

**Impliziter Gedächtnisbias für negatives Wortmaterial bei  
chronischen Schmerzpatienten mit einem  
Fibromyalgiesyndrom**

Inaugural-Dissertation  
zur  
Erlangung der Doktorwürde  
der  
Philosophischen Fakultät  
der  
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität  
zu Bonn

vorgelegt von  
Anna Chr. M. Zaunbauer  
aus  
Bern

Bonn 2004

Meinen Fibromyalgiepatientinnen und Fibromyalgiepatienten und R., denn  
„eigentlich war die Prinzessin auf der Erbse eine Fibromyalgiepatientin“.  
(Frei nach der Aussage einer Patientin im Sommer 2002)

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Einführung</b>	7
<b>1</b>	<b>Schmerz und Informationsverarbeitung</b>	10
1.1	Informationsverarbeitung bei chronischen Schmerzpatienten	12
1.2	Der Ansatz Leventhals (1984) und Pennebakers (1982)	13
1.2.1	Informationsverarbeitungsmodell nach Greenwald (1992)	13
1.2.2	Verarbeitung interozeptiver Reize bei chronischen Schmerzen	15
1.2.3	Verarbeitung nicht-interozeptiver Reize bei chronischen Schmerzen	17
1.3	Abgeleitete Hypothesen	22
<b>2</b>	<b>Prozess-Dissoziations-Prozedur: Analyse bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse</b>	24
2.1	Prozess-Dissoziations-Prozedur: Originalmodell für die Wortstammergänzungsaufgabe (Jacoby, Toth & Yonelinas, 1993)	25
2.2	Grundzüge des Originalmodells der Wortstammergänzungsaufgabe	26
2.3	Inklusions- und Exklusionsbedingung im Originalmodell der Wortstammergänzungsaufgabe	27
2.4	Annahmen des Originalmodells der Wortstammergänzungsaufgabe	29
2.5	Kritik an der Prozess-Dissoziations-Prozedur Jacobys, veranschaulicht am Originalmodell der Wortstammergänzungsaufgabe	32
2.5.1	Kritik: Unabhängigkeitsannahme	33
2.5.2	Kritik: Basisrateprozesse und Antworttendenz	37
2.5.3	Kritik: Willkürlich-bewusste, unwillkürlich-bewusste, unbewusste Gedächtnisprozesse	41
2.5.4	Kritik: Replizierbarkeit der beobachteten Ergebnisse Jacobys	42
2.5.5	Weitere Kritikpunkte	43
<b>3</b>	<b>Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (Vatterrodt-Plünnecke, 1994)</b>	44
3.1	Die Lexikalische Entscheidungsaufgabe als Two-High-Threshold-Modell	53
3.2	Multinomiales Modell und multinomiale Modellierung der Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe	55

3.2.1	Erweitertes multinomiales Verarbeitungsbaummodell (MVB) der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe	55
3.2.2	Inklusions- und Exklusionsbedingung in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe	59
3.2.3	Multinomiale Modellierung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe	63
<b>3.3</b>	<b>Zusammenfassung Kapitel 2 und 3</b>	<b>69</b>
<b>4</b>	<b>Voruntersuchung für die Auswahl des Stimulusmaterials</b>	<b>71</b>
<b>4.1</b>	<b>Material</b>	<b>71</b>
<b>4.2</b>	<b>Methode</b>	<b>73</b>
4.2.1	Versuchspersonen	73
4.2.2	Auswertung	73
<b>4.3</b>	<b>Zusammenstellung der Wortlisten für die Experimente 1 bis 6</b>	<b>74</b>
<b>5</b>	<b>Experimentelle Untersuchungen zur Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (LEA)</b>	<b>75</b>
<b>5.1</b>	<b>Experiment 1</b>	<b>75</b>
5.1.1	Versuchsdesign	75
5.1.2	Empirisch zu prüfende Fragen	77
5.1.3	Versuchspersonen	77
5.1.4	Versuchsapparatur	78
5.1.5	Versuchsdurchführung	85
5.1.6	Analyse	86
5.1.7	Zusammenfassung Experiment 1	104
5.1.8	Diskussion Experiment 1	105
<b>5.2</b>	<b>Experiment 2</b>	<b>118</b>
5.2.1	Versuchsdesign	118
5.2.2	Empirisch zu prüfende Fragen	118
5.2.3	Versuchspersonen	119
5.2.4	Versuchsapparatur	120
5.2.5	Versuchsdurchführung	120
5.2.6	Analyse	121
5.2.7	Zusammenfassung Experiment 2	141
5.2.8	Diskussion Experiment 2	141
<b>6</b>	<b>Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Wortstamm- gänzungsaufgabe – Die Modifizierte Inklusionsprozedur (Krüger, 1999)</b>	<b>147</b>
<b>6.1</b>	<b>Theoretische Ableitung der Modifizierten Inklusionsprozedur</b>	<b>148</b>

