den Haupteffekten von Versuchsplan B gemittelt. Sie sind in Abbildung 7 bis Abbildung 9 dargestellt.

Der Vergleich von Versuchsplan A und B zeigt, der charakteristische Verlauf ist vergleichbar, ganz gleich um welchen Haupteffekt es sich handelt (aus Plan B). Dennoch gibt es einige Unterschiede. Die N2 fällt hier um einiges geringer aus, als in Plan A. Dies gilt vor allem für frontal. Auch die P35 tritt hier weniger klar zu Tage. Ab der N3 ergibt sich wieder ein weitgehend kongruentes Bild zwischen den beiden Versuchsplänen. Das heißt, die Einführung zusätzlicher Variablen hat (allem Anschein nach) Veränderungen im Bereich von 300 bis 500 Millisekunden bewirkt.



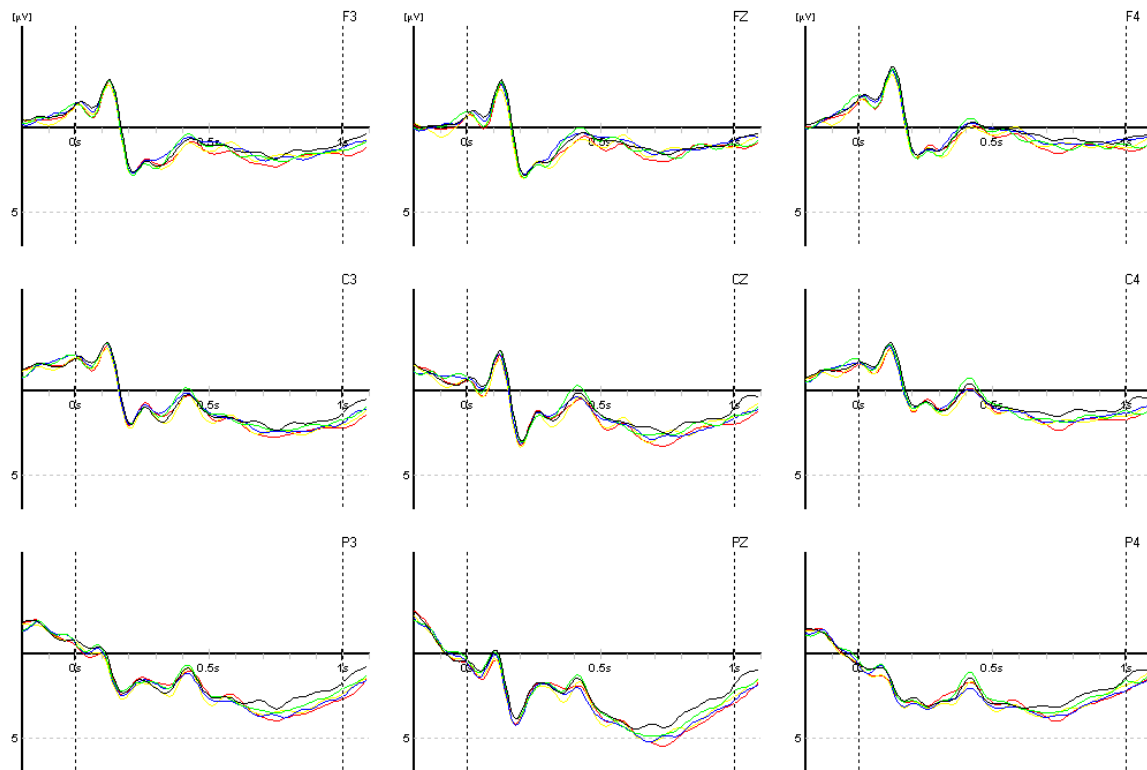


Abbildung 7 - Grandmeans der ereigniskorrelierten Potentiale nach Versuchsplan B, gemittelt auf den Haupteffekt „Negative Priming“. Die erste vertikale Linie (0 ms) markiert den Reizeinsatz, die zweite (1000 ms) die mittlere Reaktionszeit. Bedingungen: (1) **NP (Identität)**, (2) **NP (Semantik & Emotion)**, (3) **NP (Emotion)**, (4) **NP (Semantik)**, (5) **Kontrolle**.

Zwischen den drei Haupteffekten sind keine bedeutsamen Unterschiede zu erkennen. Innerhalb der Haupteffekte sind Variationen im Bereich P1-N1 und der P2-N2 zu vermuten (Faktoren „Negative Priming“ & „Handlungsziel“); Differenzen an der P3 (~500 ms) auf den Haupteffekten „Emotionalität“ und „Negative Priming“, was auch für die abfallende Flanke der MLP gilt. Bemerkenswert an der MLP sind die lateralen Effekte auf „Emotionalität“. Zentral zeigen negative Zielreize auf der linken Seite eine geringere Positivierung als neutral. Für die rechte Seite gilt dagegen das genaue Gegenteil. Auf der Variable „Negative Priming“ fällt die Kontrollbedingung ab 700 ms im Bereich der MLP schneller ab, als die übrigen.

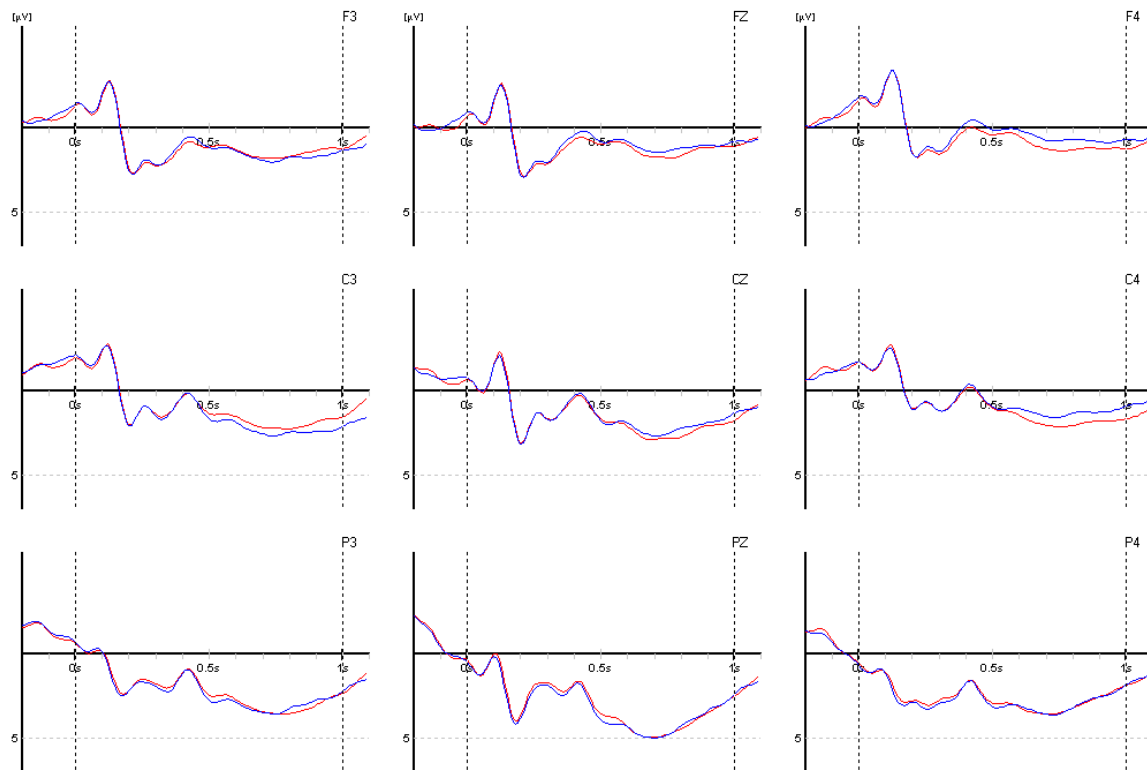


Abbildung 8 – Grandmeans der ereigniskorrelierten Potentiale nach Versuchsplan B, gemittelt auf den Haupteffekt „Emotionalität des Zielreizes“. Die erste vertikale Linie (0 ms) markiert den Reizeinsatz, die zweite (1000 ms) die mittlere Reaktionszeit. Bedingungen: (1) **Negativ**, (2) **Neutral**

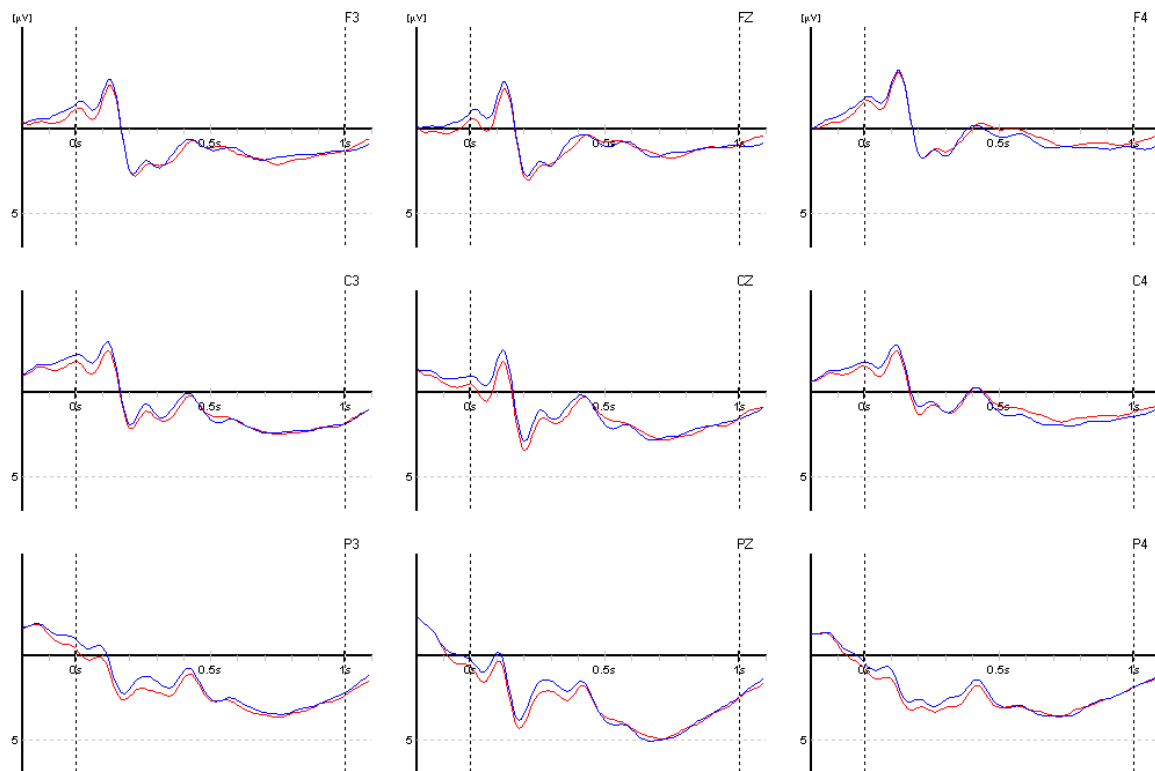


Abbildung 9 - Grandmeans der ereigniskorrelierten Potentiale nach Versuchsplan B, gemittelt auf den Haupteffekt „Handlungsziel“. Die erste vertikale Linie (0 ms) markiert den Reizeinsatz, die zweite (1000 ms) die mittlere Reaktionszeit. Bedingungen: (1) **Handlungsziel Semantik**, (2) **Handlungsziel Emotion**.

### 5.2.3 Quantitative Auswertung

Die quantitative Auswertung wurde mittels ANOVA durchgeführt. Die Faktoren des jeweiligen Versuchsplanes wurden erweitert um einen Faktor „Anteriorität“ (frontal, zentral, parietal) und einen Faktor „Lateralität“ (links, mittig, rechts). Entsprechend resultiert für Versuchsplan A eine drei-faktorielle ANOVA und für Versuchsplan B eine fünf-faktorielle, in beiden Fällen vollständig messwiederholt.

*Versuchsplan A.* Die quantitative Auswertung erfolgte nach zweierlei Strategie. Zum einen wurden die Grandmeans verwendet, um Hinweise auf mögliche Gruppenunterschiede zu finden. Die Vermutungen wurden anschließend durch gemittelte Amplituden erkundet. Zum zweiten wurden gemittelte Amplituden bestimmt vom Reizeinsatz (0 ms) bis 700 ms in Abständen von jeweils 100 ms (außer dem Intervall 210-300).

*Tabelle 8 - Tabelle der signifikanten Ekp-Effekte zu Versuchsplan A.  
Marginale Effekte sind grau, Effekte mit  $\omega^2 > 0,03$  sind fett dargestellt  
(Die vollständigen Tabellen sind im Anhang zu finden, ab Seite 72).*

	ANT	LAT	NP	p	F	$\omega^2$
Baseline						
010 - 100			X	0,09	2,56	0,07
110 - 200						
180 - 300	X		X	0,02	4,29	0,10
310 - 400						
410 - 500	X		X	0,01	5,16	0,12
510 - 600	X		X	0,03	4,36	0,10
610 - 700						
700 -1000			X	0,02	4,47	0,10

Das erste Intervall geht von 180-300 ms. Hier ergibt sich eine Wechselwirkung der „Negative Priming“ Bedingungen mit „Anteriorität“ ( $p < ,01$ ;  $\omega^2 = ,07$ ). Dieser Unterschied kommt durch eine Abweichung der Bedingung „Negative Identity Priming“ zustande. Sie ist parietal negativer als die Kontrollbedingung ( $p = ,03$ ;  $\omega^2 = ,12$ ), nach vorne hin verliert sich dieser Unterschied.

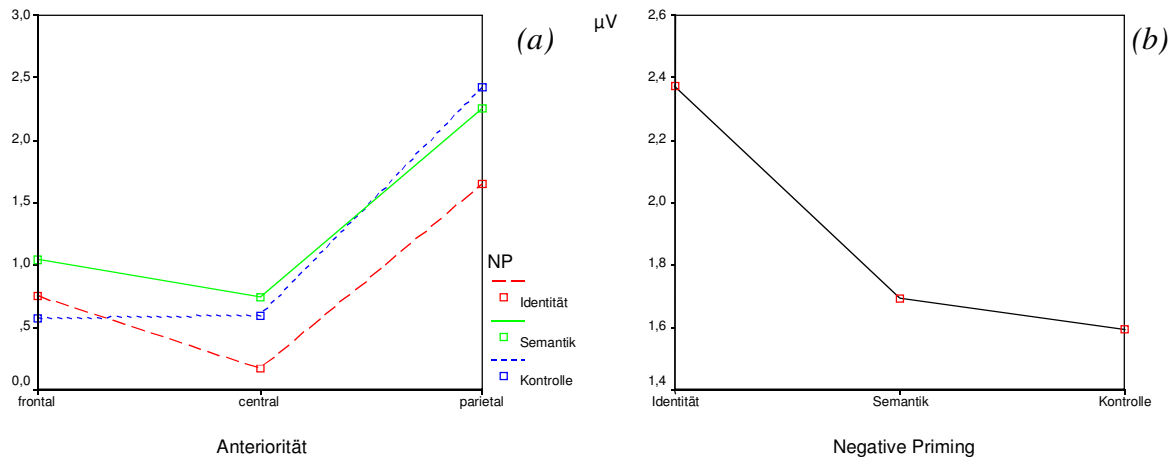


Abbildung 10 - Mittelwerte der Reaktionszeiten für (a) die Wechselwirkung „Negative Priming“ x „Anteriorität“ im Intervall 180-300; (b) den Haupteffekt „Negative Priming“ im Intervall 700-1000.

In dem Intervall 700 bis 1000 ms ergab sich ein Haupteffekt für „Negative Priming“ ( $p < .02$ ;  $\omega^2 = .10$ ). Die Bedingung „Identität“ zeichnet sich durch eine größere Positivierung aus ( $p < .03$ ;  $\omega^2 = .12$ ).

Die explorativen Analysen ergaben marginale Haupteffekte „Negative Priming“ von 0 bis 100 ms, wobei sich die semantische Bedingung als ‘Ausreißer’ gegenüber den anderen andeutet ( $p = .09$ ). Allerdings ist zu vermuten, dass dies ein Artefakt der Baselinekorrektur darstellt, denn die Analyse des *baselinekorrigierten* Intervalls –100 bis 0 ms ergab exakt dasselbe Muster.

Zudem ergab sich eine Interaktion „Anteriorität“ mal „Negative Priming“ für die beiden Intervalle von 410-600 ms. An den *frontalen* Elektroden entlarven t-Tests die Bedingung „Negative Identity Priming“ als Ausreißer gegenüber der Kontrolle ( $p = .01$ ;  $\omega^2 = .16$ ).

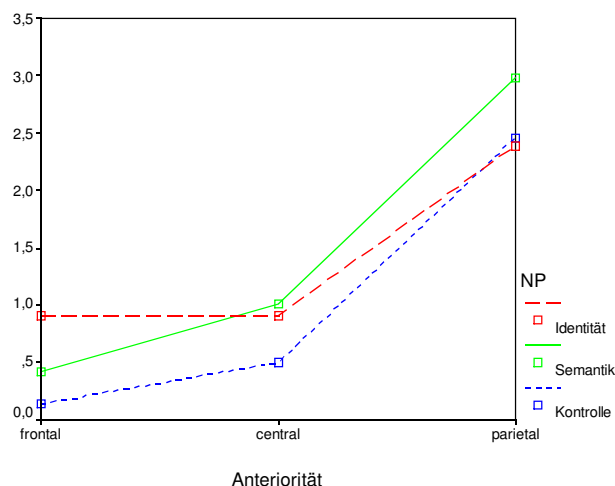


Abbildung 11 - Mittelwerte der Amplituden für die Wechselwirkung „Negative Priming“ x „Anteriorität“ im Intervall 410-500 (das Muster des Effektes ist gleichwertig im Intervall 510-600).

*Versuchssplan B.* Hier wurden wiederum die Intervalle von 180-300 ms und 700-1000 ms untersucht. Zudem wurde ein Average für die P3 bei 460-540 gerechnet. Ausschlaggebend hierfür waren die Ergebnisse zu Versuchsplan A, die Differenz zwischen emotional negativen und neutralen Reizen (die sich in den Grandmeans andeutet) und die Tatsache, dass Emotionseffekte hier auch wahrscheinlich sind, obwohl die erwarteten Reaktionszeiteffekte ausgeblieben sind. Auch das Intervall von 0-100 ms wurde ausgewertet. Eine vollständige Exploration der Epoche wurde angesichts des enormen Arbeitsaufwandes hier nicht durchgeführt. Eine Übersicht über die statistisch bedeutsamen Effekte ist in Tabelle 9 (Seite 47) enthalten, Grafiken bis zu Wechselwirkungen 2. Ordnung in Abbildung 12 bis Abbildung 16.

Besprechen werde ich hier nur die fettgedruckten Effekte ( $\omega^2 > .03$ ), die übrigen werden nicht interpretiert, da sie nur unwahrscheinlich replizierbar sind. Insgesamt wird die folgende Betrachtung deskriptiv verlaufen. Denn der Aufwand eines solchen Vorgehens steht in keinem Zusammenhang mit dem Nutzen, den eine Unzahl von post hoc durchgeführten (theoriearmen) Einzeltests hat; eine deskriptive Analyse wird in dieser Situation nicht als weniger sinnvoll erachtet.

In Versuchsplan A zeigten sich Effekte im Bereich der P2-N2. Diese konnten hier nicht zwar nachgewiesen werden, blieben aber zu klein um inhaltlich noch bedeutend zu sein.

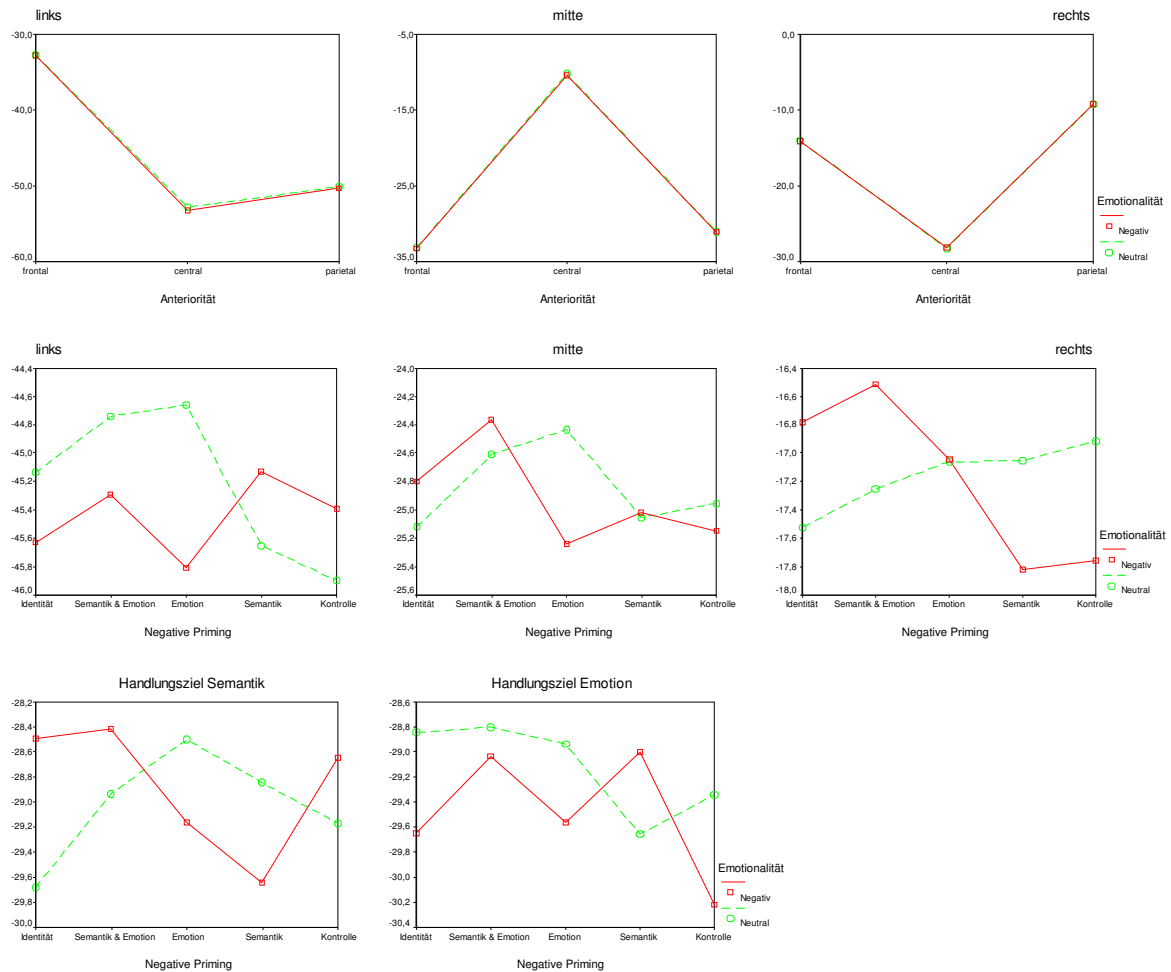


Abbildung 12 – Mittelwerte zu den Effekten in der Baseline (-450 – 0 ms). 1. Reihe: Wechselwirkung „Anteriorität“ x „Emotionalität“; 2. Reihe: Wechselwirkung „Lateralität“ x „Negative Priming“ x „Emotionalität“; 3. Reihe: Wechselwirkung „Handlungsziel“ x „Negative Priming“ x „Emotionalität“.

Als erstes zur Baseline: Die Wechselwirkung der Reizemotionalität mit den Elektroden wird als signifikant ausgegeben. Dennoch scheint nach den Schaubildern, dass die Varianz mit der die Emotionalität an diesem Effekt beteiligt ist, verschwindend gering und somit nicht wirklich bedeutsam ist. Die wirklich einschlägigen Effekte stehen alle mit „Emotionalität“ im Zusammenhang. Die Betrachtung der Wechselwirkungen im Einzelnen ergibt allerdings keine wirkliche Systematik. So die Wechselwirkung „Lateralität“ mit „Negative Priming“ und „Reizemotionalität“ von der nun das Verhältnis neutraler Emotionalität zur negativen verglichen wird. Die Negativierung der Bedingungen „Negative Priming Identität“ und „Negative Priming Semantik & Emotion“ auf der linken Seite verkehrt sich nach links in eine Positivierung; die Negativierung der Bedingung „Negative Priming Emotion“ weicht einer identischen Ausprägung. Die Positivierung der 4. Bedingung („Negative Priming Semantik“) dreht sich um in eine Negativierung; die Positivierung der Kontrolle bleibt dagegen erhalten.

Die Wechselwirkung „Handlungsziel“ x „Negative Priming“ x „Emotionalität“ zeigt ein eigentümliches Muster, aber wenigstens ein Muster. In der dritten Bedingung „Negative Priming Emotion“ ist die größere Negativierung bei negativen Zielreizen unter beiden Handlungszielen gleich. Für alle anderen Bedingungen kehrt sich das Verhältnis die negative zu neutralen Reizen haben in das Gegenteil um. In den Stufen „Identität“, „Semantik & Emotion“ sowie „Kontrolle“ haben wir unter semantischem Handlungsziel eine weniger negative Amplitude durch negative Targets; in der verbleibenden Stufe „Semantik“ dagegen eine verstärkte Negativierung.

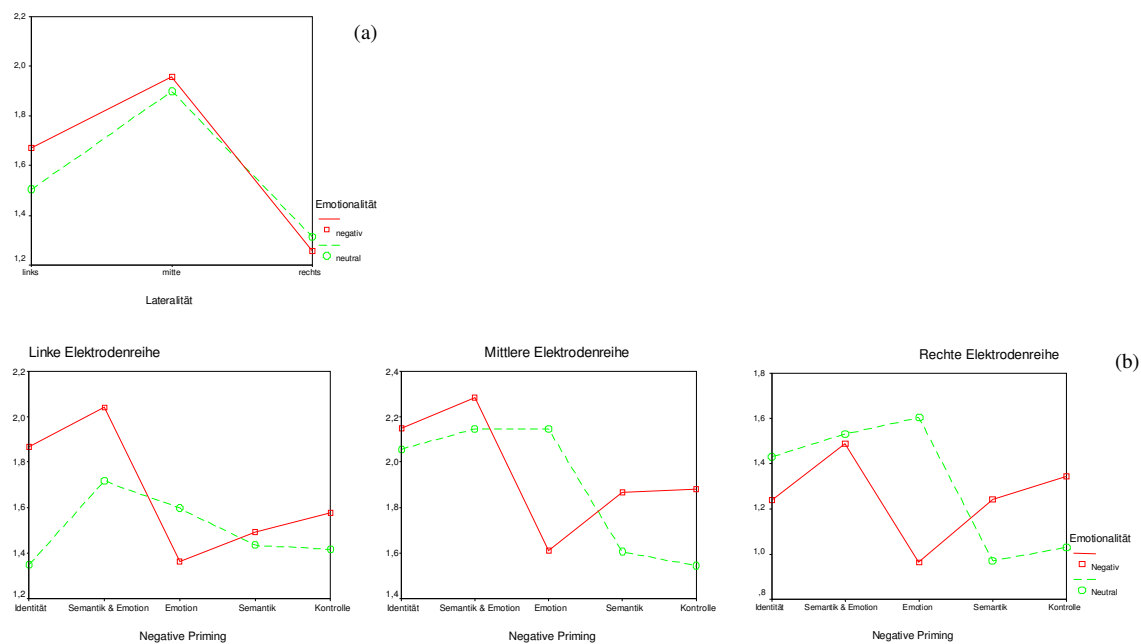


Abbildung 13 – Mittelwerte zu den Effekten im Zeitbereich 460-540 ms (P3). 1. Reihe: Wechselwirkung „Lateralität“ x „Emotionalität“; 2. Reihe: Wechselwirkung „Lateralität“ x „Emotionalität“ x „Negative Priming“.

Nun zur P3: Generell erweist sich die Emotionalität als bedeutendster Faktor für die P3 zum Teil im Zusammenspiel mit den Kongruenzbedingungen (Negative Priming). Das Handlungsziel ist nicht bedeutsam.

Der Effekt der Emotionalität erweist sich in erster Linie als Lateralitätseffekt, Unterschiede sind nur linksseitig festzustellen (negativ > neutral). Nehmen wir den Faktor „Negative Priming“ hinzu, dann bestätigt sich dieses Bild nur für die Stufen „Negative Identity Priming“ und „Negative Priming Emotion & Semantik“. Unterschiede im Negative Priming nur auf Emotion (NEP) und nur auf Semantik und Kontrolle liegen dagegen mittig und rechts. Interessant könnte die Richtung der Effekte sein. Für NEP ist bei negativen Zielreizen eine geringere Positivierung zu sehen; in allen übrigen Bedingungen ist der Effekt umgekehrt, negative Reize bewirken eine größere Positivierung. Diese dreifache

Wechselwirkung wird wiederum moderiert durch die „Anteriorität“. So sind Effekte in „Negative Priming Emotion“ frontal am Größten, die übrigen Effekte offenbaren sich am stärksten parietal.

Um die P3 zusammenzufassen:

- NEP: rechts-frontal maximale Emotionalitätseffekte
- NIP, NESP: links-parietales maximale Emotionalitätseffekte
- NSP, Kontrolle: rechts-parietales maximale Emotionalitätseffekte

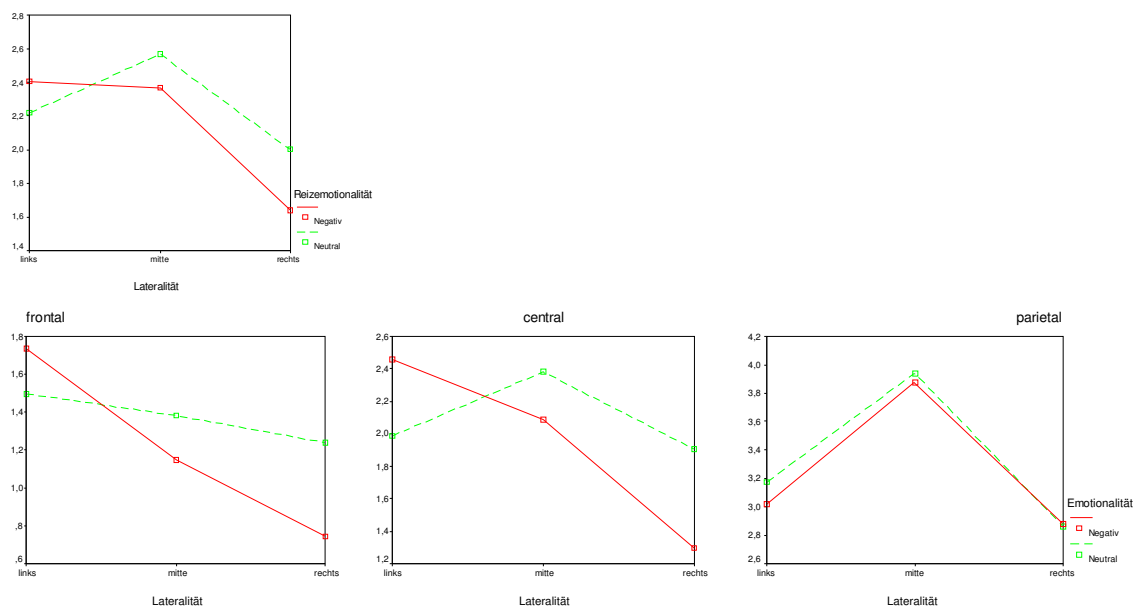


Abbildung 14 - Mittelwerte zu den Effekten im Zeitbereich 700-1000 ms (MLP). 1. Reihe: Wechselwirkung „Lateralität“ x „Emotionalität“; 2. Reihe: Wechselwirkung „Anteriorität“ x „Lateralität“ x „Emotionalität“

Die Wechselwirkung „Lateralität“ x „Emotionalität“ zeigt folgendes Bild. Die neutrale Bedingung ist im Gegensatz zur negativen symmetrisch. Negative Targets bewirken rechts weniger Positivität. In der Wechselwirkung mit „Anteriorität“ entpuppt sich der Effekt als zentral/ frontal; parietal sind beide Bedingungen gleichermaßen symmetrisch.

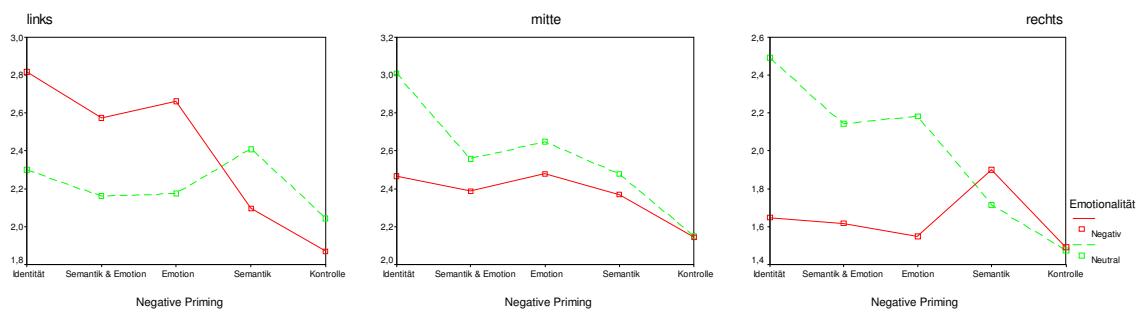


Abbildung 15 - Mittelwerte zu den Effekten im Zeitbereich 700-1000 ms (MLP). Wechselwirkung „Lateralität“ x „Negative Priming“ x „Emotionalität“.



Zur Wechselwirkung „Lateralität x Negative Priming x Emotionalität“. Hier zeigen sich große Lateralitätseffekte, die auf Variationen in den ersten drei Negative Priming Bedingungen zurückzuführen ist. Während links gilt, dass auf negative Zielreize eine größere Positivität zu beobachten ist, gilt für die rechte Seite das Gegenteil. Die Moderation dieses Effektes durch den Faktor „Anteriorität“ zeigt auch hier, dass dieser Effekt vor allem zentral auftritt.

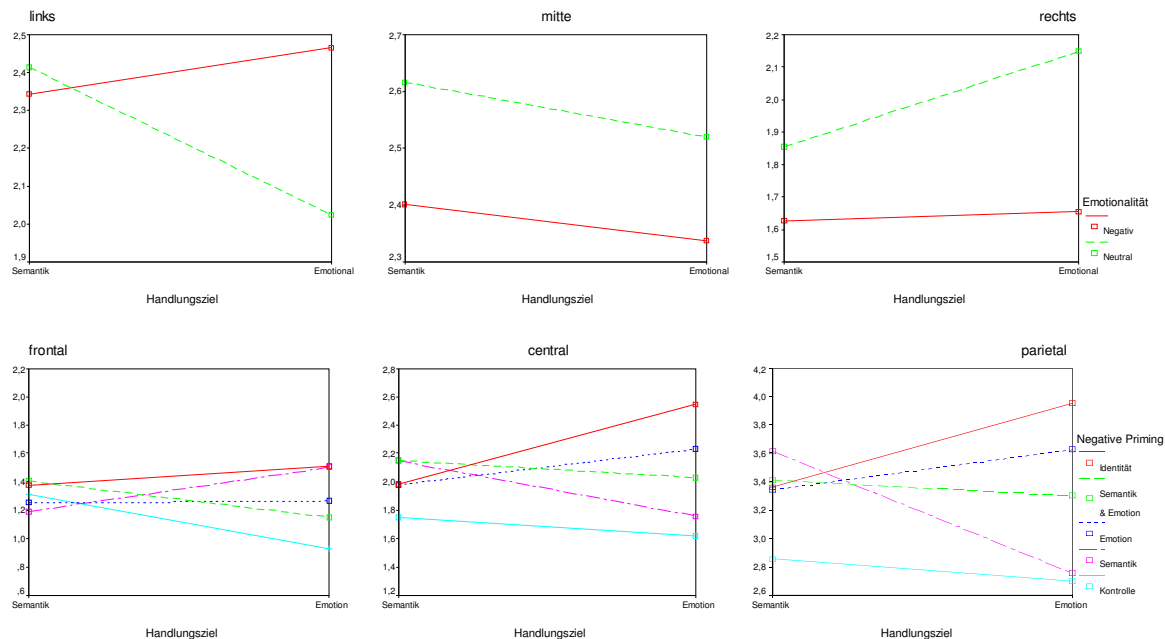


Abbildung 16 - Mittelwerte zu den Effekten im Zeitbereich 700-1000 ms (MLP). 1. Reihe: Wechselwirkung „Lateralität“ x „Handlungsziel“ x „Emotionalität“; 2. Reihe: Wechselwirkung „Anteriorität“ x „Handlungsziel“ x „Negative Priming“.

Für die Beziehung zwischen „Reizemotionalität“ und dem „Handlungsziel“ fällt auf, dass sie sich nur links bemerkbar macht. Dort ergibt sich kein Unterschied, wenn das Handlungsziel auf den semantischen Reizinhalt gerichtet ist. Ist das Handlungsziel die Emotionalität, dann entwickelt sich dort für neutrale Zielreize eine geringer Positivierung. Auch hier deutet sich an, dass sich dieser Effekt auf die zentralen Elektroden konzentriert.

Die Verbindung des Handlungsziels mit den unterschiedlichen Bedingungen für „Negative Priming“ ergibt auch einen Effekt ohne die Reizemotionalität. Generell ist die Varianz hier parietal am Größten, nach vorne hin bleiben Effekte aus. An den parietalen Elektroden (diesmal nicht zentral) stellt sich die Situation folgendermaßen dar. Für das Handlungsziel Semantik lässt sich zwischen den verschiedenen Spielarten von Negative Priming kein Unterschied ausmachen, dagegen sinkt die Kontrollbedingung auf ein weniger positives Niveau ab.

Im dem Fall, in dem die Reizemotionalität das Handlungsziel darstellt, ergibt sich ein anderes Bild. Die Kontrollbedingung liegt zwar immer noch unter den übrigen, doch die Bedingung „Semantisches Negative Priming“ gesellt sich nun hinzu. Zwischen den übrigen untereinander könnten ebenfalls noch Differenzen bedeutsam sein, eventuell „Negative Priming Identität“ vs. „Negative Priming Semantik & Emotion“. Also ein geringerer Effekt für alle Bedingungen mit semantischer Inkongruenz?