---

<b>6.2</b>	<b>Verarbeitungsbaummodell der Modifizierten Inklusionsprozedur</b>	149
<b>6.3</b>	<b>Annahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur</b>	152
<b>6.4</b>	<b>Modellgeleitete Berücksichtigung der Distraktoren</b>	154
6.4.1	Modellgeleitete Integration von Ratetendenzprozessen	154
6.4.2	Prüfung der Annahme fehlender willkürlich-bewusster Prozesse ( $ra^-$ ) in der Indirekten Bedingung anhand der Bearbeitungszeiten	155
<b>6.5</b>	<b>Multinomiales Modell und multinomiale Modellierung der Modifizierten Inklusionsprozedur</b>	157
6.4.1	Inklusion mit Nachfrage	157
6.4.2	Indirekte Bedingung	159
6.4.3	Neutrale Bedingung	159
6.4.4	Multinomiale Modellierung der Modifizierten Inklusionsprozedur	159
<b>6.5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	160
<b>7</b>	<b>Experimentelle Untersuchungen zur Wortstamm- ergänzungsaufgabe (WEA)</b>	161
<b>7.1</b>	<b>Experiment 3</b>	163
7.1.1	Versuchsdesign	163
7.1.2	Empirisch zu prüfende Fragen	163
7.1.3	Versuchspersonen	163
7.1.4	Versuchsapparatur	163
7.1.5	Wortstamm-ergänzungsaufgabe (WEA 5–6-buchstabige Adjektive)	164
7.1.6	Versuchsdurchführung	166
7.1.7	Analyse	167
7.1.8	Zusammenfassung Experiment 3	179
<b>7.2</b>	<b>Experiment 4</b>	180
7.2.1	Versuchsdesign	180
7.2.2	Empirisch zu prüfende Fragen	180
7.2.3	Versuchspersonen	180
7.2.4	Versuchsapparatur	180
7.2.5	Wortstamm-ergänzungsaufgabe (8–10-buchstabige Adjektive)	181
7.2.6	Versuchsdurchführung	182
7.2.7	Analyse	183
7.2.8	Zusammenfassung Experiment 4	193
<b>7.3</b>	<b>Vergleichende multinomiale Modellierung der Wortstamm-ergänzungsaufgabe ohne resp. mit Zwischenaufgabe (Experimente 3 und 4)</b>	193
7.3.1	Ergebnisse der vergleichenden multinomialen Modellierung	193
7.3.2	Zusammenfassung der vergleichenden multinomialen Modellierung	196

<b>7.4</b>	<b>Experiment 5</b>	197
7.4.1	Versuchsdesign	198
7.4.2	Empirisch zu prüfende Fragen	198
7.4.3	Versuchspersonen	198
7.4.4	Versuchsapparatur	198
7.4.5	Versuchsdurchführung	199
7.4.6	Analyse	199
7.4.7	Zusammenfassung Experiment 5	208
<b>7.5</b>	<b>Experiment 6</b>	210
7.5.1	Versuchsdesign	210
7.5.2	Empirisch zu prüfende Fragen	210
7.5.3	Versuchspersonen	211
7.5.4	Versuchsapparatur	211
7.5.5	Versuchsdurchführung	211
7.5.6	Analyse	212
7.5.7	Zusammenfassung Experiment 6	223
<b>7.6</b>	<b>Zusammenschau und Diskussion der Experimente 3 bis 6</b>	225
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung der vorliegenden Arbeit</b>	239
	<b>Literatur</b>	244
	<b>Anhang</b>	I – XXXIII

„Bilder begnügen sich mit dem Schmerz. Worte wollen vom Ursprung des Schmerzes wissen.“

Peter Weiss (1965, S. 93)

## Einführung

Innerhalb der Schmerzforschung besteht seit längerer Zeit die Hypothese, dass chronische Schmerzpatientinnen und Schmerzpatienten<sup>1</sup> einen impliziten Gedächtnisbias zeigen, d.h. eine systematische Verzerrung der Erinnerung bereits auf unbewusster Verarbeitungsebene aufweisen, weshalb ihre Schmerzen chronifizieren. Die Anwendung der Prozess-Dissoziations-Prozedur, einer Kombination aus mathematischem Modell und experimentellem Design zur Differenzierung bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse bei direkten und indirekten Gedächtnistests (Lexikalische Entscheidungsaufgabe und Wortstammergänzungsaufgabe<sup>2</sup>), und der Einsatz der multinomialen Modellierung zur Analyse derselben unter alltagsnaher Situationsgegebenheit bieten eine adäquate methodische Herangehensweise an die Überprüfung der genannten Hypothese. Untersuchungen, die sich ihrer bedienen, um Aufschluss über die Informationsverarbeitung chronischer Schmerzpatienten im Allgemeinen zu erhalten, sind sehr selten. Für die Gruppe chronischer Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom (Fibromyalgiepatienten), die in der vorliegenden Arbeit als Untersuchungsgruppe interessieren, fehlen sie bislang vollständig. Angesichts der zahlreichen Vorteile, die das experimentelle Design verbunden mit der Analysetechnik der multinomialen Modellierung bietet, ist es aus meiner Sicht äußerst zweckdienlich, die Prozess-Dissoziations-Prozedur zur Untersuchung der Informationsverarbeitung chronischer Schmerzpatienten einzusetzen, da innerhalb der Schmerzforschung mehr und mehr Aufmerksamkeit unbewussten Verarbeitungsprozessen bei Schmerzpatienten gewidmet wird. Batchelder (1998) spricht sich sogar für die Anwendung der multinomialen Modellierung als Diagnostikum aus. Zwar

---

<sup>1</sup> Im Folgenden wird zur besseren Lesbarkeit nur die männliche Form zur Bezeichnung der Studierenden, Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen verwendet, die weibliche sei stets mitgedacht.