*Tabelle 9 – Tabelle der signifikanten Ekp-Effekte zu Versuchsplan B. Marginale Effekte sind grau, Effekte mit  $\omega^2 > 0,03$  sind fett dargestellt (Die ausführlichen Tabellen sind im Anhang zu finden, ab Seite 77).*

	ANT	LAT	HZ	NP	EMO	p	F	$\omega^2$
<b>Baseline (-450 – 0)</b>	X		X			0,08	2,86	0,03
		X			X	0,06	3,50	0,04
	<b>X</b>	<b>X</b>			<b>X</b>	<b>0,01</b>	<b>4,36</b>	<b>0,04</b>
		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>21,91</b>	<b>0,22</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>6,12</b>	<b>0,04</b>
			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>4,62</b>	<b>0,04</b>
<b>180 - 300</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>17,78</b>	<b>0,10</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>6,98</b>	<b>0,03</b>
<b>460 - 540</b>	X	X	X		X	0,06	2,50	0,01
	X	X		X	X	0,00	3,52	0,02
	X				X	0,06	3,86	0,05
		<b>X</b>			<b>X</b>	<b>0,01</b>	<b>5,45</b>	<b>0,07</b>
	X	X			X	0,07	2,60	0,02
	X		X		X	0,09	3,01	0,02
		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,04</b>	<b>2,43</b>	<b>0,03</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>5,39</b>	<b>0,04</b>
<b>700 - 1000</b>		X	X			0,06	3,19	0,04
	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>		<b>0,02</b>	<b>3,09</b>	<b>0,03</b>
	X	X	X	X		0,08	2,00	0,01
		<b>X</b>			<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>8,94</b>	<b>0,12</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>			<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>22,85</b>	<b>0,20</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>0,01</b>	<b>6,20</b>	<b>0,04</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>14,06</b>	<b>0,07</b>
		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>12,24</b>	<b>0,13</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>7,65</b>	<b>0,06</b>
			X	X	X	0,06	2,58	0,02
	X		X	X	X	0,03	2,97	0,01
		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>10,32</b>	<b>0,06</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,00</b>	<b>9,36</b>	<b>0,04</b>

## 6 Diskussion

Keine der aufgeführten Theorien (Inhibition, Episodischer Abruf, Feature Mismatch) kann die gefundenen Ergebnisse erklären, wobei mir zu Beginn dieser Diskussion noch nicht klar ist, ob ich das als Herausforderung oder als Enttäuschung auffassen soll. Die nachfolgende Diskussion stellt den Versuch dar, das Beste aus der Situation zu machen, und der sprichwörtlichen Nadel im Heuhaufen nachzuspüren, wobei das Dilemma auch darin besteht, dass es durchaus mehr als *eine* Nadel sein könnte. Oder um auf die sachliche Ebene zurückzukehren, die gefundenen Ergebnisse könnten durchaus durch mehrere unterschiedliche Prozesse hervorgerufen werden.

### 6.1 Versuchsplan A

Nach den Ergebnissen von Chiappe & MacLeod (1995) hätte sich in diesem Datensatz mindestens der Negative Identity Priming Effekt zeigen sollen. Stattdessen zeigt sich in den Bedingungen mit Kongruenz bezüglich semantischer Kategorie eine beschleunigte Reaktionszeit gegenüber der Kontrolle (für NIP ergab sich das nur marginal). Um mehr Klarheit über die Effekte zu erhalten, habe ich eine weitere explorative Varianzanalyse gerechnet. Der Versuchsplan A wurde erweitert um zwei Faktoren Lokation und Farbe, die unterschieden, ob Prime Distraktor und Probe Target bezüglich dieser Eigenschaften gleich waren oder nicht. Auf diese Weise konnte ich doch noch einen Negative Priming Effekt zutage fördern und zwar auf der Reizeigenschaft Farbe. So scheint der inhibitorische Selektionsmechanismus scheinbar nicht völlig untätig gewesen zu sein. Leider sagt uns das aber noch nicht, ob er auch für die semantischen Eigenschaften bedeutsam war.

Zuerst sei erörtert, welche Erklärungen nicht in Frage kommen. In der Literatur wird gelegentlich berichtet, dass erwartete Effekte ausblieben oder Positive Priming anstatt Negative Priming zu finden war. In Ermangelung etwas Besseren habe ich dort folgende Erklärungsversuche zu Rate gezogen.

Ein Verschwinden der inhibitorischen Effekte durch Überlagerungen mit Voraktivierungen im semantischen Netzwerk kommen nicht in Frage, weil in jeder Bedingung beide semantischen Kategorien in Prime und Probe vertreten waren. Noch dazu war in der Kontrolle das beachtete Prime-Wort immer bezogen auf das Probe-Target. Insofern hätten sich in der Kontrollbedingung Beschleunigungseffekte finden müssen, die größer oder zumindest gleich denen der Experimentalbedingungen ist.

Demzufolge scheidet auch die Erklärung nach Yee (1991) aus. Dort zeigt sich positive Priming bei einem ISI von 500 ms, aber Negative Priming bei einem ISI von 600 ms. Yee vermutet, dass inhibitorische Selektionsprozesse erst zu einem späteren Zeitpunkt aktiv werden, bis dahin würden Priming-Effekte auftreten, die auf Aktivierungen des semantischen Netzwerkes beruhen.

Wenn enttäuschte Autoren einen ausbleibenden semantischen Negative Priming Effekt zu erklären versuchen, dann äußern sie auch oft die Vermutung, dass die Distraktoren nicht wirklich ignoriert worden sind. Aber der empirischen Stand zeigt, dass auch beachtete Distraktoren Negative Priming hervorrufen können (MacDonald, Joordens, & Seergobin, 1999; Wood & Milliken, 1998). Und ganz abgesehen davon, diese Vermutung könnte höchstens fehlendes Negative Priming erklären, aber kein Positive Priming. Damit scheidet auch dieser Erklärungsansatz aus.

Yee (1991) berichtet weiterhin von einem Handout (Tzeng & Hung, 1989), demzufolge Inhibitionsprozesse immer an Lokationen gebunden seien. In diesem Sinne dürfte Inhibition nur dann beobachtbar sein, wenn Prime Distraktor und Probe Target an derselben Stelle stehen. Wie bereits erwähnt hatte ich zur weiteren Exploration noch eine ANOVA gerechnet, in die die Farbe und auch die Lokation mit aufgenommen wurde. Tatsächlich konnte die Lokation aber nichts zur Klärung der Effekte beitragen. Darüber hinaus können Tzeng & Hung (1989) kein Positive Priming erklären; und sie können nicht erklären, warum die uneinheitlichen empirischen Befunde (Fox, 1995) nur bei semantischer Kongruenz auftreten, nicht aber bei Identität, also bei Kongruenz physikalischer Merkmale.

Um die weiteren Spekulationen ein wenig zu strukturieren, will ich vorerst festhalten, dass die hiesigen Ergebnisse grob durch drei unterschiedliche Ursachen bedingt sein können.

1. Prozesse der Selektion sind verantwortlich für die vorgefundenen Daten. Daraus würde auch folgen, dass Selektionsprozesse im Sinne von Houghton & Tipper (1994) nicht in Frage kommen.
2. Die Ergebnisse resultieren aus Prozessen, die nicht mit der Selektion im Zusammenhang stehen.
3. Punkt 3 besteht in der Kombination von Erstens und Zweitens.

Zu der ersten Vermutung: Das semantische Negative Priming zeichnet sich in Kategorisierungsaufgaben durch ein Merkmal aus, das es vom Negative Location Priming unterscheidet. Im Negative Location Priming heißt es: Lokalisieren den Zielreiz. Zieht man die Merkmalsintegrationstheorie von Treisman heran, so sind Aussagen über Reizeigenschaften erst nach Lokalisierung des Reizes möglich (Treisman, 1993). Insofern hieße es im

(semantischen) Negative Identity Priming implizit: Lokalisiere den Zielreiz; wenn du ihn gefunden hast, dann wähle aufgrund seiner Eigenschaften die adäquate Reaktion.

Natürlich wäre das Neuronale Netzwerk von Houghton & Tipper (1994) prinzipiell in der Lage, beide Aufgaben „in einem Aufwasch“ zu erledigen. Solange es sich bei den relevanten Eigenschaften um einfache physikalische Merkmale handelt, funktioniert dies auch einwandfrei (Fox, 1995; May et al., 1995). Aber für semantische Eigenschaften wurden bislang recht widersprüchliche Ergebnisse berichtet und nach Fox (1995) gilt das in erster Linie für Kategorisierungsaufgaben. Aus diesem Zusammenhang heraus scheint mir die Frage angebracht, ob es sich bei semantischer Selektion nicht um einen ganz anderen Mechanismus handeln muss? In diesem Falle hätten wir hier womöglich ein Paradigma mit einer doppelten Selektion.

Ein weiteres Argument gegen diese lokale Inhibition findet sich im Design des üblichen Paradigmas zum Negative Identity Priming. Voraussetzung für eine Selektion ist dort, dass ein Schema der relevanten Eigenschaften des Zielreizes ausgebildet werden kann. Es spricht einiges dafür, dass es mehrere Durchgänge benötigt, bis eine stabile Repräsentation ausgebildet werden kann (Ruge, 2000; Strayer & Grison, 1999). In diesem Sinne müsste ein anderer Selektionsmechanismus zum Tragen kommen, etwa über einen zentralen Exekutor (Norman & Shallice, 1986). Normalerweise wird in Aufgaben zum Negative Identity Priming der Zielreiz über einen Hinweisreiz definiert, was bedeutet, dass sich dessen Repräsentation von Durchgang zu Durchgang verändert.

Die zweite Erklärung sieht dagegen Prozesse als Ursache, die nicht mit der Selektion im Zusammenhang stehen. Möglicherweise fand dabei die semantische Selektion sogar in eben jener Weise statt, wie Houghton & Tipper (1994) dies verlangen; das geforderte Negative Priming trat nur deshalb nicht zutage, da andere Prozesse gegenläufige Resultate hervorriefen.

Ein möglicher Kandidat für einen solchen konfundierten Prozess wäre ein Erwartungseffekt. Durch die prozentual ungleiche Verteilung der Bedingungen könnten sich Erwartungen herausgebildet haben. In 2/3 der Fälle geht zwischen zwei Durchgängen ein semantischer Wechsel vorstatten. Daher könnte sich eine Erwartung eines solchen Wechsels eingestellt haben, wobei die Kontrollbedingung diese Erwartung 'enttäuscht' und sich deshalb durch eine verlangsamte Reaktion auszeichnet. Leider findet sich in den ereigniskorrelierten Potentialen nichts, was diese Hypothese erhärten könnte, denn sie ist bisher die einzige, die die Reaktionszeitdaten erklären kann. Darüber hinaus scheidet auch dieser Erklärungsversuch aus, da er für Arbeit von Chiappe & MacLeod (1995) exakt dieselben Ergebnisse fordert. Die

beiden konnten dagegen einen Effekt „Negative Identity Priming“ nachweisen, auch wenn ein semantischer Effekt ausblieb.

Um Hypothesen über die zugrunde liegenden Prozesse aufzustellen, sind die ereigniskorrelierten Potentiale ein wunderbares Hilfsmittel. Im Bereich der P2-N2 entpuppt sich die Identitätsbedingung als „Ausreißer“, sie zeigt hier parietal eine größere Positivierung. An der P3 ist sie frontal ebenfalls positiver und auch beim Abfallen der MLP zeichnet sie sich durch größere Positivierung aus. Könnte dies auf einen Verzögerungseffekt bei kongruenter Reizidentität hinweisen? Die Reaktionszeit in dieser Bedingung unterscheidet sich nur marginal von der Kontrollbedingung, im Gegensatz zur Bedingung mit semantischer Kongruenz. Möglicherweise spiegelt diese parietale MLP tatsächlich Prozesse der Reaktionsselektion wider (Falkenstein et al., 1993). Insofern spräche dies für eine verlangsamte Selektion der Reaktion in der Identitätsbedingung, womit wir einen indirekten Hinweis für Negative Priming hätten. Inwiefern sich eine solche Verbindung zu den Ergebnissen der Forschergruppe um Falkenstein herstellen lässt, werde ich in der Diskussion zu Versuchsplan B (Abschnitt 6.2) noch weiter vertiefen.

Dass der P3 Effekt frontal auftritt lässt ein wenig aufhorchen. Damit kann dieser Effekt nicht als gewöhnlicher P300-Effekt interpretiert werden. Handelte es sich um einen Effekt, der tatsächlich auf einen erhöhten Aufwand bei der Reizevaluation zurückzuführen wäre, so müsste der Effekt eigentlich an den parietalen Positionen auftreten. Somit ist dies ein Effekt, der sich mir in seiner Bedeutung noch nicht ganz erschließt, zudem er noch den Ergebnissen Fleischers (1998) entgegensteht. Es könnte sich um den Effekt einer zentralen Aufmerksamkeitssteuerung handeln, aber warum sollte die Identitätsbedingung hier weniger Aufwand erforderlich machen. Oder handelt es sich etwa um Überreste einer Inhibition, die noch überwunden werden muss? Dieses erscheint mir an den frontalen Elektroden allerdings unplausibel. Nach Houghton & Tipper (1994) müsste derartiges tatsächlich in temporalen Bereichen zu finden sein.

Nach dem bisherigen Erkenntnisstand muss man das verstehen als Selektionseffekt auf der Ebene einzelner (noch unabhängiger) Reizmerkmale, die erst später zu Objekten zusammengefügt werden (Hillyard, Mangun, Woldorff, & Luck, 1995). Das macht zur Abwechslung auch einmal Sinn, da die Identitätsbedingung nicht nur semantische Distraktor-Target Kongruenz aufweist, sondern auch physikalische Reizidentität. Versuchsplan B wird hierzu aber leider keine Hinweise mehr liefern können. Dort erweist sich dieser P2-N2 Effekt als zu klein, um noch bedeutsam zu sein.

Insgesamt unterstützen die Potentiale die Vermutung, dass durch das Paradigma nicht ein einzelner Prozess manipuliert wurde. Zu verschiedenen Zeitabschnitten zeigen sich ganz unterschiedliche Abweichungen. Sowohl Prozesse der Reizevaluation (P3) als auch der Reaktionswahl (MLP) könnten daran beteiligt sein. Seltsam ist nur, dass die ereigniskorrelierten Potentiale nur Variationen in der Identitätsbedingung aufweisen. Die fehlende Kongruenz zu den Verhaltensdaten macht es unmöglich sich eine stimmige Interpretation herzuleiten.

## 6.2 Versuchsplan B

In ihrer grundsätzlichen Struktur sind die Effekte aus Versuchsplan B durchaus interessant. Leider ist das Dilemma hier kein bisschen geringer als bei Versuchsplan A, da nach Ausbleiben des standesgemäßen Negative Priming Effektes das theoretische Fundament weggebrochen ist. Trotzdem ergeben sich einige interessante Muster und Spekulationen, vor allem in den ereigniskorrelierten Potentialen.

Auch wenn der erwartete Effekt ausblieb, so hat die experimentelle Manipulation der Selektionsbedingungen doch etwas bewirkt – auch im Verhalten. Negative Priming auf beiden Kategorien (Semantik & Emotion) zeigt im Haupteffekt eine Beschleunigung der Reaktion (verglichen mit Kontrolle). Wieso sich dasselbe nicht auch für Negative Identity Priming zeigt, offenbart die Wechselwirkung mit der Reizemotionalität: Beschleunigung zeigt sich dort nur für emotional neutrale Reize. Ein interessanter Effekt, wenn er mir auch völlig unverständlich ist. Wechselwirkungen des Faktors Reizemotionalität mit „Negative Priming“ lassen leider die Frage offen, ob die Emotionalität des gegenwärtigen Zielreizes oder die des vorhergehenden Ablenkens für den Effekt verantwortlich ist. Zum Glück gibt es da die Interaktion „Handlungsziel“ mit „Reizemotionalität“. Ganz unabhängig vom vorhergehenden Reiz zeigt sich dort eine statistisch bedeutsame Differenz unter der Voraussetzung, dass die Emotionalität der Reize nicht vordergründig beachtet wurde (also Handlungsziel Semantik). Negative Reize bewirken dort eine langsamere Reaktion. Dass es sich dabei um Abwehr (perceptual defense) handelt, scheint nach Kitayama (1990) unwahrscheinlich. Die potentiellen Zielreize waren alle in der Instruktion bekanntgegeben worden. Dies würde Erwartungseffekte auslösen, die nach Kitayama die Abwehreffekte eliminieren. Möglicherweise wurde die Reaktionswahl durch die latente Emotionalität beeinflusst. Wir werden sehen, ob sich noch Hinweise finden, die diese Vermutung weiter erhärten könnten.

Ebenso unverständlich sind die Ergebnisse aus der Wechselwirkung „Negative Priming mal Handlungsziel“. Unter semantisch definiertem Zielreiz wich die Bedingung „Negative

Identity Priming“ von der Kontrolle ab, unter emotional definiertem Zielreiz war es dagegen die Bedingung „Negative Priming Semantik & Emotion“.

Letztendlich kann aus den Reaktionszeitdaten nur geschlossen werden, dass alle experimentellen Variationen einen Einfluss auf die Aufgabe hatten. Geht man von den Ergebnissen in Versuchsplan A aus, so ist dieser „Wirrwar“ wohl durch überlappende Effekte auf unterschiedlichen Prozessebenen zu erklären. Darum will ich einen ganz anderen Weg einschlagen um den beteiligten varianzerzeugenden Prozessen auf die Spur zu kommen.

Nach Williams et al. (1988) stehen attentionale Informationsverarbeitungsprozesse im Zusammenhang mit habitueller und aktueller Ängstlichkeit. Habituelle Angst hat einen Einfluss auf die Zuweisung von Ressourcen.

*„Trait anxiety may represent permanent tendency to react to input from ADM (affective decision mechanism) by directing attention towards or away from location of threat“ (Williams et al., 1988, S. 175, Wörter in Klammern wurden von mir eingefügt).*

Aktuelle Angst beeinflusst dagegen die (emotionale) Bewertung des Reizes.

Diesem Zusammenhang will ich nun nutzen, um etwaige Hypothesen über die Prozessebenen aufzustellen, die für die unterschiedlichen Effekte verantwortlich sind. Die Trait-Skala des STAI geht eine Interaktion mit dem Negative Priming Faktor ein, was zunächst höchst interessant erscheint. Erheben doch beide den Anspruch, die Richtung der Aufmerksamkeit zu beeinflussen. Wieso allerdings ausgerechnet die Stufe „Negative Priming Semantik“ ist, die wir im Vergleich zu den übrigen als Ausreißer identifizieren können, entzieht sich wieder ganz meiner Einsichtsfähigkeit.

Die State Angst-Skala interagiert mit dem „Handlungsziel“, sowie dessen Interaktion mit der „Reizemotionalität“. Auch dieser Zusammenhang erscheint plausibel. Das Handlungsziel verändert die relevanten Reizeigenschaften, die zu einer veränderten Reizevaluation führen. Das bedeutet aber auch, dass eine Bewertung nach emotionalen Gesichtspunkten nicht nach demselben Muster abläuft wie eine semantische.

Die Interaktion „State Angst, Handlungsziel, Emotionalität und *Negative Priming*“ deutet hier an, dass auch die Reizevaluation durch die Distraktor-Target-Kongruenz beeinflusst wird, zumindest in der Wechselwirkung mit anderen Eigenschaften. Dieses Ergebnis stützt meine Vermutung, dass hier verschiedene Prozesse teilweise miteinander konfundiert, teilweise auch unabhängig sind, und das daraus dieses undurchschaubare Muster der Verhaltensdaten zurückzuführen ist. Wenn dem so ist, dann müssten die ereigniskorrelierten Potentiale noch einigen Aufschluss über die Hintergründe dieser Ergebnisse liefern können.



Zuallererst springen die massiven Baseline-Effekte ins Auge. Auf einer unterschiedlichen Schwierigkeit der beiden experimentellen Blöcke (Handlungsziel) kann es kaum liegen. Dieser Effekt trägt nur wenig Varianzaufklärung bei (und erreicht nur marginal Signifikanz). Bedeutend sind dagegen die Wechselwirkungen mit der Emotionalität des Zielreizes. Wie das zustande kommt erklären uns die Wechselwirkungen mit „Negative Priming“ und „Emotionalität“. Denn anhand dieser Einteilung lässt sich exakt festmachen, ob das Target des vorhergehenden Durchgangs emotional besetzt war oder nicht. Das ganze wird noch etwas moderiert durch das Handlungsziel, was allerdings auch nicht weiter überrascht. Die folgenden Darstellungen werden noch zeigen, dass es einen Unterschied macht, wenn ich explizit auf den emotionalen Gehalt achte. In der Baseline sind also die Auswirkungen des vorhergehenden Durchganges zu beobachten, was sich aus der systematischen Beziehung zwischen Prime und Probe ergibt und aus dem konstanten Reaktion-zu-Stimulus Intervall. Systematische Erwartungen oder andere unangenehme Begleiterscheinungen kann ich daher ausschließen. Zudem sich in Versuchsplan A solche Variationen nicht zeigten.