<sup>2</sup> Der hier synonym zum Begriff ‘Wortanfang-’ verwendete Begriff ‘Wortstamm-’ entspricht nicht der linguistischen Definition eines Wortstammes. Dennoch wird der Begriff ‘Wortstamm-’ in der vorliegenden Arbeit verwendet, da er sich in der englischsprachigen Literatur (‘word stem’) durchgesetzt und etabliert hat.

erscheint mir dieses Ansinnen gerade für den Bereich chronischer Schmerzerkrankungen sinnvoll, aus Raum- und Zeitgründen soll dieser Gedanke jedoch innerhalb der vorliegenden Arbeit nicht weiter vertieft werden.

Die vorliegende Arbeit verfolgt zwei Ziele, wobei das erste vom zweiten Ziel abhängig ist. Das erste Ziel besteht darin, die Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials ohne Schmerzbezug und daran beteiligter kognitiver Prozesse bewusster und unbewusster Art bei chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom anhand von Gedächtnistests im Rahmen der Prozess-Dissoziations-Prozedur zu testen (Lexikalische Entscheidungsaufgabe für die Prozess-Dissoziations-Prozedur, Vaterrodt-Plünnecke, 1994; Modifizierte Inklusionsprozedur für die Wortstammergänzungsaufgabe, Krüger, 1999). Die Beantwortung der Hypothese (Ziel 1) ist jedoch von der Einsetzbarkeit der multinomialen Modellierung als Analyseverfahren zur separaten Schätzung bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse abhängig (Ziel 2).

Die Informationsaufnahme geschieht beim Menschen größtenteils unbewusst (Lewicki, Hill & Czyzewska, 1992), und nur einen geringen Teil eignet er sich auf bewusstem Wege an. Wie sich beide Arten der Informationsaufnahme auf die unbewusste Erfahrungsnutzung bei Fibromyalgiepatienten auswirken, ist unbekannt und soll deshalb hier näher betrachtet werden. Für die Prozess-Dissoziations-Prozedur der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) gilt es zur Beantwortung der Frage nach einem impliziten Gedächtnisbias bei unterschiedlicher Informationsaufnahme (bewusste versus unbewusste Wahrnehmung des Lernmaterials) zusätzlich zu prüfen, ob eine Erweiterung des Modells um eine sublimale Primingbedingung zulässig ist, ehe gewonnene Daten interpretiert werden können.

Da der Einsatz der multinomialen Modellierung in der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) bislang nur bei Studierenden überprüft wurde und dort Alltagsnähe der Situation keine Rolle spielte (Lern- und Testphase erfolgten unmittelbar ohne Zwischenaufgabe aufeinander), muss geprüft werden, ob sich die multinomiale Modellierung auf die unter alltagsnaher Situationsbedingung (mit Zwischenaufgabe) erbrachten Daten von Studierenden und des weiteren von Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen überhaupt anwenden lässt. Deshalb ist nachzuweisen, dass das Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur die Daten auch im Experimentaldesign 'mit Zwischenaufgabe' adäquat beschreibt. Erst wenn dies als gegeben betrachtet werden kann, sind Experimente bei chronischen Schmerzpatienten anhand dieses experimentellen Designs zielführend sowie weitere Interpretationen erlaubt.



---

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in acht Kapitel. Das erste Kapitel geht auf chronische Schmerzen und insbesondere chronische Schmerzen mit einem Fibromyalgiesyndrom ein und wirft die Frage nach einem Gedächtnisbias für negatives Wortmaterial ohne Schmerzbezug bei Fibromyalgiepatienten auf. Ausführlich dargestellt wird deshalb der Ansatz, welcher sich auf die Informationsverarbeitung von chronischen Schmerzpatienten bezieht. Aus diesem Ansatz werden die zwei Haupthypothesen für die Experimente abgeleitet.

Das zweite Kapitel bespricht ausführlich die Prozess-Dissoziations-Prozedur als Methode zur Untersuchung bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse. Es wird auf die Kritik an der klassischen Prozedur Jacobys (1991, v.a. Jacoby, Toth & Yonelinas, 1993) eingegangen.

In Kapitel drei wird die Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (Vatterodt-Plünnecke, 1994) als erster Verbesserungsvorschlag und als in den Experimenten 1 und 2 einzusetzender Gedächtnistest mit dem dazugehörigen multinomialen Verarbeitungsbaummodell vorgestellt, und es wird die multinomiale Modellierung als Analyseverfahren bei kategorialen Daten beschrieben.

Das vierte Kapitel beschreibt die Voruntersuchung als Normierungsstudie, welche zur Gewinnung von Wortmaterial für alle Experimente 1 bis 6 durchgeführt wurde.

Im fünften Kapitel werden die Experimente 1 und 2, an Studierenden sowie Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen mittels Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe durchgeführt, präsentiert.

Im sechsten Kapitel wird die Modifizierte Inklusionsprozedur für die Wortstammerngänzungsaufgabe (Krüger, 1999) als besonders erfolgversprechende Verbesserung des klassischen Vorgehens Jacobys (1991; Jacoby, Toth & Yonelinas, 1993) dargestellt.

Im siebten Kapitel werden die Experimente 3 bis 6, an Studierenden sowie Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen mittels Modifizierter Inklusionsprozedur für die Wortstammerngänzungsaufgabe durchgeführt, besprochen.

Im achten Kapitel erfolgt eine Zusammenfassung der Gesamtarbeit.

# 1 Schmerz und Informationsverarbeitung

Schmerz als äußerst komplexes Phänomen stellt das Ergebnis einer Interaktion von nozizeptiver Stimulierung, psychologischen Faktoren (kognitive, emotional-affektive, verhaltensmäßig-behaviorale) sowie sozialen Faktoren dar (Reinforcement durch Nahestehende, soziale Normen, kulturelle Auffassungen zur Bedeutung von Schmerz) (Turk & Holzmann, 1986). Welche Rolle den genannten Faktoren im Hinblick auf die Schmerzentstehung und -aufrechterhaltung (Chronifizierung) bei ausgesuchten Schmerzsyndromen zukommt und welchen Stellenwert die unterschiedlichen Einflussfaktoren bei unterschiedlichen Schmerzsyndromen einnehmen, ist ein wichtiges und zentrales Thema innerhalb der Schmerzforschung, da für unterschiedliche Schmerzformen unterschiedliche Schwerpunktsetzungen angenommen und nachgewiesen werden (McDermid, Rollmann & McCain, 1996), und Schmerzen zu den häufigsten körperlichen Beschwerden der deutschen Bevölkerung gehören (Schumacher & Brähler, 1999). Dabei ist die Prävalenz von verschiedenen Faktoren wie sozioökonomischen Variablen (Alter, Geschlecht, Wohnsitz), von der Schmerzlokalisierung sowie von der Art der Schweregradeinteilung abhängig. Die Punktprävalenz (Vorkommen zu einem bestimmten Zeitpunkt) topographisch bestimmter Schmerzen, insbesondere Rückenschmerzen sowie Kopf- und Gesichtsschmerzen, wird bei über 50% angesetzt (Kohlmann & Raspe, 1992). Die Lebenszeitprävalenz (Vorkommen über eine Zeitspanne hinweg) dieser Schmerzen erreicht sogar annähernd das 90%-Niveau. Aus deutschen Untersuchungen zur Epidemiologie von Rückenschmerzen geht hervor, dass 37% bis 40% der Befragten angeben, zum Zeitpunkt der Befragung an Rückenschmerzen zu leiden (Deck, Kohlmann & Raspe, 1993; Kohlmann & Raspe, 1992; Raspe et al., 1990). Die 1-Jahres-Prävalenz beträgt dabei 73% bis 75%.

Die Einflussstärke der oben genannten unterschiedlichen Faktoren bei ausgewählten Schmerzsyndromen gilt es zu untersuchen, da darin eine Möglichkeit gesehen wird, dem Syndrom erfolgreich zu begegnen und die Schmerzen zu lindern. Tatsächlich lassen sich die meisten Schmerzerkrankungen körperlich begründen und (u.a.) medikamentös behandeln. Doch ist die Schmerzproblematik auch im Falle einer körperlichen Begründbarkeit nicht in jedem Fall in den Griff zu bekommen. „Chronic pain remains a major problem for which we have no adequate solution.“ (Turk & Holzmann, 1986, S. 3).

Daneben findet sich für die chronischen Schmerzen zahlreicher Patienten keine organische Basis (Hawthorn & Redmond, 1998). Eine ausgewählte chronische Schmerzerkrankung, welche keine körperliche Begründung zulässt, mit zahlreichen Symptomen wie spezifischen anatomischen Beeinträchtigungen, Schlafstörung, Müdigkeit und Gedächtnisbeeinträchtigungen assoziiert ist (Landrø, Stiles & Sletvold, 1997), bei welcher zwanghafte Persönlichkeitszüge (mit hysterischen und depressiven Komponenten) vorkommen (Seidl & Klusmann, 1989), und die äußerst schwer mittels klinischer Intervention zu behandeln ist (Nicassio, Schuman, Radojevic & Weisman, 1999), bildet das so genannte Fibromyalgie-syndrom (FMA), mit dessen Besonderheit und Diagnostik sich Dohrenbusch (2001a) in seiner Habilitationsschrift sehr ausführlich auseinandergesetzt hat.