An der P3 ist vor allem für die Faktorstufe „Negative Priming Emotion“. Alle übrigen Stufen offenbaren ihre Effekte über dem üblichen parietalen Positionen; ein wenig lateralisiert zwar, aber dies ist je nach aufgabenspezifischen Charakteristika nicht unüblich. Insofern dürfte es sich hier um eine „handelsübliche“ P3 handeln. Darum überrascht auch die Richtung des Effektes nicht. Negative Reize verstärken die P3.

Im Gegensatz hierzu produziert Negative Priming auf Emotion einen anterioren Effekt, wie das bereits in Versuchsplan A beobachtbar war. Dort ist bei negativen Reizen eine größere Aktivität (also Negativität) zu verzeichnen. Weist das auf einen erhöhten Aufwand bei der Einrichtung einer Zielreizrepräsentation hin? Oder auf die verstärkte Aktivität einer zentralen Aufmerksamkeitskontrolle? In Versuchsplan A ist dieser Effekt in der Identitätsbedingung zu beobachten, warum nicht auch hier? Die Stufe „Negative Priming Emotion“ ist die einzige mit Distraktor-Target-Kongruenz, ohne dass daran noch semantische oder physikalische Eigenschaften beteiligt wären.

Selbst die MLP erweist sich nach intensiver Betrachtung und begleitender Literaturrecherche<sup>2</sup> als weniger mysteriös als das ursprünglich schien. Anleitung zur Interpretation sind die Ergebnisse um Falkenstein (Falkenstein et al., 1993; Falkenstein et al., 1994).

---

<sup>2</sup> Zum Ergebnis dieser Recherche, siehe Seite 17: Positive Slow Wave.

Die Effekte lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Die einen haben ihre maximale Variabilität an den zentralen Elektroden, die anderen zeigen ihre Effekte parietal. Ich spekuliere daher auf die beiden Komponenten von Falkenstein und Kollegen. Die zentralen Effekte sind allesamt Interaktionen mit der Emotionalität des Zielreizes. Diese beeinflusst also nachhaltig die Reizevaluation. In Zusammenarbeit mit der Reizemotionalität ist auch die Variable „Negative Priming“ an der Varianzaufklärung beteiligt. Aber nur auf den Stufen, die auch Kongruenz bezüglich Emotionalität aufweisen konnten („Identität“, „Semantik & Emotion“ und „Emotion“). Führt also emotionale Distraktor-Target-Kongruenz auch zu einem erhöhten Aufwand in der Reizevaluation? Als letzter der zentralen Effekte sei die Wechselwirkung der „Lateralität mit Emotionalität und Handlungsziel“ genannt. Hier sieht man ein weiteres Mal, dass die Reizemotionalität ihre Spuren in der linken Hemisphäre hinterlässt. Diese Hemisphäreneffekte sind allerdings wenig interessant. Die feste Zuordnung der Reaktionsklasse „emotional negativ“ zur rechten Hand bedingt diese Lateralisierung.

Nun zu dem parietalen Effekt, den ich mit Prozesse der Reaktionsauswahl in Verbindung sehe. Es handelt sich um die Wechselwirkung „Handlungsziel“ mal „Negative Priming“. Schon dem Augenschein nach ist eine Verbindung der beiden Faktoren zu Prozessen der Reaktionswahl plausibel. Wenn Probanden auf semantische Eigenschaften reagieren, dann Verhalten sich alle Negative Priming Bedingungen (mit Kongruenz) gleich und unterscheiden sich gleichermaßen von der Kontrolle. Wechselt das Handlungsziel dagegen auf die emotionale Reizeigenschaft, dann streuen die Amplituden zwischen den unterschiedlichen Kongruenzbedingungen erheblich. Insgesamt scheinen semantische Eigenschaften nicht mehr in der Lage zu sein, sich auf die Reaktionswahl auszuwirken. Effekte ergeben sich nur mehr in Kombination mit emotionaler Kongruenz. Die Richtung der Effekte spricht für eine verstärkte Inhibition bei emotionaler Kongruenz. Damit entspräche dieser Befund der Hypothese von Milliken et al. (1994). Inhibiert wird nur, was für die Bearbeitung der Aufgabe bedeutsam ist. Anders stellt sich das jedoch dar, wenn die Reizemotionalität nicht im Zentrum der Aufgabe steht. Latente Emotionalität scheint trotzdem um Handlungsressourcen zu konkurrieren (ganz nach Abschnitt 3.1 - Handlungsziel).

Mit diesen Befunden zu den ereigniskorrelierten Potentialen lassen sich die Verhaltensdaten leider auch nicht rekonstruieren. Die Angelegenheit ist allein viel zu komplex. Auf verschiedensten Prozessebenen zeigen sich ganz unterschiedliche Interaktionen. Eines ist jedoch möglich und naheliegend. Die Befunde zu den Angstskalen und der MLP zielen auf dieselben beiden Prozessebenen ab: Evaluation und Selektion. Diese beiden sollen nun miteinander verglichen werden.

Tut man dies (Tabelle 10), fällt auch sofort die erste Unstimmigkeit auf. Der Faktor Handlungsziel (HZ) ist nach den ereigniskorrelierten Potentialen eher mit der Reaktionswahl konfundiert. Was durchaus Sinn macht. Die STAI Interaktion deutet aber das genaue Gegenteil an, und zwar unabhängig von der Emotionalität des Zielreizes. Es spräche für die ökonomische Arbeitsweise des Gehirns, dass bereits die Evaluation eines Reizes durch internale Handlungsvorgaben reguliert wird.

Sehen wir von dieser einen Unstimmigkeit einmal ab, zeigt sich ansonsten ein einigermaßen homogenes Bild. Die Emotionalität des Zielreizes (EMO) hat keinerlei Einfluss auf die Reaktionswahl, wohl aber auf die Evaluation. Alle Wechselwirkungen dort stehen mit Emotionalität in Zusammenhang. Der Negative Priming Faktor (NP) scheint dagegen essentiell mit Prozessen der Reaktionswahl verknüpft. Insofern scheinen die Ergebnisse konsequent. Zumindest wurde dort, wo Negative Priming auftreten sollte, tatsächlich ein Effekt auf Selektionsprozesse bewirkt.

*Tabelle 10 – Bedeutsame Effekte in den ereigniskorrelierten Potentialen (ohne Elektrodenfaktoren) und den Reaktionszeiten inkl. STAI.*

	<b>Evaluation</b>	<b>Reaktionsauswahl</b>
<b>EKPs</b>	EMO; EMO x NP; EMO x HZ	NP x HZ
<b>STAI-Interaktionen</b>	HZ; EMO x HZ; EMO x HZ x NP	NP

Die komplizierten Muster der Verhaltensdaten lassen sich letztendlich begründen in der Tatsache, dass die verschiedensten Prozesse durch das Design manipuliert werden und nicht ein einzelner spezifisch angesprochen wird. Eindeutig rekonstruierbar sind sie allerdings nicht, auch nicht auf Basis der ereigniskorrelierten Potentiale. Mögen die Spekulationen über den Prozessverlauf auch vage sein, sie ergeben ein sinnvolles Muster. Diese Erörterung zieht vor allem die Unterscheidung zwischen Prozessen der Reizevaluation und denen der Reaktionswahl. Auch wenn sich die Effekte scheinbar sehr eindeutig zuordnen lassen, bleibt hinzuweisen, dass sich die Potentiale (P3, MLP-Evaluation, MLP-Reaktionswahl) doch überlappen. Schon allein deswegen ist diese Interpretation mit Vorsicht zu genießen. Da es sich bei dieser Diskussion im Ganzen um eine Sinnfindung post hoc handelt, ist das insgesamt nicht weiter zu erwarten gewesen.

## 7 Ausblick

Was meine konkrete Arbeit angeht, so bleibt die Suche nach einem geeigneten Paradigma, in dem elektrophysiologische Effekte tatsächlich einem semantischen Negative Priming auf Verhaltensebene zugeordnet werden können. Nächster Schritt wäre es dann, die Hypothesen, die ich aus dem vorliegenden Misserfolg entwickelt habe, zu erhärten und zu präzisieren. Einige vertiefende Analysen der Daten wären dazu ebenfalls hilfreich. Zum Beispiel wäre es notwendig einen Zusammenhang zwischen der MLP und den Reaktionszeiten nachzuweisen.

Nach tiefgründiger „Meditation“ über dieses Kategorisierungsparadigma glaube ich aber, dass es ungeeignet ist, um diese Ziele weiter zu verfolgen. Es ist durch vielfältige Restriktionen und wechselseitige Abhängigkeiten gekennzeichnet, das die versuchsplanerische Tätigkeit ungemein erschwert und teilweise sogar ad absurdum führt (siehe auch Abschnitt 3.2). Es ergibt sich eine Vielzahl von Konfundierungen, die eine eindeutige Interpretation von vorne herein in Frage stellen (siehe unter anderem Abschnitt 3.2).

Die Forschung muss sich erneut Gedanken machen. Zum einen über die Existenz eines semantischen Negative Priming Effektes, zum anderen über ein geeignetes Paradigma zur Untersuchung eines solchen Effektes. Wenn man den Schlussfolgerungen dieser Arbeit trauen darf, dann wirkt sich (im Negative Priming) der Fokus auf semantische Reizeigenschaften nicht nur auf Prozesse der Reaktionswahl aus. Auf diese Weise könnten eventuell die widersprüchlichen Befunde erklärt werden, wie sie vielfach berichtet werden (z.B. Fox, 1995).

## 8 Anhang

### 8.1 Literatur

- Allport, D. A. (1980). Attention and Performance. In G. Claxton (Ed.), *Cognitive Psychology - new directions* (S. 112-153). London: Routledge & Kegan Paul.
- Allport, D. A., Tipper, S. P., & Chmiel, N. R. J. (1985). Perceptual integration and postcategorical filtering. In M. I. Posner & O. S. M. Marin (Eds.), *Attention and performance* (Vol. XI, S. 107-132). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Baddeley, A. D. (1976). *The Psychology of Memory*. New York: Basic Books.
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36(2), 129-148.
- Bruner, J. (1994). The view from the heart's eye: A commentary. In P. M. Niedenthal & S. Kitayama (Eds.), *The heart's eye: Emotional influences in perception and attention* (S. 269-286). San Diego, CA, US: Academic Press, Inc.
- Carr, A. (1999). *Child and adolescent clinical psychology: a contextual approach*. London: Routledge.
- Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(2), 319-333.
- Chiappe, D. L., & MacLeod, C. M. (1995). Negative priming is not task bound: A consistent pattern across naming and categorization tasks. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2(3), 364-369.
- Dalgleish, T., & Watts, F. N. (1990). Biases of attention and memory in disorders of anxiety and depression. *Clinical Psychology Review*, 10(5), 589-604.
- Damasio, A. R. (1996). *Descartes' Irrtum : Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*. (2 ed.). München: List.
- Derryberry, D. (1991). The immediate effects of positive and negative feedback signals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(2), 267-278.
- Derryberry, D., & Tucker, D. M. (1992). Neural mechanisms of emotion. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 60(3), 329-338.
- Derryberry, D., & Tucker, D. M. (1994). Motivating the focus of attention. In P. M. Niedenthal & S. Kitayama (Eds.), *The heart's eye: Emotional influences in perception and attention* (S. 167-196). San Diego, CA, US: Academic Press, Inc.
- Dixon, N. F. (1981). *Preconscious Processing*. London: John Wiley.
- Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, 66, 183-201.

- Ehlers, A., & Lueer, G. (1996). Pathologische Prozesse der Informationsverarbeitung. In A. Ehlers & K. Hahlweg (Eds.), *Grundlagen der klinischen Psychologie* (Vol. D, II, 1, S. 351-403). Göttingen: Hogrefe.
- Ellis, H. C., & Ashbrook, P. W. (1988). Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory. In K. Fiedler & J. Forgas (Eds.), *Affect, cognition and social behaviour*. Toronto: C.J. Hogrefe.
- Enright, S. J., & Beech, A. R. (1993). Reduced cognitive inhibition in obsessive-compulsive disorder. *British Journal of Clinical Psychology*, 32(1), 67-74.
- Eysenck, M. W. (1991). Anxiety and attention. In R. Schwarzer & R. A. Wicklund (Eds.), *Anxiety and self focused attention* (S. 125-131). Amsterdam, Netherlands: Harwood Academic Publishers.
- Eysenck, M. W. (1992). *Anxiety: The cognitive perspective*. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Falkenstein, M., Hohnsbein, J., & Hoormann, J. (1993). Late visual and auditory ERP components and choice reaction time. *Biological Psychology*, 35(3), 201-224.
- Falkenstein, M., Hohnsbein, J., & Hoormann, J. (1994). Effects of choice complexity on different subcomponents of the late positive complex of the event-related potential. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology: Evoked Potentials*, 92(2), 148-160.
- Fazio, R. H., Sanbonmatsu, D. M., Powell, M. C., & Kardes, F. R. (1986). On the automatic activation of attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(2), 229-238.
- Fleischer, C. (1998). *Ereigniskorrelierte Hirnrindenpotentiale und inhibitorische Prozesse selektiver Aufmerksamkeit in einem Negative Priming Paradigma*. Trier: unveröffentlichte Diplomarbeit an der Universität Trier.
- Fox, E. (1994). Attentional bias in anxiety: A defective inhibition hypothesis. *Cognition and Emotion*, 8(2), 165-195.
- Fox, E. (1995). Negative priming from ignored distractors in visual selection: A review. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2(2), 145-173.
- Fuentes, L. J., & Tudela, P. (1992). Semantic processing of foveally and parafoveally presented words in a lexical decision task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 45a(2), 299-322.
- García-Larrea, L., & Cézanne-Bert, G. (1998). P3 positive slow wave and working memory load: A study on the functional correlates of slow wave activity. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology: Evoked Potentials*, 108(3), 260-273.
- Granovsky, Y., Sprecher, E., Hemli, J., & Yarnitsky, D. (1998). P300 and stress in mild head injury patients. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology: Evoked Potentials*, 108(6), 554-559.
- Gratton, G., Coles, M. G. H., & Donchin, E. (1983). A new method for off-line removal of ocular artifacts. *Electroencephalogram and Clinical Neurophysiology*, 55, 468-484.

- Gray, J. A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. New York, NY, US: Clarendon Press/Oxford University Press.
- Gray, J. A., & McNaughton, N. (1996). The neuropsychology of anxiety: Reprise. In D. A. Hope (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation, 1995: Perspectives on anxiety, panic, and fear. Current theory and research in motivation* (Vol. 43, S. 61-134). Lincoln, NE, US: University of Nebraska Press.
- Greco, E. (1993). The Emotional Stroop Test: A review of the literature. *Psichiatria e Psicoterapia Analitica*, 12(3), 219-223.
- Greenwald, A. G. (1992). New Look 3: Unconscious cognition reclaimed. *American Psychologist*, 47(6), 766-779.
- Hagemann, D. (1999). *Tonische Asymmetrien corticaler Aktiviertheit und affektive Dispositionen: Eine empirische Untersuchung latenter State- und Traitvariablen*. Berlin: Logos Verlag.
- Hager, W., & Hasselhorn, M. (1994). *Handbuch deutschsprachiger Wortnormen*. Göttingen: Hogrefe.
- Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1994). Automatic emotion: Attention and facial efference. In P. M. Niedenthal & S. Kitayama (Eds.), *The heart's eye: Emotional influences in perception and attention* (S. 217-243). San Diego, CA, US: Academic Press, Inc.
- Hillyard, S. A., Mangun, G. R., Woldorff, M. G., & Luck, S. J. (1995). Neural systems mediating selective attention. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (S. 665-681). Cambridge, MA, US: MIT Press.
- Hönig, K., & Wagner, M. (2000). Spatial negative priming impairs stimulus selection: Poster auf der 26. Arbeitstagung der DGPA in Düsseldorf.
- Houghton, G., & Tipper, S. P. (1994). A model of inhibitory mechanisms in selective attention. In D. Dagenbach & T. H. Carr (Eds.), *Inhibitory processes in attention, memory, and language* (S. 53-112). San Diego, CA, US: Academic Press, Inc.
- Houghton, G., & Tipper, S. P. (1996). Inhibitory mechanisms of neural and cognitive control: Applications to selective attention and sequential action. *Brain and Cognition*, 30(1), 20-43.
- Houghton, G., Tipper, S. P., Weaver, B., & Shore, D. I. (1996). Inhibition and interference in selective attention: Some tests of a neural network model. *Visual Cognition*, 3(2), 119-164.
- Isen, A. M., & Daubman, K. A. (1984). The influence of affect on categorization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1206-1217.
- Jasper, H. H. (1958). The ten twenty electrode system of the International Federation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 10, 371-375.
- Johnson, R., & Donchin, E. (1985). Second thoughts: Multiple P300s elicited by a single stimulus. *Psychophysiology*, 22(2), 182-194.
- Kitayama, S. (1990). Interaction between affect and cognition in word perception. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58(2), 209-217.

- Kok, A. (1999). Varieties of inhibition: Manifestations in cognition, event-related potentials and aging. *Acta Psychologica*, 101(2-3), 129-158.
- Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W., & A., T. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der "Positive and Negative Affect Schedule" (PANAS). *Diagnostica*, 42(2), 139-156.
- Kuhl, J. (1983). Emotion, Kognition und Motivation. *Sprache & Kognition*, 2(4), 228-253.
- LaBerge, D. (1990). Thalamic and cortical mechanisms of attention suggested by recent positron emission tomographic experiments. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2(4), 358-372.
- Lang, P. J. (1993). From emotional imagery to the organization of emotion in memory. In N. Birbaumer & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion: psychophysiological, cognitive and clinical aspects* (S. 69-92). Seattle: Hogrefe & Huber.
- Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P., & Spielberger, C. D. (1981). *Das State-Trait-Angstinventar STAI. Theoretische Grundlagen und Handanweisung*. Weinheim: Beltz Testgesellschaft.
- LeDoux, J. E. (1989). Cognitive-emotional interactions in the brain. *Cognition and Emotion*, 3(4), 267-289.
- LeDoux, J. E. (1993). Emotional networks in the brain. In M. Lewis & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (S. 109-118). New York, US: The Guilford Press.
- LeDoux, J. E. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. New York, NY, US: Simon and Schuster.
- Luck, S. J., Heinze, H. J., Mangun, G. R., & Hillyard, S. A. (1990). Visual event-related potentials index focused attention within bilateral stimulus arrays: II. Functional dissociation of P1 and N1 components. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 75(6), 528-542.
- Luck, S. J., Hillyard, S. A., Mouloua, M., & Woldorff, M. G. (1994). Effects of spatial cuing on luminance detectability: Psychophysical and electrophysiological evidence for early selection. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(4), 887-904.
- MacDonald, P. A., Joordens, S., & Seergobin, K. N. (1999). Negative priming effects that are bigger than a breadbox: Attention to distractors does not eliminate negative priming, it enhances it. *Memory and Cognition*, 27(2), 197-207.
- Malley, G. B., & Strayer, D. L. (1995). Effect of stimulus repetition on positive and negative identity priming. *Perception and Psychophysics*, 57(5), 657-667.
- Mangun, G. R., & Hillyard, S. A. (1991). Modulations of sensory-evoked brain potentials provide evidence for changes in perceptual processing during visual-spatial priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 1057-1074.
- Matthews, G., & Harley, T. A. (1996). Connectionist models of emotional distress and attentional bias. *Cognition and Emotion*, 10(6), 561-600.
- May, C. P., Kane, M. J., & Hasher, L. (1995). Determinants of negative priming. *Psychological Bulletin*, 118(1), 35-54.