Die gängige Diagnose eines Fibromyalgiesyndroms, wie sie Rheumatologen vornehmen (Wolfe et al., 1990), basiert auf einer Ausschlussdiagnose, und das „Syndrom“ ist durch zwei Merkmale gekennzeichnet (Raspe, Kaluza & Eich, 1999, S. 487): 1. überdauernder Schmerz und 2. Druckschmerz an mindestens 11 von 18 wohldefinierten, über den Körper verteilten Druckpunktstellen (Dohrenbusch, 2001b; Wolfe et al., 1990/online), wie sie sehr früh von Smythe (1972, zitiert nach Raspe et al., 1999) beschrieben wurden. Zur Kritik der derzeit gültigen Fibromyalgie-Klassifikationskriterien, vorgeschlagen vom American College of Rheumatology (ACR, Wolfe et al., 1990), sei auf Dohrenbusch (2001a) verwiesen. Hier bleibt nur zu erwähnen, dass er in seiner Arbeit den Nachweis erbringt, dass es sich bei der Fibromyalgie mehr um eine Verhaltensbesonderheit (wenn nicht gar um eine Verhaltensstörung) und weniger um ein Syndrom im klinischen Sinne handelt, weil die beiden genannten Symptommerkmale nur dazu dienen, eine gesonderte Patientengruppe mit einem ausgewählten Krankheitsbild zu bilden (Genth, 1996). Aber diesem Symptomenkomplex, für welchen die Prävalenz auf der Basis der Kriterien des ACR bei 3% liegt, welcher vornehmlich bei weiblichen Patienten vorkommt und mit einem Verlauf von 1 bis 5 Jahren als recht stabil gilt (Raspe et al., 1999), fehlt eine gesicherte charakteristische Ätiologie und Pathogenese (Dohrenbusch, 2001a). So äußert Dohrenbusch weiterhin: „Tatsächlich spricht aber vieles dafür, dass es sich bei der Fibromyalgie – wie auch bei der Somatisierungsstörung – nicht um einen natürlichen Symptomenkomplex handelt, sondern um ein sich unter bestimmten institutionellen und interaktiven Rahmenbedingungen *konstituierendes Verhalten* [Hervorhebung A.Z.], das in noch zu bestimmendem Umfang durch die Situation selbst erst erzeugt wird.“ (Dohrenbusch, 2001a, S. 400). Auch andere sehen in der Fibromyalgie eine psychische Störung (Hadj Djilani & Gerster, 1984; Rosenhall, Johansson & Orndahl, 1987). Ein nachgewiesenes Charakteristikum dieser Verhaltensstörung Fibromyalgie besteht

beispielsweise in einer ausgeprägten Aufmerksamkeitsausrichtung auf körperliche Symptome und Funktionen (McDermid et al., 1996). Seidl und Klusmann (1989) sprechen diesbezüglich von einer somatischen Fixierung, an welcher auch die Ärzte nicht unwesentlich beteiligt seien.

Wodurch die Fibromyalgie, charakterisiert als ein besonderes Verhalten (Verhaltensstörung), hervorgerufen wird, ist weitgehend unklar (einen knappen, zusammenfassenden Überblick möglicher, vorwiegend physiologischer Ursachen bieten McDermid et al., 1996, S. 140; Annahmen über die Gründe für die weitflächige Schmerzausbreitung berichten Lautenbacher und Rollman, 1997). Auszuschließen ist, dass psychischen und affektiven Störungen (Ängstlichkeit und Depression), wie sie im Zusammenhang mit chronischen Schmerzen im Allgemeinen und der Fibromyalgie im Besonderen gehäuft beobachtet worden sind (De Good, Buckelew & Tait, 1985; Denecke, 1998; Drexler, 1995; Edwards, Pearce, Collett & Pugh, 1992; Geissner, 1988, 1992; Kröner-Herwig, 1990; Pauli, Wiedemann & Nickola, 1999; Romano & Turner, 1985; Yunus, Masi, Calabro, Miller & Feigenbaum, 1981), eine spezifische oder störungskonstituierende Rolle zugesprochen werden kann (Birnie, Knipping, Rijswijk, Blecourt & de Voogd, 1991).

## **1.1 Informationsverarbeitung bei chronischen Schmerzpatienten**

Einen interessanten Ansatz, der einen Einfluss des Schmerzgeschehens auf kognitive Funktionen beinhaltet, verfolgt Ruoff (1998), der meint: „Da Schmerz mit affektiven Veränderungen assoziiert ist [„the affective-motivational component of pain is classically associated with the medial nociceptive system, which in turn is connected to the limbic system“ (Treede, Kenshalo, Gracely & Jones, 1999, S. 108)], sind [vergleichbar depressiven Zuständen, A.Z.] [...] kognitive Veränderungen zu erwarten. Ähnlich wie bei der Entwicklung depressiver Zustände können diese kognitiven Verzerrungen zur Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer Schmerzen beitragen.“ (Ruoff, 1998, S. 123; Wells, Pincus & McWilliams, 2003). Dieselbe Auffassung wird auch in der Gate-Control-Theory, einer frühen Schmerztheorie, formuliert (Melzack & Wall, 1965). Daneben legt eine neuere PET-Studie nahe, dass Schmerzprozesse (z.B. die Schmerztoleranz) auch durch die Beteiligung des frontalen Cortex, der insbesondere für kognitive Leistungen zuständig ist, reguliert werden (Petrovic, Petersson, Ghatan, Stonde-Elander & Ingvar, 2000), d.h. kognitive Funktionen auf das Schmerzgeschehen wirken. Ruoff stellt mit seiner Annahme Defizite des Informationsverarbeitungsprozesses bei chronischen Schmerzpatienten (Duckworth, Iezzi, Adams & Hale, 1997; Dufton, 1989; Grigsby et al., 1995; Grisart, Van der Linden & Masquelier, 2002; Grisart & Plaghki, 1999) in einen Zusammenhang mit der Schmerzentstehung und -aufrechterhaltung

im Allgemeinen. Auch die Argumente Dohrenbuschs (2001a) lassen sich daran anknüpfen, und dieser Ansatz dürfte gerade für das Syndrom der Fibromyalgie von großer und sogar größter Bedeutung sein. Dem steht jedoch die Schlussfolgerung von Edwards, Pearce und Beard (1995) entgegen, welche die selektive Erinnerung schmerzbezogenen Wortmaterials nicht als Vulnerabilitätsfaktor auffassen, sondern als Folge des langanhaltenden Schmerzerlebens.

Ruoß schreibt weiterhin: „Schmerz [kann...] als eine Repräsentation und somit als ein Produkt menschlicher Informationsverarbeitung aufgefasst werden.“ (Ruoß, 1998, S. 53). Der zur Repräsentation führende Repräsentationsprozess als aktiver Konstruktionsprozess gilt dabei als summarisch sowie selektiv, und die Repräsentation ist mehr oder weniger zugänglich und bewusst, vorbewusst oder unbewusst. Schmerz wird beim Repräsentationsprozess in einem anderen System als dem ursprünglichen als mentale Größe sensorischen, verbalen oder emotionalen Gehalts (Maderthaner, 1987) dargestellt. Diesen auf Schmerzpatienten bezogenen Informationsverarbeitungsansatz (Edwards & Pearce, 1994; Grigsby et al., 1995; Landrø et al., 1997; McDermid et al., 1996; Nicassio et al., 1999) kann man übrigens auch in Untersuchungen an anderen klinischen Gruppen beobachten (Bradley, Mogg & Millar, 1996; für einen Überblick siehe MacLeod, 1997; Matt, Vasquez & Campbell, 1992; für eine kleine Zusammenstellung siehe Ott, 2000, S. 152–153, S. 157; Richards, French, Adams, Eldrige & Papadopolou, 1999; Williams, Watts, MacLeod & Mathews, 1997).

## **1.2 Der Ansatz Leventhals (1984) und Pennebakers (1982)**

Ruoß' Ansatz (1998) lässt sich als eine Fortführung Leventhals (1984; Leventhal & Everhart, 1979) lesen, der den Informationsverarbeitungsansatz in die Schmerzforschung einbrachte.<sup>3</sup> Pennebaker (1982), resp. in sehr ähnlicher Weise Leventhal (1984), hat postuliert, dass die Verarbeitung interozeptiver Reize als kognitiver Vorgang zu sehen sei, der denselben Prinzipien folgt wie die Verarbeitung von Reizen der sogenannten Fernsinne (visuell, akustisch). Das nachfolgende Modell von Greenwald (1992) (Abbildung 1.2-1) soll dies verständlich machen.

### **1.2.1 Informationsverarbeitungsmodell nach Greenwald (1992)**

Das Modell von Greenwald (1992) zur Verarbeitung bewusster und unbewusster Kognitionen, wie es in der Abbildung 1.2-1 weiter unten abgebildet ist, stellt ein sehr hilfreiches, von der experimentellen Forschung aber nur stiefmütterlich behandeltes Modell (Scholz, 1997) dar,

welches den Prozess der Informationsverarbeitung anschaulich macht. Zwar betonen Kihlstrom, Barnhardt und Tataryn (1992b), dass Greenwald sein Augenmerk insbesondere auf den möglichen Einfluss unbewusster kognitiver *Inhalte* und weniger auf jenen unbewusster kognitiver *Prozesse* richtet, dennoch sind im Modell auch Prozesse mitberücksichtigt.

Nach dem Modell Greenwalds (1992, S. 767) verläuft die Informationsverarbeitung in verschiedenen Stadien, wie sie als Kästchen in der untenstehenden Abbildung 1.2-1 vereinfacht wiedergegeben sind. Die Stadien stehen in zeitlich weitgehend fixierter Relation zueinander. Für uns zentral sind vor allem die Kästchen 3 (Präattention) sowie 4, 5 und 6 (bewusste Informationsverarbeitung, Gedächtnis und unbewusste Informationsverarbeitung). Als Präattention werden die „emotionalen Eingangsbedingungen der Informationsverarbeitung“ (Scholz, 1997, S. 331) bezeichnet. Diese werden als getrennt vom Gedächtnis aufgefasst, was Greenwald als theoretisch problematisch erkennt. Er verweist auf *Neuronale Netzwerkmodelle*, welche dieses Problem beheben können (vgl. Greenwald, 1992, S. 773–775). Bezogen auf Schmerzpatienten entspricht diese Präattention dem, was Pennebaker (1982) und Leventhal (1984) als Schmerzschema resp. Schmerzschemaaktivierung bezeichnen.