- Milliken, B., Tipper, S. P., & Weaver, B. (1994). Negative priming in a spatial localization task: Feature mismatching and distractor inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(3), 624-646.
- Näätänen, R. (1985). Selective attention and stimulus processing: reflections in event-related potentials, magnetencephalogram, and regional blood flow. In M. I. Posner & O. S. M. Marin (Eds.), *Attention and performance* (Vol. XIV, S. 355-373). Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum.
- Naumann, E., Bartussek, D., Diedrich, O., & Laufer, M. E. (1992). Assessing cognitive and affective information processing functions of the brain by means of the late positive complex of the event-related potential. *Journal of Psychophysiology*, 6(4), 285-298.
- Neill, W. T., & Valdes, L. A. (1992). Persistence of negative priming: Steady state or decay? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(3), 565-576.
- Neill, W. T., Valdes, L. A., & Terry, K. M. (1995). Selective attention and the inhibitory control of cognition. In F. N. B. Dempster, Charles J. (Ed.), *Interference and inhibition in cognition*, Academic Press, Inc. xvii, 423 (S. 207-261). San Diego, CA.
- Neill, W. T., Valdes, L. A., Terry, K. M., & Gorfein, D. S. (1992). Persistence of negative priming: II. Evidence for episodic trace retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(5), 993-1000.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Neumann, O. (1996). *Theorien der Aufmerksamkeit*.
- Niedenthal, P. M., & Kitayama, S. (Eds.). (1994). *The heart's eye: Emotional influences in perception and attention*. San Diego, CA, US: Academic Press, Inc.
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation: advances in research* (Vol. IV, S. 1-18). New York: Plenum Press.
- Park, J., & Kanwisher, N. (1994). Negative priming for spatial locations: Identity mismatching, not distractor inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(3), 613-623.
- Ruchkin, D. S., Johnson, R., Mahaffey, D., & Sutton, S. (1988). Toward a functional categorization of slow waves. *Psychophysiology*, 25(3), 339-353.
- Ruge, H. (2000). *Eine elektrophysiologische Untersuchung inhibitorischer Mechanismen der Selektiven Aufmerksamkeit im Paradigma des Negative-Location-Priming*. Trier: Diplomarbeit an der Universität Trier, Fachbereich I - Psychologie.
- Ruiz-Caballero, J. A., & Bermudez, J. (1997). Anxiety and attention: Is there an attentional bias for positive emotional stimuli? *Journal of General Psychology*, 124(2), 194-210.
- Seifert, J. (2000). EkpScan (Version 1.03.03). Trier: Eeg-Labor Universität Trier.

- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo-Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Stormark, K. M., Nordby, H., & Hugdahl, K. (1995). Attentional shifts to emotionally charged cues: Behavioural and ERP data. *Cognition and Emotion*, 9(5), 507-523.
- Strayer, D. L., & Grison, S. (1999). Negative identity priming is contingent on stimulus repetition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(1), 24-38.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 37a(4), 571-590.
- Tipper, S. P., Weaver, B., & Houghton, G. (1994). Behavioural goals determine inhibitory mechanisms of selective attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 47a(4), 809-840.
- Treisman, A. (1993). The perception of features and objects. In A. D. Baddeley & L. Weiskrantz (Eds.), *Attention: Selection, awareness, and control: A tribute to Donald Broadbent* (S. 5-35). New York, NY, US: Clarendon Press/Oxford University Press.
- Tzeng, O. J. L., & Hung, D. (1989). Discovery of an inhibition processes in visual selective attention. Paper presented at the annual Psychonomic Society Meeting, Atlanta, GA.
- Ungerleider, L., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. Ingle, M. Goodale, & R. Mansfield (Eds.), *Analysis of visual behavior* (S. 549-586). Cambridge, MA: MIT Press.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070.
- Wells, A., & Matthews, G. (1994). *Attention and emotion: A clinical perspective*. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Wentura, D. (1999). Activation and inhibition of affective information: Evidence for negative priming in the evaluation task. *Cognition and Emotion*, 13(1), 65-91.
- Wijers, A. A., Mulder, G., Gunter, T. C., & Smid, H. G. O. M. (1996). Die hirnelektrische Analyse der selektiven Aufmerksamkeit. In O. Neumann & A. F. Sanders (Eds.), *Aufmerksamkeit* (Themenbereich C, Theorie und Forschung, Serie II, Kognition, Band 2 ed., S. 479-558). Göttingen: Hogrefe.
- Wijers, A. A., Mulder, G., Okita, T., & Mulder, L. J. M. (1989). An ERP-study on memory search and selective attention to lettersize and color. *Psychophysiology*, 26, 529-547.
- Williams, J. M. G., Watts, F. N., MacLeod, C., & Mathews, A. (1988). *Cognitive Psychology and emotional disorders*. Chichester: John Wiley.
- Wood, T. J., & Milliken, B. (1998). Negative priming without ignoring. *Psychonomic Bulletin and Review*, 5(3), 470-475.
- Yee, P. L. (1991). Semantic inhibition of ignored words during a figure classification task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 43a(1), 127-153.

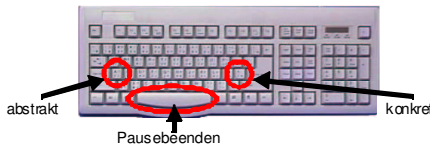
Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*, 35(2), 151-175.

## 8.2 Wortmaterial

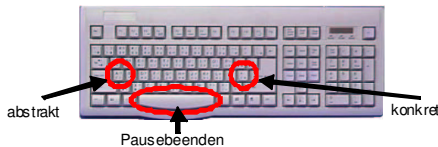
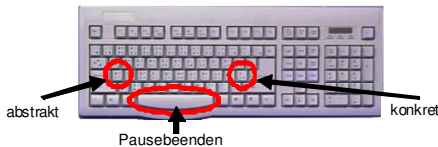
	Valenz		Potenz		Erregung		Emotionalität		Bildhaft igkeit	Konkret heit
Wort	M	S	M	S	M	S	M	S	M	M
ABFALL	2,53	0,96	3,15	1,42	3,7	1,04	5,39	1,02	5,4	5,48
BECHER	4,32	0,55	3,76	0,49	3,62	0,5	3,35	0,77	6,44	6,42
EPISODE	4,15	0,52	3,63	0,79	3,96	0,68	3,26	0,64	3,56	3,33
EPOCHE	4,06	0,38	3,91	0,75	3,69	0,87	3,06	0,45	3,16	3,45
ERWAEGUNG	4,11	0,59	3,54	0,61	3,52	0,6	3,35	0,68	2,84	2,7
GEBAEUDE	4,21	0,54	4,17	0,74	3,36	0,76	3,35	0,62	6,04	5,76
GESCHREI	2,7	0,5	4,24	1,17	5,27	0,86	4,88	0,89	5,64	5,58
IRRTUM	3,24	0,57	3,41	0,99	4,57	0,82	4,09	0,66	3,72	3,45
KOCHTOPF	4,36	0,89	3,57	0,63	3,38	0,72	3,71	1,05	6,56	6,69
LEICHE	2,43	0,55	2,61	1,01	3,69	1,5	5,36	0,97	6,32	6,55
MAKEL	3,23	0,69	3,26	0,77	4,15	0,68	4,18	0,86	3,24	3,21
MOEBEL	4,21	0,6	3,76	0,41	3,42	0,9	3,44	0,72	6,44	6,03
STRASSE	4,1	0,55	4,02	0,71	4,22	0,91	3,24	0,71	6,48	6,3
UMSTAND	3,82	0,5	3,74	0,64	3,81	0,55	3,26	0,62	2,56	3,27
ZUMUTUNG	2,94	0,66	3,96	0,9	4,39	0,67	4,64	0,7	3,4	3,33
ZUSTAND	3,99	0,53	3,83	0,54	3,37	0,8	3,21	0,64	3,68	3,42
REDNER	4,15	0,6	4,27	0,74	4,17	0,66	3,39	0,72	6,08	5,79
THEMA	4,14	0,49	3,93	0,55	3,86	0,45	3,18	0,64	3,52	3,27
UMGANG	3,97	0,59	3,71	0,52	3,85	0,68	3,35	0,65	2,88	3,03
SCHLEIM	2,76	0,47	2,49	0,77	3,5	0,96	4,78	0,81	5,44	5,97

## 8.3 Instruktionen

### Allgemeine Instruktion und Block 1

Allgemeine Instruktion	Instruktion 1						
<p><b>Liebe Versuchsperson</b></p> <p>Erst einmal vielen Dank, dass Sie sich bereit erklärt haben, an unserem Experiment teilzunehmen.</p> <p>Im nun folgenden Experiment haben Sie die Aufgabe, verschiedene Wörter, die auf dem Bildschirm erscheinen, in Kategorien einzuordnen. Der Versuch ist in drei Abschnitte geteilt. Zu Beginn jedes Abschnittes wird Ihnen in einer neuen Instruktion mitgeteilt, wie diese Kategorisierung genau vor sich gehen wird.</p> <p><b>Vorab einige allgemeine Hinweise...</b></p> <p>Ab jetzt wird das Experiment ungefähr 30 Minuten dauern.</p> <p>Für eine saubere EEG-Messung ist es für uns sehr hilfreich, wenn Sie sich möglichst wenig bewegen, denn nur dann erhalten wir brauchbare Signale. Bewegen Sie nur die Finger, die Sie zur Bedienung der Tastatur benötigen; versuchen Sie, die Tasten blind zu finden, während Ihre Augen auf die Bildschirmmitte gerichtet bleiben. Sie bekommen auch Gelegenheit, die Aufgabe vorher zu üben, so dass Sie sich (auf jeden Fall) hinreichend mit der Aufgabe vertraut machen können.</p>	<p>In dem nun folgenden Abschnitt des Experimentes haben Sie die Aufgabe, verschiedene Wörter in die Kategorien <i>abstrakt</i> und <i>konkret</i> einzuteilen. Die Wörter, um die es sich handelt, stehen in folgender Tabelle:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Abstrakt</th> <th style="text-align: center;">Konkret</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Umgang</td> <td style="text-align: center;">Becher</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Episode</td> <td style="text-align: center;">Strasse</td> </tr> </tbody> </table> <p>Auf dem Bildschirm werden Ihnen Anordnungen präsentiert, die etwa so aussehen werden (siehe rechts).</p> <p>Sie müssen hierbei das Wort klassifizieren, das in derselben Farbe dargestellt ist, wie der Punkt in der Mitte. Wenn dieses Wort <u>abstrakt</u> ist, dann drücken Sie bitte die <u>linke</u> Taste (A); wenn das Wort <u>konkret</u> ist, dann drücken Sie bitte die <u>rechte</u> Taste (Ä). Die beiden Tasten sind auf der Tastatur vor Ihnen farbig markiert.</p> <p>In diesem Block erwartet Sie <i>eine</i> Pause, die es Ihnen ermöglicht, kurz zu entspannen und ein wenig Finger und Augen auszuruhen. Sie können die Dauer Ihrer Pausen beliebig wählen. Wenn Sie weitermachen möchten, dann drücken Sie einfach die Leertaste, und das Experiment wird augenblicklich fortgesetzt.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Bitte achten Sie darauf, dass Sie die <i>richtige</i> Wahl treffen, reagieren Sie aber so <i>schnell</i> wie möglich.</p>	Abstrakt	Konkret	Umgang	Becher	Episode	Strasse
Abstrakt	Konkret						
Umgang	Becher						
Episode	Strasse						

### Block 2

Instruktion 2-I	Instruktion 2-II																				
<p>In dem nun folgenden Abschnitt des Experimentes haben Sie die Aufgabe, verschiedene Wörter in die Kategorien <i>abstrakt</i> und <i>konkret</i> einzuteilen. Die Wörter, um die es sich handelt, stehen in folgender Tabelle:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Abstrakt</th> <th style="text-align: center;">Konkret</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Erwägung</td> <td style="text-align: center;">Geschrei</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Makel</td> <td style="text-align: center;">Möbel</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Zumutung</td> <td style="text-align: center;">Leiche</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Thema</td> <td style="text-align: center;">Kochtopf</td> </tr> </tbody> </table> <p>Auf dem Bildschirm werden Ihnen Anordnungen präsentiert, die etwa so aussehen werden (siehe rechts).</p> <p>Sie müssen hierbei das Wort klassifizieren, das in derselben Farbe dargestellt ist, wie der Punkt in der Mitte. Wenn dieses Wort <u>abstrakt</u> ist, dann drücken Sie bitte die <u>linke</u> Taste (A); wenn das Wort <u>konkret</u> ist, dann drücken Sie bitte die <u>rechte</u> Taste (Ä). Die beiden Tasten sind auf der Tastatur vor Ihnen farbig markiert.</p> <p>In diesem Block erwarten Sie <i>drei</i> Pausen, die es Ihnen ermöglichen, kurz zu entspannen und ein wenig Finger und Augen auszuruhen. Sie können die Dauer Ihrer Pausen beliebig wählen. Wenn Sie weitermachen möchten, dann drücken Sie einfach die Leertaste, und das Experiment wird augenblicklich fortgesetzt.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Bitte achten Sie darauf, dass Sie die richtige Wahl treffen, reagieren Sie aber so <i>schnell</i> wie möglich.</p>	Abstrakt	Konkret	Erwägung	Geschrei	Makel	Möbel	Zumutung	Leiche	Thema	Kochtopf	<p>In dem nun folgenden Abschnitt des Experimentes haben Sie die Aufgabe, verschiedene Wörter in die Kategorien <i>abstrakt</i> und <i>konkret</i> einzuteilen. Die Wörter, um die es sich handelt, stehen in folgender Tabelle:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Abstrakt</th> <th style="text-align: center;">Konkret</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Epoche</td> <td style="text-align: center;">Redner</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Hemmnis</td> <td style="text-align: center;">Schleim</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Zustand</td> <td style="text-align: center;">Abfall</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Irrtum</td> <td style="text-align: center;">Gebäude</td> </tr> </tbody> </table> <p>Auf dem Bildschirm werden Ihnen Anordnungen präsentiert, die etwa so aussehen werden (siehe rechts).</p> <p>Sie müssen hierbei das Wort klassifizieren, das in derselben Farbe dargestellt ist, wie der Punkt in der Mitte. Wenn dieses Wort <u>abstrakt</u> ist, dann drücken Sie bitte die <u>linke</u> Taste (A); wenn das Wort <u>konkret</u> ist, dann drücken Sie bitte die <u>rechte</u> Taste (Ä). Die beiden Tasten sind auf der Tastatur vor Ihnen farbig markiert.</p> <p>In diesem Block erwarten Sie <i>drei</i> Pausen, die es Ihnen ermöglichen, kurz zu entspannen und ein wenig Finger und Augen auszuruhen. Sie können die Dauer Ihrer Pausen beliebig wählen. Wenn Sie weitermachen möchten, dann drücken Sie einfach die Leertaste, und das Experiment wird augenblicklich fortgesetzt.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Bitte achten Sie darauf, dass Sie die richtige Wahl treffen, reagieren Sie aber so <i>schnell</i> wie möglich.</p>	Abstrakt	Konkret	Epoche	Redner	Hemmnis	Schleim	Zustand	Abfall	Irrtum	Gebäude
Abstrakt	Konkret																				
Erwägung	Geschrei																				
Makel	Möbel																				
Zumutung	Leiche																				
Thema	Kochtopf																				
Abstrakt	Konkret																				
Epoche	Redner																				
Hemmnis	Schleim																				
Zustand	Abfall																				
Irrtum	Gebäude																				

## Block 3

Instruktion 3-I

Instruktion 3-I

In dem nun folgenden Abschnitt des Experimentes haben Sie die Aufgabe, verschiedene Wörter in die Kategorien *neutral* und *negativ* einzuteilen. Die Wörter, um die es sich handelt, stehen in folgender Tabelle:

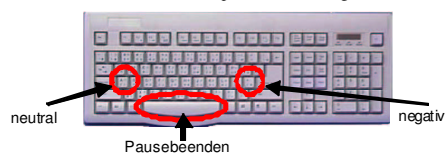
Neutral	Negativ
Erwägung	Geschrei
Möbel	Makel
Kochtopf	Leiche
Thema	Zumutung

Auf dem Bildschirm werden Ihnen Anordnungen präsentiert, die etwa so aussehen werden (siehe rechts).

Sie müssen hierbei das Wort klassifizieren, das in derselben Farbe dargestellt ist, wie der Punkt in der Mitte. Wenn dieses Wort neutral ist, dann drücken Sie bitte die linke Taste (A);

wenn das Wort negativ ist, dann drücken Sie bitte die rechte Taste (Ä). Die beiden Tasten sind auf der Tastatur vor Ihnen farbig markiert.

In diesem Block erwarten Sie *drei* Pausen, die es Ihnen ermöglichen, kurz zu entspannen und ein wenig Finger und Augen auszuruhen. Sie können die Dauer Ihrer Pausen beliebig wählen. Wenn Sie weitermachen möchten, dann drücken Sie einfach die Leertaste, und das Experiment wird augenblicklich fortgesetzt.



Bitte achten Sie darauf, dass Sie die richtige Wahl treffen, reagieren Sie aber so schnell wie möglich.



In dem nun folgenden Abschnitt des Experimentes haben Sie die Aufgabe, verschiedene Wörter in die Kategorien *neutral* und *negativ* einzuteilen. Die Wörter, um die es sich handelt, stehen in folgender Tabelle:

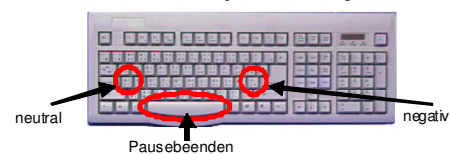
Neutral	Negativ
Epoche	Hemmnis
Redner	Schleim
Zustand	Abfall
Gebäude	Irrtum

Auf dem Bildschirm werden Ihnen Anordnungen präsentiert, die etwa so aussehen werden (siehe rechts).

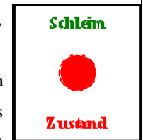
Sie müssen hierbei das Wort klassifizieren, das in derselben Farbe dargestellt ist, wie der Punkt in der Mitte. Wenn dieses Wort neutral ist, dann drücken Sie bitte die linke Taste (A);

wenn das Wort negativ ist, dann drücken Sie bitte die rechte Taste (Ä). Die beiden Tasten sind auf der Tastatur vor Ihnen farbig markiert.

In diesem Block erwarten Sie *drei* Pausen, die es Ihnen ermöglichen, kurz zu entspannen und ein wenig Finger und Augen auszuruhen. Sie können die Dauer Ihrer Pausen beliebig wählen. Wenn Sie weitermachen möchten, dann drücken Sie einfach die Leertaste, und das Experiment wird augenblicklich fortgesetzt.



Bitte achten Sie darauf, dass Sie die richtige Wahl treffen, reagieren Sie aber so schnell wie möglich.