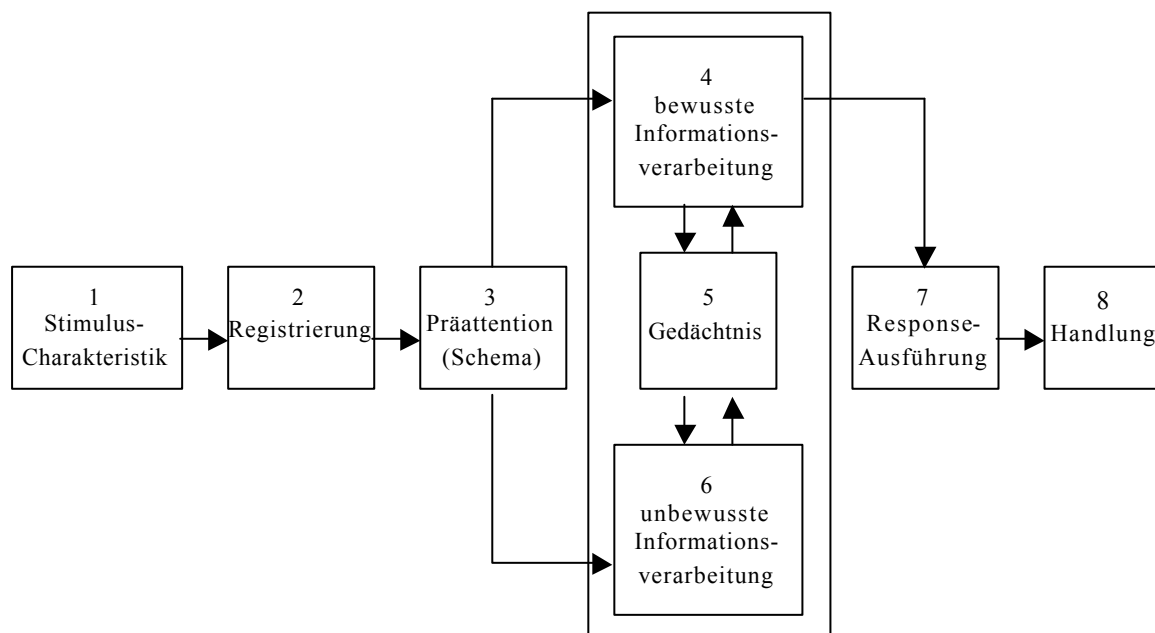


Abbildung 1.2-1

Vereinfachtes Informationsverarbeitungsmodell bewusster und unbewusster Kognitionen nach Greenwald (1992), aus Scholz (1997, S. 330).

<sup>3</sup> Ich widerspreche damit Knäuper (2001), welche diese Leistung Pennebaker (1982) zuschreibt.

Im Modell Greenwalds kann Information entweder direkt über einen von Aufmerksamkeit gezeichneten Weg zu einer Verhaltensweise führen oder aber über einen unbewussten Weg durch unbewusste oder automatische Aktivierung. Andererseits ist auch möglich, dass Information aus dem Gedächtnis abgerufen wird und erst dadurch Einfluss auf die Reaktion nimmt. Dabei, so das Modell Greenwalds, kann sich Gedächtnis sowohl auf bewusste Prozesse wie auch auf unbewusste Prozesse auswirken, denn die Kästchen 4 resp. 6, welche sich auf die Prozesse bewusster resp. unbewusster Informationsverarbeitung beziehen, stehen im Modell Greenwalds in wechselseitiger Interaktion mit dem Gedächtnis. Er differenziert die möglichen Verarbeitungswege weiterhin wie folgt:

Mit der Wechselwirkung von  $4 \rightarrow 5 \rightarrow 4$  veranschaulicht Greenwald die Speicherung bewusst verarbeiteter Information im Gedächtnis sowie deren bewussten Abruf. Mit dem Interaktionsprozess  $6 \rightarrow 5 \rightarrow 6$  hingegen wird die Aufbewahrung unbewusster Information im Gedächtnis sowie der unbewusste Abruf derselben zu erklären versucht. Dabei differenziert er für die unbewusste Informationsverarbeitung zwei Bedeutungsaspekte: 1. „unbewusst als *Mangel an* oder *Mißlingen von Introspektion*.“ (Scholz, 1997, S. 330), wo der Proband nach dem Aufbau von Wissens-elementen unfähig ist, darüber zu berichten (Perrig, 1996),<sup>4</sup> und 2. „unbewusst als *Aufmerksamkeitslosigkeit*“ (Scholz, 1997, S. 330), wie es bei der Informationsaufnahme nach subliminaler Darbietung beispielsweise geschieht.

Im Modell nicht explizit genannt allerdings zu erschließen ist auch das Moment eines unwillkürlich-bewussten Erinnerungsprozesses, welches dadurch charakterisiert ist, dass aufmerksamkeitsgesteuerte Informationsaufnahme im Gedächtnis eine Repräsentation erhält, welche über einen unbewussten Prozess zurück zur bewussten Informationsverarbeitung führend eine Beeinflussung des Verhaltens bewirkt.

### 1.2.2 Verarbeitung interozeptiver Reize bei chronischen Schmerzen

Bei dem von Pennebaker (1982) und Leventhal (1984) vorgestellten Verarbeitungsprozess interozeptiver Reize, welcher erwartungs- und schemageleitet sei, handelt es sich um einen aktiven Vorgang, der durch selektive Informationssuche, Aufmerksamkeitslenkung sowie Strukturierung der aufgenommenen Information ausgezeichnet ist (Leventhal, Nerenz &

---

<sup>4</sup> Als abgeschwächtes Beispiel kann hier die Reaktion eines Probanden in einer Wortstammergänzungsaufgabe genannt werden, wo nach einer Lernphase bei indirekter Instruktion („ergänze zum ersten passenden Wort, welches Dir einfällt“) und damit ohne Verweis auf die Lernphase anhand der Leistungen des Probanden eindeutig die Wirkung von Gedächtnisleistungen nachzuweisen sind, ohne dass dem Probanden bewusst ist, dass er Erinnerungsleistungen zeigt.