## 8.4 Tabellen zur Statistischen Analyse

### 1.1.1. Varianzanalyse Versuchsplan A auf Reaktionszeit

Tests der Innersubjekteffekte						
Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
TREAT	Sphärizität angenommen	6505,233	2	3252,617	4,824	,014
	Greenhouse-Geisser	6505,233	1,814	3585,723	4,824	,017
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	25619,628	38	674,201		
	Greenhouse-Geisser	25619,628	34,470	743,247		

### 1.1.2. Varianzanalyse Versuchsplan A auf Reaktionszeit (mit STAI-State)

Tests der Innersubjekteffekte						
Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
TREAT	Sphärizität angenommen	6505,233	2	3252,617	5,078	,011
	Greenhouse-Geisser	6505,233	1,832	3551,858	5,078	,014
TREAT * ZANX_S	Sphärizität angenommen	2562,442	2	1281,221	2,000	,150
	Greenhouse-Geisser	2562,442	1,832	1399,094	2,000	,155
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	23057,187	36	640,477		
	Greenhouse-Geisser	23057,187	32,967	699,402		

### 1.1.3. Varianzanalyse Versuchsplan A auf Reaktionszeit (mit STAI-Trait)

Tests der Innersubjekteffekte						
Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
TREAT	Sphärizität angenommen	5781,814	2	2890,907	4,101	,025
	Greenhouse-Geisser	5781,814	1,846	3132,520	4,101	,029
TREAT * ZANX_T	Sphärizität angenommen	1504,826	2	752,413	1,067	,355
	Greenhouse-Geisser	1504,826	1,846	815,298	1,067	,351
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	23965,853	34	704,878		
	Greenhouse-Geisser	23965,853	31,378	763,790		

### 1.1.4. Varianzanalyse Versuchsplan B auf Reaktionszeit

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
BLK	Sphärizität angenommen	26940,134	1	26940,134	,578	,456
	Greenhouse-Geisser	26940,134	1,000	26940,134	,578	,456
Fehler(BLK)	Sphärizität angenommen	885589,885	19	46609,994		
	Greenhouse-Geisser	885589,885	19,000	46609,994		
TREAT	Sphärizität angenommen	21420,036	4	5355,009	2,767	,033
	Greenhouse-Geisser	21420,036	3,001	7138,658	2,767	,050
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	147109,451	76	1935,651		
	Greenhouse-Geisser	147109,451	57,011	2580,378		
EMO	Sphärizität angenommen	685,419	1	685,419	,227	,639
	Greenhouse-Geisser	685,419	1,000	685,419	,227	,639
Fehler(EMO)	Sphärizität angenommen	57295,806	19	3015,569		
	Greenhouse-Geisser	57295,806	19,000	3015,569		
BLK * TREAT	Sphärizität angenommen	25362,698	4	6340,674	4,450	,003
	Greenhouse-Geisser	25362,698	2,895	8761,128	4,450	,008
Fehler(BLK*TREAT)	Sphärizität angenommen	108279,320	76	1424,728		
	Greenhouse-Geisser	108279,320	55,003	1968,596		
BLK * EMO	Sphärizität angenommen	16127,857	1	16127,857	3,858	,064
	Greenhouse-Geisser	16127,857	1,000	16127,857	3,858	,064
Fehler(BLK*EMO)	Sphärizität angenommen	79427,429	19	4180,391		
	Greenhouse-Geisser	79427,429	19,000	4180,391		
TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	11285,448	4	2821,362	2,398	,057
	Greenhouse-Geisser	11285,448	3,161	3570,329	2,398	,074
Fehler(TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	89433,776	76	1176,760		
	Greenhouse-Geisser	89433,776	60,057	1489,146		
BLK * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	14879,120	4	3719,780	1,714	,156
	Greenhouse-Geisser	14879,120	3,616	4114,391	1,714	,163
Fehler(BLK*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	164951,486	76	2170,414		
	Greenhouse-Geisser	164951,486	68,711	2400,662		



### 1.1.5. Varianzanalyse Versuchsplan B auf Reaktionszeit (mit STAI-State)

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
BLK	Sphärizität angenommen	26940,134	1	26940,134	,672	,423
	Greenhouse-Geisser	26940,134	1,000	26940,134	,672	,423
BLK * ZANX_S	Sphärizität angenommen	164349,033	1	164349,03	4,102	,058
	Greenhouse-Geisser	164349,033	1,000	164349,03	4,102	,058
Fehler(BLK)	Sphärizität angenommen	721240,853	18	40068,936		
	Greenhouse-Geisser	721240,853	18,000	40068,936		
TREAT	Sphärizität angenommen	21420,036	4	5355,009	2,693	,038
	Greenhouse-Geisser	21420,036	2,936	7295,632	2,693	,057
TREAT * ZANX_S	Sphärizität angenommen	3930,437	4	982,609	,494	,740
	Greenhouse-Geisser	3930,437	2,936	1338,701	,494	,684
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	143179,014	72	1988,597		
	Greenhouse-Geisser	143179,014	52,848	2709,253		
EMO	Sphärizität angenommen	685,419	1	685,419	,215	,648
	Greenhouse-Geisser	685,419	1,000	685,419	,215	,648
EMO * ZANX_S	Sphärizität angenommen	2,619	1	2,619	,001	,977
	Greenhouse-Geisser	2,619	1,000	2,619	,001	,977
Fehler(EMO)	Sphärizität angenommen	57293,187	18	3182,955		
	Greenhouse-Geisser	57293,187	18,000	3182,955		
BLK * TREAT	Sphärizität angenommen	25362,698	4	6340,674	4,350	,003
	Greenhouse-Geisser	25362,698	2,925	8669,813	4,350	,009
BLK * TREAT * ZANX_S	Sphärizität angenommen	3329,123	4	832,281	,571	,685
	Greenhouse-Geisser	3329,123	2,925	1138,005	,571	,632
Fehler(BLK*TREAT)	Sphärizität angenommen	104950,196	72	1457,642		
	Greenhouse-Geisser	104950,196	52,657	1993,081		
BLK * EMO	Sphärizität angenommen	16127,857	1	16127,857	4,581	,046
	Greenhouse-Geisser	16127,857	1,000	16127,857	4,581	,046
BLK * EMO * ZANX_S	Sphärizität angenommen	16062,008	1	16062,008	4,563	,047
	Greenhouse-Geisser	16062,008	1,000	16062,008	4,563	,047
Fehler(BLK*EMO)	Sphärizität angenommen	63365,420	18	3520,301		
	Greenhouse-Geisser	63365,420	18,000	3520,301		
TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	11285,448	4	2821,362	2,367	,061
	Greenhouse-Geisser	11285,448	3,039	3713,311	2,367	,080
TREAT * EMO * ZANX_S	Sphärizität angenommen	3607,498	4	901,874	,757	,557
	Greenhouse-Geisser	3607,498	3,039	1186,994	,757	,525
Fehler(TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	85826,278	72	1192,032		
	Greenhouse-Geisser	85826,278	54,705	1568,882		
BLK * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	14879,120	4	3719,780	1,811	,136
	Greenhouse-Geisser	14879,120	3,526	4219,744	1,811	,145
BLK * TREAT * EMO * ZANX_S	Sphärizität angenommen	17062,768	4	4265,692	2,077	,093
	Greenhouse-Geisser	17062,768	3,526	4839,030	2,077	,102
Fehler(BLK*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	147888,717	72	2054,010		
	Greenhouse-Geisser	147888,717	63,469	2330,083		

### 1.1.6. Varianzanalyse Versuchsplan B auf Reaktionszeit (mit STAI-Trait)

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
BLK	Sphärizität angenommen	15546,885	1	15546,885	,318	,580
	Greenhouse-Geisser	15546,885	1,000	15546,885	,318	,580
BLK * ZANX_T	Sphärizität angenommen	29065,193	1	29065,193	,594	,451
	Greenhouse-Geisser	29065,193	1,000	29065,193	,594	,451
Fehler(BLK)	Sphärizität angenommen	831615,072	17	48918,534		
	Greenhouse-Geisser	831615,072	17,000	48918,534		
TREAT	Sphärizität angenommen	22576,755	4	5644,189	3,240	,017
	Greenhouse-Geisser	22576,755	3,074	7344,085	3,240	,028
TREAT * ZANX_T	Sphärizität angenommen	20131,959	4	5032,990	2,889	,029
	Greenhouse-Geisser	20131,959	3,074	6548,808	2,889	,043
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	118473,517	68	1742,258		
	Greenhouse-Geisser	118473,517	52,260	2266,985		
EMO	Sphärizität angenommen	409,180	1	409,180	,128	,725
	Greenhouse-Geisser	409,180	1,000	409,180	,128	,725
EMO * ZANX_T	Sphärizität angenommen	2283,933	1	2283,933	,713	,410
	Greenhouse-Geisser	2283,933	1,000	2283,933	,713	,410
Fehler(EMO)	Sphärizität angenommen	54452,317	17	3203,077		
	Greenhouse-Geisser	54452,317	17,000	3203,077		
BLK * TREAT	Sphärizität angenommen	20588,381	4	5147,095	3,697	,009
	Greenhouse-Geisser	20588,381	2,538	8113,262	3,697	,024
BLK * TREAT * ZANX_T	Sphärizität angenommen	2934,409	4	733,602	,527	,716
	Greenhouse-Geisser	2934,409	2,538	1156,362	,527	,636
Fehler(BLK*TREAT)	Sphärizität angenommen	94667,113	68	1392,163		
	Greenhouse-Geisser	94667,113	43,140	2194,439		
BLK * EMO	Sphärizität angenommen	11825,360	1	11825,360	2,864	,109
	Greenhouse-Geisser	11825,360	1,000	11825,360	2,864	,109
BLK * EMO * ZANX_T	Sphärizität angenommen	4706,047	1	4706,047	1,140	,301
	Greenhouse-Geisser	4706,047	1,000	4706,047	1,140	,301
Fehler(BLK*EMO)	Sphärizität angenommen	70200,098	17	4129,418		
	Greenhouse-Geisser	70200,098	17,000	4129,418		
TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	10090,370	4	2522,592	2,089	,092
	Greenhouse-Geisser	10090,370	3,127	3227,230	2,089	,110
TREAT * EMO * ZANX_T	Sphärizität angenommen	5148,265	4	1287,066	1,066	,380
	Greenhouse-Geisser	5148,265	3,127	1646,583	1,066	,373
Fehler(TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	82109,664	68	1207,495		
	Greenhouse-Geisser	82109,664	53,153	1544,786		
BLK * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	12810,557	4	3202,639	1,412	,239
	Greenhouse-Geisser	12810,557	3,489	3671,702	1,412	,245
BLK * TREAT * EMO * ZANX_T	Sphärizität angenommen	7769,577	4	1942,394	,857	,495
	Greenhouse-Geisser	7769,577	3,489	2226,880	,857	,483
Fehler(BLK*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	154210,389	68	2267,800		
	Greenhouse-Geisser	154210,389	59,313	2599,945		

### 1.1.7. Varianzanalyse Versuchsplan A auf Amplitude

#### Baseline

Tests der Innersubjekteffekte						
Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT	Sphärizität angenommen	1758,180	2	879,090	11,712	,000
	Greenhouse-Geisser	1758,180	1,246	1410,684	11,712	,001
Fehler(ANT)	Sphärizität angenommen	2852,234	38	75,059		
	Greenhouse-Geisser	2852,234	23,680	120,448		
LAT	Sphärizität angenommen	72774,135	2	36387,068	681,632	,000
	Greenhouse-Geisser	72774,135	1,705	42673,085	681,632	,000
Fehler(LAT)	Sphärizität angenommen	2028,527	38	53,382		
	Greenhouse-Geisser	2028,527	32,402	62,604		
TREAT	Sphärizität angenommen	16,858	2	8,429	1,168	,322
	Greenhouse-Geisser	16,858	1,722	9,790	1,168	,317
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	274,287	38	7,218		
	Greenhouse-Geisser	274,287	32,718	8,383		
ANT * LAT	Sphärizität angenommen	43508,590	4	10877,148	601,395	,000
	Greenhouse-Geisser	43508,590	2,930	14850,486	601,395	,000
Fehler(ANT*LAT)	Sphärizität angenommen	1374,576	76	18,087		
	Greenhouse-Geisser	1374,576	55,666	24,693		
ANT * TREAT	Sphärizität angenommen	5,555	4	1,389	1,139	,345
	Greenhouse-Geisser	5,555	1,684	3,299	1,139	,325
Fehler(ANT*TREAT)	Sphärizität angenommen	92,693	76	1,220		
	Greenhouse-Geisser	92,693	31,990	2,898		
LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	2,635	4	,659	1,529	,202
	Greenhouse-Geisser	2,635	3,324	,793	1,529	,212
Fehler(LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	32,760	76	,431		
	Greenhouse-Geisser	32,760	63,147	,519		
ANT * LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	1,957	8	,245	,877	,537
	Greenhouse-Geisser	1,957	4,884	,401	,877	,498
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	42,388	152	,279		
	Greenhouse-Geisser	42,388	92,805	,457		

**Intervall 180-300****Tests der Innersubjekteffekte**

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT	Sphärizität angenommen	263,790	2	131,895	4,142	,024
	Greenhouse-Geisser	263,790	1,296	203,562	4,142	,043
Fehler(ANT)	Sphärizität angenommen	1209,972	38	31,841		
	Greenhouse-Geisser	1209,972	24,622	49,143		
LAT	Sphärizität angenommen	10,649	2	5,325	,835	,442
	Greenhouse-Geisser	10,649	1,396	7,628	,835	,406
Fehler(LAT)	Sphärizität angenommen	242,429	38	6,380		
	Greenhouse-Geisser	242,429	26,526	9,139		
TREAT	Sphärizität angenommen	22,956	2	11,478	1,464	,244
	Greenhouse-Geisser	22,956	1,460	15,726	1,464	,246
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	298,027	38	7,843		
	Greenhouse-Geisser	298,027	27,735	10,745		
ANT * LAT	Sphärizität angenommen	57,286	4	14,321	6,502	,000
	Greenhouse-Geisser	57,286	2,424	23,630	6,502	,002
Fehler(ANT*LAT)	Sphärizität angenommen	167,386	76	2,202		
	Greenhouse-Geisser	167,386	46,061	3,634		
ANT * TREAT	Sphärizität angenommen	14,567	4	3,642	4,290	,003
	Greenhouse-Geisser	14,567	2,109	6,907	4,290	,019
Fehler(ANT*TREAT)	Sphärizität angenommen	64,509	76	,849		
	Greenhouse-Geisser	64,509	40,072	1,610		
LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	,923	4	,231	,816	,519
	Greenhouse-Geisser	,923	2,586	,357	,816	,476
Fehler(LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	21,502	76	,283		
	Greenhouse-Geisser	21,502	49,135	,438		
ANT * LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	,669	8	8,367E-02	1,096	,369
	Greenhouse-Geisser	,669	4,681	,143	1,096	,367
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	11,601	152	7,632E-02		
	Greenhouse-Geisser	11,601	88,946	,130		

**Intervall 410-500****Tests der Innersubjekteffekte**

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F
ANT	Sphärizität angenommen	471,743	2	235,871	6,689
	Greenhouse-Geisser	471,743	1,340	351,941	6,689
Fehler(ANT)	Sphärizität angenommen	1340,048	38	35,264	
	Greenhouse-Geisser	1340,048	25,468	52,618	
LAT	Sphärizität angenommen	13,670	2	6,835	,624
	Greenhouse-Geisser	13,670	1,510	9,053	,624
Fehler(LAT)	Sphärizität angenommen	415,957	38	10,946	
	Greenhouse-Geisser	415,957	28,689	14,499	
TREAT	Sphärizität angenommen	20,140	2	10,070	,881
	Greenhouse-Geisser	20,140	1,662	12,116	,881
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	434,572	38	11,436	
	Greenhouse-Geisser	434,572	31,582	13,760	
ANT * LAT	Sphärizität angenommen	34,615	4	8,654	4,956
	Greenhouse-Geisser	34,615	2,695	12,846	4,956
Fehler(ANT*LAT)	Sphärizität angenommen	132,693	76	1,746	
	Greenhouse-Geisser	132,693	51,199	2,592	
ANT * TREAT	Sphärizität angenommen	19,138	4	4,784	5,163
	Greenhouse-Geisser	19,138	2,059	9,295	5,163
Fehler(ANT*TREAT)	Sphärizität angenommen	70,423	76	,927	
	Greenhouse-Geisser	70,423	39,121	1,800	
LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	9,816E-02	4	2,454E-02	,053
	Greenhouse-Geisser	9,816E-02	2,092	4,692E-02	,053
Fehler(LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	35,303	76	,465	
	Greenhouse-Geisser	35,303	39,753	,888	
ANT * LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	1,292	8	,162	1,240
	Greenhouse-Geisser	1,292	4,523	,286	1,240
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	19,804	152	,130	
	Greenhouse-Geisser	19,804	85,933	,230	

a. Unter Verwendung von Alpha = ,05 berechnet

**Intervall 510-600****Tests der Innersubjekteffekte**

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT	Sphärizität angenommen	922,217	2	461,108	12,578	,000
	Greenhouse-Geisser	922,217	1,276	722,468	12,578	,001
Fehler(ANT)	Sphärizität angenommen	1393,050	38	36,659		
	Greenhouse-Geisser	1393,050	24,253	57,438		
LAT	Sphärizität angenommen	29,674	2	14,837	1,306	,283
	Greenhouse-Geisser	29,674	1,507	19,696	1,306	,279
Fehler(LAT)	Sphärizität angenommen	431,795	38	11,363		
	Greenhouse-Geisser	431,795	28,626	15,084		
TREAT	Sphärizität angenommen	5,113	2	2,556	,237	,790
	Greenhouse-Geisser	5,113	1,644	3,111	,237	,747
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	409,667	38	10,781		
	Greenhouse-Geisser	409,667	31,229	13,118		
ANT * LAT	Sphärizität angenommen	39,348	4	9,837	4,929	,001
	Greenhouse-Geisser	39,348	2,639	14,910	4,929	,006
Fehler(ANT*LAT)	Sphärizität angenommen	151,677	76	1,996		
	Greenhouse-Geisser	151,677	50,142	3,025		
ANT * TREAT	Sphärizität angenommen	18,592	4	4,648	4,362	,003
	Greenhouse-Geisser	18,592	1,603	11,601	4,362	,029
Fehler(ANT*TREAT)	Sphärizität angenommen	80,981	76	1,066		
	Greenhouse-Geisser	80,981	30,449	2,660		
LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	,350	4	8,762E-02	,194	,941
	Greenhouse-Geisser	,350	2,604	,135	,194	,876
Fehler(LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	34,407	76	,453		
	Greenhouse-Geisser	34,407	49,480	,695		
ANT * LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	1,237	8	,155	1,221	,290
	Greenhouse-Geisser	1,237	4,604	,269	1,221	,307
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	19,242	152	,127		
	Greenhouse-Geisser	19,242	87,485	,220		

**Intervall 700-1000****Tests der Innersubjekteffekte**

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT	Sphärizität angenommen	602,472	2	301,236	11,622	,000
	Greenhouse-Geisser	602,472	1,201	501,674	11,622	,002
Fehler(ANT)	Sphärizität angenommen	984,976	38	25,920		
	Greenhouse-Geisser	984,976	22,818	43,167		
LAT	Sphärizität angenommen	15,987	2	7,994	1,712	,194
	Greenhouse-Geisser	15,987	1,594	10,027	1,712	,201
Fehler(LAT)	Sphärizität angenommen	177,454	38	4,670		
	Greenhouse-Geisser	177,454	30,294	5,858		
TREAT	Sphärizität angenommen	64,973	2	32,486	4,468	,018
	Greenhouse-Geisser	64,973	1,704	38,138	4,468	,024
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	276,274	38	7,270		
	Greenhouse-Geisser	276,274	32,369	8,535		
ANT * LAT	Sphärizität angenommen	22,543	4	5,636	4,692	,002
	Greenhouse-Geisser	22,543	2,613	8,627	4,692	,008
Fehler(ANT*LAT)	Sphärizität angenommen	91,278	76	1,201		
	Greenhouse-Geisser	91,278	49,645	1,839		
ANT * TREAT	Sphärizität angenommen	,746	4	,187	,121	,974
	Greenhouse-Geisser	,746	1,816	,411	,121	,868
Fehler(ANT*TREAT)	Sphärizität angenommen	116,876	76	1,538		
	Greenhouse-Geisser	116,876	34,504	3,387		
LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	1,279	4	,320	,786	,538
	Greenhouse-Geisser	1,279	3,365	,380	,786	,519
Fehler(LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	30,903	76	,407		
	Greenhouse-Geisser	30,903	63,926	,483		
ANT * LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	,748	8	9,352E-02	,687	,702
	Greenhouse-Geisser	,748	4,136	,181	,687	,608
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	20,687	152	,136		
	Greenhouse-Geisser	20,687	78,586	,263		

## 1.1.8. Varianzanalyse Versuchsplan B auf Amplitude

### Baseline

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT	Sphä. angenommen	10150,643	2	5075,322	9,662	,000
	Greenhouse-Geisser	10150,643	1,285	7897,276	9,662	,003
LAT	Sphä. angenommen	483000,276	2	241500,138	1251,193	,000
	Greenhouse-Geisser	483000,276	1,571	307439,938	1251,193	,000
Fehler(LAT)	Sphä. angenommen	6948,573	36	193,016		
	Greenhouse-Geisser	6948,573	28,279	245,717		
HZ	Sphä. angenommen	108,006	1	108,006	,954	,342
	Greenhouse-Geisser	108,006	1,000	108,006	,954	,342
Fehler(HZ)	Sphä. angenommen	2037,080	18	113,171		
	Greenhouse-Geisser	2037,080	18,000	113,171		
TREAT	Sphä. angenommen	130,529	4	32,632	,861	,492
	Greenhouse-Geisser	130,529	3,238	40,313	,861	,474
Fehler(TREAT)	Sphä. angenommen	2730,178	72	37,919		
	Greenhouse-Geisser	2730,178	58,282	46,844		
EMO	Sphä. angenommen	10,804	1	10,804	,562	,463
	Greenhouse-Geisser	10,804	1,000	10,804	,562	,463
Fehler(EMO)	Sphä. angenommen	346,034	18	19,224		
	Greenhouse-Geisser	346,034	18,000	19,224		
ANT * LAT	Sphä. angenommen	276752,138	4	69188,035	822,971	,000
	Greenhouse-Geisser	276752,138	3,023	91535,876	822,971	,000
Fehler(ANT*LAT)	Sphä. angenommen	6053,118	72	84,071		
	Greenhouse-Geisser	6053,118	54,422	111,226		
ANT * HZ	Sphä. angenommen	121,190	2	60,595	2,862	,070
	Greenhouse-Geisser	121,190	1,608	75,376	2,862	,083
Fehler(ANT*HZ)	Sphä. angenommen	762,189	36	21,172		
	Greenhouse-Geisser	762,189	28,941	26,336		
LAT * HZ	Sphä. angenommen	2,810	2	1,405	,071	,931
	Greenhouse-Geisser	2,810	1,938	1,450	,071	,927
Fehler(LAT*HZ)	Sphä. angenommen	707,676	36	19,658		
	Greenhouse-Geisser	707,676	34,890	20,283		
ANT * LAT * HZ	Sphä. angenommen	84,367	4	21,092	2,188	,079
	Greenhouse-Geisser	84,367	2,607	32,361	2,188	,110
Fehler(ANT*LAT*HZ)	Sphä. angenommen	694,033	72	9,639		
	Greenhouse-Geisser	694,033	46,927	14,790		
ANT * TREAT	Sphä. angenommen	25,389	8	3,174	1,735	,095
	Greenhouse-Geisser	25,389	4,188	6,062	1,735	,148
Fehler(ANT*TREAT)	Sphä. angenommen	263,465	144	1,830		
	Greenhouse-Geisser	263,465	75,391	3,495		
LAT * TREAT	Sphä. angenommen	11,193	8	1,399	1,558	,143
	Greenhouse-Geisser	11,193	4,707	2,378	1,558	,184
Fehler(LAT*TREAT)	Sphä. angenommen	129,315	144	,898		
	Greenhouse-Geisser	129,315	84,733	1,526		
ANT * LAT * TREAT	Sphä. angenommen	7,067	16	,442	,867	,608
	Greenhouse-Geisser	7,067	6,764	1,045	,867	,532
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphä. angenommen	146,769	288	,510		
	Greenhouse-Geisser	146,769	121,746	1,206		
HZ * TREAT	Sphä. angenommen	67,203	4	16,801	,584	,675
	Greenhouse-Geisser	67,203	3,305	20,333	,584	,644
Fehler(HZ*TREAT)	Sphä. angenommen	2071,463	72	28,770		
	Greenhouse-Geisser	2071,463	59,491	34,820		
ANT * HZ * TREAT	Sphä. angenommen	9,654	8	1,207	,409	,914
	Greenhouse-Geisser	9,654	3,866	2,497	,409	,795
Fehler(ANT*HZ*TREAT)	Sphä. angenommen	424,831	144	2,950		
	Greenhouse-Geisser	424,831	69,591	6,105		
LAT * HZ * TREAT	Sphä. angenommen	12,664	8	1,583	1,689	,106
	Greenhouse-Geisser	12,664	5,428	2,333	1,689	,139
Fehler(LAT*HZ*TREAT)	Sphä. angenommen	134,970	144	,937		
	Greenhouse-Geisser	134,970	97,710	1,381		
ANT * LAT * HZ * TREAT	Sphä. angenommen	13,011	16	,813	1,409	,136
	Greenhouse-Geisser	13,011	6,351	2,049	1,409	,214



Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Fehler(ANT*LAT*HZ*TREAT)	Sphä. angenommen	166,223	288	,577		
	Greenhouse-Geisser	166,223	114,312	1,454		
ANT * EMO	Sphä. angenommen	2,972	2	1,486	,437	,650
	Greenhouse-Geisser	2,972	1,190	2,497	,437	,550
Fehler(ANT*EMO)	Sphä. angenommen	122,484	36	3,402		
	Greenhouse-Geisser	122,484	21,426	5,717		
LAT * EMO	Sphä. angenommen	6,747	2	3,373	3,499	,041
	Greenhouse-Geisser	6,747	1,487	4,537	3,499	,057
Fehler(LAT*EMO)	Sphä. angenommen	34,712	36	,964		
	Greenhouse-Geisser	34,712	26,769	1,297		
ANT * LAT * EMO	Sphä. angenommen	5,778	4	1,445	4,362	,003
	Greenhouse-Geisser	5,778	2,984	1,936	4,362	,008
Fehler(ANT*LAT*EMO)	Sphä. angenommen	23,845	72	,331		
	Greenhouse-Geisser	23,845	53,718	,444		
HZ * EMO	Sphä. angenommen	60,308	1	60,308	1,357	,259
	Greenhouse-Geisser	60,308	1,000	60,308	1,357	,259
Fehler(HZ*EMO)	Sphä. angenommen	800,246	18	44,458		
	Greenhouse-Geisser	800,246	18,000	44,458		
ANT * HZ * EMO	Sphä. angenommen	1,665	2	,833	,247	,782
	Greenhouse-Geisser	1,665	1,150	1,448	,247	,658
Fehler(ANT*HZ*EMO)	Sphä. angenommen	121,286	36	3,369		
	Greenhouse-Geisser	121,286	20,697	5,860		
LAT * HZ * EMO	Sphä. angenommen	,372	2	,186	,166	,848
	Greenhouse-Geisser	,372	1,755	,212	,166	,821
Fehler(LAT*HZ*EMO)	Sphä. angenommen	40,356	36	1,121		
	Greenhouse-Geisser	40,356	31,586	1,278		
ANT * LAT * HZ * EMO	Sphä. angenommen	5,866	4	1,467	1,879	,123
	Greenhouse-Geisser	5,866	2,198	2,669	1,879	,163
Fehler(ANT*LAT*HZ*EMO)	Sphä. angenommen	56,188	72	,780		
	Greenhouse-Geisser	56,188	39,562	1,420		
TREAT * EMO	Sphä. angenommen	76,105	4	19,026	,619	,651
	Greenhouse-Geisser	76,105	3,063	24,845	,619	,609
Fehler(TREAT*EMO)	Sphä. angenommen	2214,164	72	30,752		
	Greenhouse-Geisser	2214,164	55,138	40,157		
ANT * TREAT * EMO	Sphä. angenommen	6,882	8	,860	,443	,894
	Greenhouse-Geisser	6,882	4,680	1,470	,443	,806
Fehler(ANT*TREAT*EMO)	Sphä. angenommen	279,727	144	1,943		
	Greenhouse-Geisser	279,727	84,246	3,320		
LAT * TREAT * EMO	Sphä. angenommen	227,144	8	28,393	21,911	,000
	Greenhouse-Geisser	227,144	3,526	64,414	21,911	,000
Fehler(LAT*TREAT*EMO)	Sphä. angenommen	186,603	144	1,296		
	Greenhouse-Geisser	186,603	63,474	2,940		
ANT * LAT * TREAT * EMO	Sphä. angenommen	71,980	16	4,499	6,124	,000
	Greenhouse-Geisser	71,980	5,851	12,301	6,124	,000
Fehler(ANT*LAT*TREAT*EMO)	Sphä. angenommen	211,580	288	,735		
	Greenhouse-Geisser	211,580	105,325	2,009		
HZ * TREAT * EMO	Sphä. angenommen	305,262	4	76,316	4,623	,002
	Greenhouse-Geisser	305,262	3,496	87,328	4,623	,004
Fehler(HZ*TREAT*EMO)	Sphä. angenommen	1188,685	72	16,510		
	Greenhouse-Geisser	1188,685	62,921	18,892		
ANT * HZ * TREAT * EMO	Sphä. angenommen	18,269	8	2,284	1,126	,349
	Greenhouse-Geisser	18,269	4,371	4,180	1,126	,352
Fehler(ANT*HZ*TREAT*EMO)	Sphä. angenommen	292,029	144	2,028		
	Greenhouse-Geisser	292,029	78,676	3,712		
LAT * HZ * TREAT * EMO	Sphä. angenommen	207,577	8	25,947	17,783	,000
	Greenhouse-Geisser	207,577	4,834	42,945	17,783	,000
Fehler(LAT*HZ*TREAT*EMO)	Sphä. angenommen	210,111	144	1,459		
	Greenhouse-Geisser	210,111	87,005	2,415		

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT * LAT * HZ * TREAT * EMO	Sphä. angenommen	64,297	16	4,019	6,980	,000
	Greenhouse-Geisser	64,297	7,606	8,453	6,980	,000
Fehler(ANT*LAT*HZ*TREAT*EMO)	Sphä. angenommen	165,812	288	,576		
	Greenhouse-Geisser	165,812	136,912	1,211		

**Intervall 180-300****Tests der Innersubjekteffekte**

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT	Sphärizität angenommen	645,394	2	322,697	2,122	,135
	Greenhouse-Geisser	645,394	1,417	455,545	2,122	,152
Fehler(ANT)	Sphärizität angenommen	5475,352	36	152,093		
	Greenhouse-Geisser	5475,352	25,502	214,707		
LAT	Sphärizität angenommen	281,173	2	140,586	4,106	,025
	Greenhouse-Geisser	281,173	1,332	211,061	4,106	,044
Fehler(LAT)	Sphärizität angenommen	1232,729	36	34,242		
	Greenhouse-Geisser	1232,729	23,979	51,408		
HZ	Sphärizität angenommen	92,503	1	92,503	1,379	,256
	Greenhouse-Geisser	92,503	1,000	92,503	1,379	,256
Fehler(HZ)	Sphärizität angenommen	1207,611	18	67,089		
	Greenhouse-Geisser	1207,611	18,000	67,089		
TREAT	Sphärizität angenommen	14,764	4	3,691	,192	,942
	Greenhouse-Geisser	14,764	3,060	4,824	,192	,904
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	1382,319	72	19,199		
	Greenhouse-Geisser	1382,319	55,087	25,093		
EMO	Sphärizität angenommen	1,746	1	1,746	,183	,674
	Greenhouse-Geisser	1,746	1,000	1,746	,183	,674
Fehler(EMO)	Sphärizität angenommen	171,897	18	9,550		
	Greenhouse-Geisser	171,897	18,000	9,550		
ANT * LAT	Sphärizität angenommen	502,022	4	125,506	8,948	,000
	Greenhouse-Geisser	502,022	2,179	230,368	8,948	,000
Fehler(ANT*LAT)	Sphärizität angenommen	1009,832	72	14,025		
	Greenhouse-Geisser	1009,832	39,226	25,744		
ANT * HZ	Sphärizität angenommen	27,878	2	13,939	1,923	,161
	Greenhouse-Geisser	27,878	1,480	18,836	1,923	,174
Fehler(ANT*HZ)	Sphärizität angenommen	260,950	36	7,249		
	Greenhouse-Geisser	260,950	26,641	9,795		
LAT * HZ	Sphärizität angenommen	7,743	2	3,872	2,382	,107
	Greenhouse-Geisser	7,743	1,927	4,018	2,382	,109
Fehler(LAT*HZ)	Sphärizität angenommen	58,523	36	1,626		
	Greenhouse-Geisser	58,523	34,688	1,687		
ANT * LAT * HZ	Sphärizität angenommen	,861	4	,215	,238	,916
	Greenhouse-Geisser	,861	1,885	,457	,238	,777
Fehler(ANT*LAT*HZ)	Sphärizität angenommen	65,223	72	,906		
	Greenhouse-Geisser	65,223	33,936	1,922		
ANT * TREAT	Sphärizität angenommen	4,843	8	,605	,318	,958
	Greenhouse-Geisser	4,843	3,487	1,389	,318	,840
Fehler(ANT*TREAT)	Sphärizität angenommen	273,854	144	1,902		
	Greenhouse-Geisser	273,854	62,762	4,363		
LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	2,340	8	,293	,566	,804
	Greenhouse-Geisser	2,340	4,490	,521	,566	,707
Fehler(LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	74,360	144	,516		
	Greenhouse-Geisser	74,360	80,828	,920		
ANT * LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	1,111	16	6,942E-02	,460	,964
	Greenhouse-Geisser	1,111	7,530	,148	,460	,873
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	43,427	288	,151		
	Greenhouse-Geisser	43,427	135,535	,320		
HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	33,326	4	8,331	,546	,703
	Greenhouse-Geisser	33,326	3,427	9,725	,546	,676
Fehler(HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	1099,108	72	15,265		
	Greenhouse-Geisser	1099,108	61,681	17,819		
ANT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	13,854	8	1,732	1,114	,357
	Greenhouse-Geisser	13,854	3,579	3,871	1,114	,355
Fehler(ANT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	223,795	144	1,554		
	Greenhouse-Geisser	223,795	64,422	3,474		
LAT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	4,175	8	,522	1,260	,269
	Greenhouse-Geisser	4,175	4,499	,928	1,260	,291
Fehler(LAT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	59,644	144	,414		
	Greenhouse-Geisser	59,644	80,974	,737		

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT * LAT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	2,045	16	,128	1,093	,361
	Greenhouse-Geisser	2,045	8,095	,253	1,093	,371
Fehler(ANT*LAT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	33,678	288	,117		
	Greenhouse-Geisser	33,678	145,708	,231		
ANT * EMO	Sphärizität angenommen	5,726	2	2,863	2,120	,135
	Greenhouse-Geisser	5,726	1,349	4,246	2,120	,154
Fehler(ANT*EMO)	Sphärizität angenommen	48,617	36	1,350		
	Greenhouse-Geisser	48,617	24,275	2,003		
LAT * EMO	Sphärizität angenommen	,246	2	,123	,192	,826
	Greenhouse-Geisser	,246	1,502	,164	,192	,764
Fehler(LAT*EMO)	Sphärizität angenommen	23,142	36	,643		
	Greenhouse-Geisser	23,142	27,027	,856		
ANT * LAT * EMO	Sphärizität angenommen	,618	4	,154	,899	,469
	Greenhouse-Geisser	,618	3,353	,184	,899	,456
Fehler(ANT*LAT*EMO)	Sphärizität angenommen	12,363	72	,172		
	Greenhouse-Geisser	12,363	60,348	,205		
HZ * EMO	Sphärizität angenommen	,434	1	,434	,022	,883
	Greenhouse-Geisser	,434	1,000	,434	,022	,883
Fehler(HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	348,690	18	19,372		
	Greenhouse-Geisser	348,690	18,000	19,372		
ANT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	,101	2	5,028E-02	,016	,984
	Greenhouse-Geisser	,101	1,135	8,858E-02	,016	,924
Fehler(ANT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	115,723	36	3,215		
	Greenhouse-Geisser	115,723	20,435	5,663		
LAT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	,776	2	,388	,727	,490
	Greenhouse-Geisser	,776	1,499	,518	,727	,455
Fehler(LAT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	19,218	36	,534		
	Greenhouse-Geisser	19,218	26,991	,712		
ANT * LAT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	1,662	4	,416	2,499	,050
	Greenhouse-Geisser	1,662	3,265	,509	2,499	,063
Fehler(ANT*LAT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	11,972	72	,166		
	Greenhouse-Geisser	11,972	58,768	,204		
TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	59,628	4	14,907	,754	,559
	Greenhouse-Geisser	59,628	3,535	16,868	,754	,544
Fehler(TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	1424,377	72	19,783		
	Greenhouse-Geisser	1424,377	63,631	22,385		
ANT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	16,531	8	2,066	1,073	,385
	Greenhouse-Geisser	16,531	3,864	4,279	1,073	,375
Fehler(ANT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	277,289	144	1,926		
	Greenhouse-Geisser	277,289	69,548	3,987		
LAT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	9,031	8	1,129	1,344	,226
	Greenhouse-Geisser	9,031	3,868	2,335	1,344	,263
Fehler(LAT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	120,941	144	,840		
	Greenhouse-Geisser	120,941	69,622	1,737		
ANT * LAT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	10,250	16	,641	3,522	,000
	Greenhouse-Geisser	10,250	6,102	1,680	3,522	,003
Fehler(ANT*LAT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	52,387	288	,182		
	Greenhouse-Geisser	52,387	109,835	,477		
HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	18,678	4	4,669	,243	,913
	Greenhouse-Geisser	18,678	3,349	5,577	,243	,885
Fehler(HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	1380,879	72	19,179		
	Greenhouse-Geisser	1380,879	60,281	22,907		
ANT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	22,561	8	2,820	1,091	,373
	Greenhouse-Geisser	22,561	3,755	6,008	1,091	,366
Fehler(ANT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	372,134	144	2,584		
	Greenhouse-Geisser	372,134	67,597	5,505		
LAT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	4,707	8	,588	,653	,732
	Greenhouse-Geisser	4,707	3,357	1,402	,653	,601
Fehler(LAT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	129,663	144	,900		
	Greenhouse-Geisser	129,663	60,432	2,146		

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT * LAT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	3,932	16	,246	1,268	,217
	Greenhouse-Geisser	3,932	7,641	,515	1,268	,267
Fehler(ANT*LAT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	55,799	288	,194		
	Greenhouse-Geisser	55,799	137,529	,406		

**Intervall 460-540**

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT	Sphärizität angenommen	3098,797	2	1549,398	6,492	,004
	Greenhouse-Geisser	3098,797	1,307	2370,148	6,492	,012
Fehler(ANT)	Sphärizität angenommen	8591,304	36	238,647		
	Greenhouse-Geisser	8591,304	23,534	365,064		
LAT	Sphärizität angenommen	237,284	2	118,642	2,004	,150
	Greenhouse-Geisser	237,284	1,443	164,392	2,004	,164
Fehler(LAT)	Sphärizität angenommen	2130,873	36	59,191		
	Greenhouse-Geisser	2130,873	25,981	82,016		
HZ	Sphärizität angenommen	21,773	1	21,773	,272	,608
	Greenhouse-Geisser	21,773	1,000	21,773	,272	,608
Fehler(HZ)	Sphärizität angenommen	1440,263	18	80,015		
	Greenhouse-Geisser	1440,263	18,000	80,015		
TREAT	Sphärizität angenommen	86,593	4	21,648	,908	,464
	Greenhouse-Geisser	86,593	3,328	26,023	,908	,451
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	1716,541	72	23,841		
	Greenhouse-Geisser	1716,541	59,896	28,659		
EMO	Sphärizität angenommen	2,656	1	2,656	,251	,622
	Greenhouse-Geisser	2,656	1,000	2,656	,251	,622
Fehler(EMO)	Sphärizität angenommen	190,434	18	10,580		
	Greenhouse-Geisser	190,434	18,000	10,580		
ANT * LAT	Sphärizität angenommen	264,921	4	66,230	5,980	,000
	Greenhouse-Geisser	264,921	2,128	124,500	5,980	,005
Fehler(ANT*LAT)	Sphärizität angenommen	797,475	72	11,076		
	Greenhouse-Geisser	797,475	38,302	20,821		
ANT * HZ	Sphärizität angenommen	17,705	2	8,852	,948	,397
	Greenhouse-Geisser	17,705	1,502	11,786	,948	,376
Fehler(ANT*HZ)	Sphärizität angenommen	336,042	36	9,335		
	Greenhouse-Geisser	336,042	27,038	12,428		
LAT * HZ	Sphärizität angenommen	3,692	2	1,846	,790	,462
	Greenhouse-Geisser	3,692	1,284	2,876	,790	,414
Fehler(LAT*HZ)	Sphärizität angenommen	84,140	36	2,337		
	Greenhouse-Geisser	84,140	23,110	3,641		
ANT * LAT * HZ	Sphärizität angenommen	6,385	4	1,596	1,555	,196
	Greenhouse-Geisser	6,385	1,918	3,329	1,555	,226
Fehler(ANT*LAT*HZ)	Sphärizität angenommen	73,930	72	1,027		
	Greenhouse-Geisser	73,930	34,530	2,141		
ANT * TREAT	Sphärizität angenommen	36,227	8	4,528	2,098	,040
	Greenhouse-Geisser	36,227	3,232	11,209	2,098	,106
Fehler(ANT*TREAT)	Sphärizität angenommen	310,771	144	2,158		
	Greenhouse-Geisser	310,771	58,176	5,342		
LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	7,905	8	,988	1,290	,253
	Greenhouse-Geisser	7,905	4,858	1,627	1,290	,276
Fehler(LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	110,343	144	,766		
	Greenhouse-Geisser	110,343	87,449	1,262		
ANT * LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	3,529	16	,221	,878	,595
	Greenhouse-Geisser	3,529	7,056	,500	,878	,526
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	72,329	288	,251		
	Greenhouse-Geisser	72,329	127,005	,569		
HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	77,581	4	19,395	,791	,535
	Greenhouse-Geisser	77,581	2,772	27,987	,791	,496
Fehler(HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	1766,269	72	24,532		
	Greenhouse-Geisser	1766,269	49,897	35,398		
ANT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	22,488	8	2,811	1,482	,169
	Greenhouse-Geisser	22,488	4,772	4,713	1,482	,207
Fehler(ANT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	273,196	144	1,897		
	Greenhouse-Geisser	273,196	85,891	3,181		
LAT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	6,803	8	,850	1,110	,360
	Greenhouse-Geisser	6,803	5,003	1,360	1,110	,361
Fehler(LAT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	110,282	144	,766		
	Greenhouse-Geisser	110,282	90,052	1,225		

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT * LAT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	4,821	16	,301	1,227	,246
	Greenhouse-Geisser	4,821	7,168	,673	1,227	,292
Fehler(ANT*LAT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	70,741	288	,246		
	Greenhouse-Geisser	70,741	129,017	,548		
ANT * EMO	Sphärizität angenommen	31,344	2	15,672	3,856	,030
	Greenhouse-Geisser	31,344	1,106	28,338	3,856	,060
Fehler(ANT*EMO)	Sphärizität angenommen	146,323	36	4,065		
	Greenhouse-Geisser	146,323	19,910	7,349		
LAT * EMO	Sphärizität angenommen	7,111	2	3,555	5,451	,009
	Greenhouse-Geisser	7,111	1,813	3,923	5,451	,011
Fehler(LAT*EMO)	Sphärizität angenommen	23,480	36	,652		
	Greenhouse-Geisser	23,480	32,629	,720		
ANT * LAT * EMO	Sphärizität angenommen	2,490	4	,623	2,597	,043
	Greenhouse-Geisser	2,490	2,824	,882	2,597	,066
Fehler(ANT*LAT*EMO)	Sphärizität angenommen	17,264	72	,240		
	Greenhouse-Geisser	17,264	50,834	,340		
HZ * EMO	Sphärizität angenommen	,157	1	,157	,005	,944
	Greenhouse-Geisser	,157	1,000	,157	,005	,944
Fehler(HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	559,878	18	31,104		
	Greenhouse-Geisser	559,878	18,000	31,104		
ANT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	15,343	2	7,672	3,013	,062
	Greenhouse-Geisser	15,343	1,121	13,686	3,013	,094
Fehler(ANT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	91,668	36	2,546		
	Greenhouse-Geisser	91,668	20,180	4,543		
LAT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	,238	2	,119	,179	,837
	Greenhouse-Geisser	,238	1,557	,153	,179	,783
Fehler(LAT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	23,956	36	,665		
	Greenhouse-Geisser	23,956	28,019	,855		
ANT * LAT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	,758	4	,190	,944	,443
	Greenhouse-Geisser	,758	3,265	,232	,944	,431
Fehler(ANT*LAT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	14,458	72	,201		
	Greenhouse-Geisser	14,458	58,771	,246		
TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	61,025	4	15,256	,627	,645
	Greenhouse-Geisser	61,025	3,212	18,998	,627	,611
Fehler(TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	1752,464	72	24,340		
	Greenhouse-Geisser	1752,464	57,819	30,310		
ANT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	8,551	8	1,069	,465	,879
	Greenhouse-Geisser	8,551	3,765	2,271	,465	,750
Fehler(ANT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	330,975	144	2,298		
	Greenhouse-Geisser	330,975	67,776	4,883		
LAT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	18,995	8	2,374	2,435	,017
	Greenhouse-Geisser	18,995	4,702	4,040	2,435	,044
Fehler(LAT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	140,425	144	,975		
	Greenhouse-Geisser	140,425	84,633	1,659		
ANT * LAT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	24,950	16	1,559	5,394	,000
	Greenhouse-Geisser	24,950	5,365	4,651	5,394	,000
Fehler(ANT*LAT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	83,259	288	,289		
	Greenhouse-Geisser	83,259	96,565	,862		
HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	145,321	4	36,330	1,308	,275
	Greenhouse-Geisser	145,321	3,606	40,298	1,308	,278
Fehler(HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	1999,279	72	27,768		
	Greenhouse-Geisser	1999,279	64,911	30,800		
ANT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	26,770	8	3,346	1,411	,196
	Greenhouse-Geisser	26,770	3,852	6,950	1,411	,241
Fehler(ANT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	341,412	144	2,371		
	Greenhouse-Geisser	341,412	69,332	4,924		
LAT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	17,968	8	2,246	2,360	,020
	Greenhouse-Geisser	17,968	4,541	3,957	2,360	,053
Fehler(LAT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	137,042	144	,952		
	Greenhouse-Geisser	137,042	81,738	1,677		

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT * LAT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	21,273	16	1,330	4,687	,000
	Greenhouse-Geisser	21,273	6,957	3,058	4,687	,000
Fehler(ANT*LAT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	81,699	288	,284		
	Greenhouse-Geisser	81,699	125,228	,652		

**Intervall 700-1000**

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT	Sphärizität angenommen	238,571	2	1169,286	8,824	,001
	Greenhouse-Geisser	238,571	1,173	1993,171	8,824	,005
Fehler(ANT)	Sphärizität angenommen	4770,179	36	132,505		
	Greenhouse-Geisser	4770,179	21,119	225,869		
LAT	Sphärizität angenommen	260,322	2	130,161	5,660	,007
	Greenhouse-Geisser	260,322	1,603	162,416	5,660	,013
Fehler(LAT)	Sphärizität angenommen	827,909	36	22,997		
	Greenhouse-Geisser	827,909	28,851	28,696		
HZ	Sphärizität angenommen	,270	1	,270	,006	,940
	Greenhouse-Geisser	,270	1,000	,270	,006	,940
Fehler(HZ)	Sphärizität angenommen	824,541	18	45,808		
	Greenhouse-Geisser	824,541	18,000	45,808		
TREAT	Sphärizität angenommen	129,413	4	32,353	1,160	,336
	Greenhouse-Geisser	129,413	2,951	43,853	1,160	,333
Fehler(TREAT)	Sphärizität angenommen	2008,430	72	27,895		
	Greenhouse-Geisser	2008,430	53,119	37,810		
EMO	Sphärizität angenommen	13,330	1	13,330	,717	,408
	Greenhouse-Geisser	13,330	1,000	13,330	,717	,408
Fehler(EMO)	Sphärizität angenommen	334,419	18	18,579		
	Greenhouse-Geisser	334,419	18,000	18,579		
ANT * LAT	Sphärizität angenommen	139,469	4	34,867	3,976	,006
	Greenhouse-Geisser	139,469	1,926	72,406	3,976	,029
Fehler(ANT*LAT)	Sphärizität angenommen	631,442	72	8,770		
	Greenhouse-Geisser	631,442	34,672	18,212		
ANT * HZ	Sphärizität angenommen	1,151	2	,576	,109	,897
	Greenhouse-Geisser	1,151	1,537	,749	,109	,846
Fehler(ANT*HZ)	Sphärizität angenommen	189,902	36	5,275		
	Greenhouse-Geisser	189,902	27,674	6,862		
LAT * HZ	Sphärizität angenommen	13,969	2	6,984	3,188	,053
	Greenhouse-Geisser	13,969	1,749	7,985	3,188	,061
Fehler(LAT*HZ)	Sphärizität angenommen	78,866	36	2,191		
	Greenhouse-Geisser	78,866	31,488	2,505		
ANT * LAT * HZ	Sphärizität angenommen	3,794	4	,948	1,657	,169
	Greenhouse-Geisser	3,794	1,726	2,198	1,657	,209
Fehler(ANT*LAT*HZ)	Sphärizität angenommen	41,203	72	,572		
	Greenhouse-Geisser	41,203	31,066	1,326		
ANT * TREAT	Sphärizität angenommen	28,704	8	3,588	1,346	,226
	Greenhouse-Geisser	28,704	3,421	8,391	1,346	,266
Fehler(ANT*TREAT)	Sphärizität angenommen	383,885	144	2,666		
	Greenhouse-Geisser	383,885	61,576	6,234		
LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	1,372	8	,171	,216	,988
	Greenhouse-Geisser	1,372	5,456	,251	,216	,963
Fehler(LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	114,117	144	,792		
	Greenhouse-Geisser	114,117	98,210	1,162		
ANT * LAT * TREAT	Sphärizität angenommen	7,162	16	,448	1,714	,043
	Greenhouse-Geisser	7,162	7,501	,955	1,714	,105
Fehler(ANT*LAT*TREAT)	Sphärizität angenommen	75,192	288	,261		
	Greenhouse-Geisser	75,192	135,021	,557		
HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	66,922	4	16,730	,869	,487
	Greenhouse-Geisser	66,922	3,443	19,437	,869	,474
Fehler(HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	1385,571	72	19,244		
	Greenhouse-Geisser	1385,571	61,974	22,357		
ANT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	51,520	8	6,440	3,092	,003
	Greenhouse-Geisser	51,520	4,108	12,542	3,092	,020
Fehler(ANT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	299,884	144	2,083		
	Greenhouse-Geisser	299,884	73,941	4,056		
LAT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	1,467	8	,183	,254	,979
	Greenhouse-Geisser	1,467	5,399	,272	,254	,946
Fehler(LAT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	104,047	144	,723		
	Greenhouse-Geisser	104,047	97,176	1,071		

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT * LAT * HZ * TREAT	Sphärizität angenommen	8,179	16	,511	1,997	,013
	Greenhouse-Geisser	8,179	5,772	1,417	1,997	,075
Fehler(ANT*LAT*HZ*TREAT)	Sphärizität angenommen	73,722	288	,256		
	Greenhouse-Geisser	73,722	103,896	,710		
ANT * EMO	Sphärizität angenommen	1,515	2	,758	,269	,766
	Greenhouse-Geisser	1,515	1,228	1,234	,269	,657
Fehler(ANT*EMO)	Sphärizität angenommen	101,431	36	2,818		
	Greenhouse-Geisser	101,431	22,096	4,590		
LAT * EMO	Sphärizität angenommen	44,790	2	22,395	8,938	,001
	Greenhouse-Geisser	44,790	1,310	34,180	8,938	,004
Fehler(LAT*EMO)	Sphärizität angenommen	90,201	36	2,506		
	Greenhouse-Geisser	90,201	23,587	3,824		
ANT * LAT * EMO	Sphärizität angenommen	41,439	4	10,360	22,850	,000
	Greenhouse-Geisser	41,439	3,233	12,817	22,850	,000
Fehler(ANT*LAT*EMO)	Sphärizität angenommen	32,644	72	,453		
	Greenhouse-Geisser	32,644	58,198	,561		
HZ * EMO	Sphärizität angenommen	1,829	1	1,829	,142	,711
	Greenhouse-Geisser	1,829	1,000	1,829	,142	,711
Fehler(HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	232,127	18	12,896		
	Greenhouse-Geisser	232,127	18,000	12,896		
ANT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	3,609	2	1,805	,435	,650
	Greenhouse-Geisser	3,609	1,150	3,139	,435	,544
Fehler(ANT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	149,269	36	4,146		
	Greenhouse-Geisser	149,269	20,695	7,213		
LAT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	22,051	2	11,026	6,197	,005
	Greenhouse-Geisser	22,051	1,372	16,077	6,197	,013
Fehler(LAT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	64,053	36	1,779		
	Greenhouse-Geisser	64,053	24,689	2,594		
ANT * LAT * HZ * EMO	Sphärizität angenommen	33,829	4	8,457	14,061	,000
	Greenhouse-Geisser	33,829	3,458	9,784	14,061	,000
Fehler(ANT*LAT*HZ*EMO)	Sphärizität angenommen	43,306	72	,601		
	Greenhouse-Geisser	43,306	62,236	,696		
TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	6,010	4	1,503	,081	,988
	Greenhouse-Geisser	6,010	3,586	1,676	,081	,983
Fehler(TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	1341,503	72	18,632		
	Greenhouse-Geisser	1341,503	64,547	20,783		
ANT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	12,387	8	1,548	,753	,644
	Greenhouse-Geisser	12,387	3,217	3,850	,753	,533
Fehler(ANT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	296,006	144	2,056		
	Greenhouse-Geisser	296,006	57,914	5,111		
LAT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	83,307	8	10,413	12,235	,000
	Greenhouse-Geisser	83,307	4,702	17,718	12,235	,000
Fehler(LAT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	122,559	144	,851		
	Greenhouse-Geisser	122,559	84,633	1,448		
ANT * LAT * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	41,879	16	2,617	7,653	,000
	Greenhouse-Geisser	41,879	6,800	6,158	7,653	,000
Fehler(ANT*LAT*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	98,499	288	,342		
	Greenhouse-Geisser	98,499	122,409	,805		
HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	257,832	4	64,458	2,580	,044
	Greenhouse-Geisser	257,832	3,335	77,321	2,580	,056
Fehler(HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	1798,806	72	24,983		
	Greenhouse-Geisser	1798,806	60,022	29,969		
ANT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	65,754	8	8,219	2,971	,004
	Greenhouse-Geisser	65,754	3,814	17,242	2,971	,027
Fehler(ANT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	398,438	144	2,767		
	Greenhouse-Geisser	398,438	68,644	5,804		
LAT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	77,613	8	9,702	10,324	,000
	Greenhouse-Geisser	77,613	4,441	17,478	10,324	,000
Fehler(LAT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	135,323	144	,940		
	Greenhouse-Geisser	135,323	79,932	1,693		

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ANT * LAT * HZ * TREAT * EMO	Sphärizität angenommen	56,525	16	3,533	9,363	,000
	Greenhouse-Geisser	56,525	6,282	8,998	9,363	,000
Fehler(ANT*LAT*HZ*TREAT*EMO)	Sphärizität angenommen	108,668	288	,377		
	Greenhouse-Geisser	108,668	113,081	,961		

a. Unter Verwendung von Alpha = .05 berechnet

### 1.1.9. STAI Korrelationen in Versuchsplan A

		Korrelationen				
		Z-Wert(A NX_S)	Z-Wert(A NX_T)	RT Hit Block1 AllNp Neutral	RT Hit Block1 SemNp Neutral	RT Hit Block1 Kontrolle Neutral
Z-Wert(ANX_S)	Korrelation nach Pearson	1,000	,581**	,471*	,505*	,430
	Signifikanz (2-seitig)	,	,009	,036	,023	,058
	N	20	19	20	20	20
Z-Wert(ANX_T)	Korrelation nach Pearson	,581**	1,000	,596**	,597**	,553*
	Signifikanz (2-seitig)	,009	,	,007	,007	,014
	N	19	19	19	19	19
RT Hit Block1 AllNp Neutral	Korrelation nach Pearson	,471*	,596**	1,000	,984**	,972**
	Signifikanz (2-seitig)	,036	,007	,	,000	,000
	N	20	19	20	20	20
RT Hit Block1 SemNp Neutral	Korrelation nach Pearson	,505*	,597**	,984**	1,000	,970**
	Signifikanz (2-seitig)	,023	,007	,000	,	,000
	N	20	19	20	20	20
RT Hit Block1 Kontrolle Neutral	Korrelation nach Pearson	,430	,553*	,972**	,970**	1,000
	Signifikanz (2-seitig)	,058	,014	,000	,000	,
	N	20	19	20	20	20

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

### 1.1.10. STAI Korrelationen in Versuchsplan B

		Korrelationen			
		Block 2 (HZ-S)	Block 3 (HZ-E)	State- Angst	Trait- Angst
State- Angst	Korrelation nach Pearson	,363	,607**	1,000	,581**
	Signifikanz (2-seitig)	,116	,005	,	,009
	N	20	20	20	19
Trait- Angst	Korrelation nach Pearson	,605**	,677**	,581**	1,000
	Signifikanz (2-seitig)	,006	,001	,009	,
	N	19	19	19	19

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

		Korrelationen			
		Zielreiz neutral	Zielreiz negativ	Z-Wert(A NX_S)	Z-Wert(A NX_T)
Z-Wert(ANX_S)	Korrelation nach Pearson	,511*	,524*	1,000	,581**
	Signifikanz (2-seitig)	,021	,018	,	,009
	N	20	20	20	19
Z-Wert(ANX_T)	Korrelation nach Pearson	,689**	,666**	,581**	1,000
	Signifikanz (2-seitig)	,001	,002	,009	,
	N	19	19	19	19

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.



**Korrelationen**

		Semantik & Emotion				
		Identität	Emotion	Emotion	Semantik	Kontrolle
Z-Wert(ANX_S)	Korrelation nach Pearson	,548*	,521*	,505*	,500*	,498*
	Signifikanz (2-seitig)	,012	,018	,023	,025	,026
	N	20	20	20	20	20
Z-Wert(ANX_T)	Korrelation nach Pearson	,683**	,696**	,667**	,607**	,716**
	Signifikanz (2-seitig)	,001	,001	,002	,006	,001
	N	19	19	19	19	19

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

**Korrelationen**

		Block 2 (HZ-S), Zielreiz neutral	Block 3 (HZ-S), Zielreiz neutral	Block 2 (HZ-S), Zielreiz negativ	Block 3 (HZ-S), Zielreiz negativ
Z-Wert(ANX_S)	Korrelation nach Pearson	,403	,564**	,317	,636**
	Signifikanz (2-seitig)	,078	,010	,174	,003
	N	20	20	20	20
Z-Wert(ANX_T)	Korrelation nach Pearson	,640**	,669**	,561*	,671**
	Signifikanz (2-seitig)	,003	,002	,012	,002
	N	19	19	19	19

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.