Steele, 1984; Pennebaker & Epstein, 1983), was ebenfalls der Verarbeitung der Fernsinne entspricht. Abgesehen von Detailunterschieden formulieren Leventhal (1984) und Pennebaker (1982) die erste Haupthypothese zur Informationsverarbeitung bei chronischen Schmerzpatienten, dass bei diesen bereits auf einer sehr frühen, präattentiven<sup>5</sup> Verarbeitungsstufe ein Verarbeitungsbias, d.h. eine systematische Verzerrung der Verarbeitung zugunsten (negativer) somatischer Symptome (körperliche Symptome als Reizklasse) auftritt, wobei sich ein solcher Verarbeitungsbias als Aufmerksamkeits-, Interpretations- oder aber als Erinnerungsbias zeigen kann (Pincus, Pearce, McClelland, Farley & Vogel, 1994; Pincus, Pearce, McClelland & Isenberg, 1995; Pincus, Pearce & Perrott, 1996). Zentral bei dieser Hypothese ist das Postulat, dass es sich bei der verzerrten Informationsverarbeitung um eine solche handelt, welche nicht erst dann auftritt, wenn dem Reiz bewusste Aufmerksamkeit, d.h. Fokalaufmerksamkeit geschenkt werden kann. Im Gegenteil vollzieht sie sich nach einer Latenzzeit von der Reizung bis zur bewussten Empfindung, welche als präattentive Voraktivierung bezeichnet wird und im Bereich bis 60 Millisekunden liegt, in der sogenannten präattentiven Phase der Perzeption, welche sich über ein Zeitfenster zwischen 70 und 500 ms erstreckt. Diese präattentive Phase, in welcher die unbewusste Verarbeitung der Sinnessignale in den Sinneszellen zu den Sinnesdetektoren beginnt, wobei entsprechende Nervenverbände einer Aktivierung bedürfen, wird weitgehend mit einer unbewussten Informationsverarbeitung gleichgesetzt. Erst danach entsteht ein Zustand bewusster Aufmerksamkeit (Herzog, 1995).

Die dieser ersten Haupthypothese Leventhals und Pennebakers zugrundeliegende schematheoretische Sichtweise, die auf der Annahme eines Konstruktes 'Schema' (Bartlett, 1932) basiert, spielt in zahlreichen Bereichen der gegenwärtigen Psychologie eine außerordentlich wichtige theoretische Rolle (Grawe, Donati & Bernauer, 1994). Die größte Rolle, so Leventhal und Everhart (1979), spielen Schemata im Schmerz-Unwohlbefindensprozess in der Funktion als Aufmerksamkeitsselektoren. Schmerzerleben führt so zu einem

---

<sup>5</sup> Zwei theoretische Beziehungen zwischen präattentiven Prozessen und automatischen Prozessen werden in verschiedenen Herangehensweisen zu Aufmerksamkeit und Automatismus diskutiert (Logan, 1992).

Die 'Modale Sicht' postuliert, dass automatische und präattentive Prozesse ein und dasselbe sind, dass also ein automatischer Verarbeitungsprozess präattentiv ist. Dieser Sicht folgend wird unterstellt, dass automatische Prozesse weniger oder gar keiner Ressourcen bedürfen (vgl. Logan, 1999).

Die 'Gedächtnis-Sicht', der sich die vorliegende Arbeit anschließt, vertritt den auch experimentell untermauerten Standpunkt, dass Automatismus ein Gedächtnisphänomen und damit nicht identisch ist mit Präattention. Eine präattentive Verarbeitungsstufe findet ohne Aufmerksamkeit statt und bedeutet in diesem Sinne, dass die Verarbeitung in einem Zeitfenster zwischen 70 und 500 ms abläuft. Erst an diese schließt sich Automatismus an, weshalb automatische Verarbeitungsprozesse postattentiv sind, da sie einer Lernphase, in welcher dem zu Lernenden ein gewisses Maß an Aufmerksamkeit (explizit oder implizit) geschenkt wird, bedürfen, um in einen Zustand der Automatisiertheit einmünden zu können.



kognitiven Schema (Schmerzschema), in welchem Schmerz selektiv abgehört und überwacht wird (Bayer, Coverdale, Chiang & Bangs, 1998), und somatische Symptome beim chronischen Schmerzpatienten im Allgemeinen und bei Fibromyalgiepatienten im Besonderen lassen sich als Ergebnis dieser aufgebauten kognitiven Schemata und einer selektiven Aufmerksamkeit für physische Symptome auffassen (McDermid et al., 1996; Pennebaker, 1982). Experimentelle Befunde untermauern, dass hochgradig schmerzängstliche Personen aufgrund eines Aufmerksamkeitsbias ausgesprochen empfänglich für negative Schmerzerlebnisse sind (Keogh, Ellery, Hunt & Hannent, 2001), und dass unterschiedliche Schmerzpopulationen unterschiedlich stark auf körperliche Erlebnisse und negative physische Stimulierungen fokussieren. Insbesondere Fibromyalgiepatienten richten ihr besonderes Augenmerk auf körperliche Funktionen (McDermid et al., 1996).

Eine Bestätigung für die Annahme schmerzbezogener impliziter Gedächtnisstrukturen im Gehirn chronischer Schmerzpatienten, welche die Aufmerksamkeit der Patienten selektiv auf schmerzbezogene Stimuli lenken und dadurch die Schmerzwahrnehmung verstärken, finden Flor, Knost und Birbaumer (1997). Außerdem zeigt eine Vergleichsstudie zwischen Schmerzpatienten und u.a. Physiotherapeuten (Personen, welche beruflich mit Schmerz zu tun haben) und gesunden Kontrollpersonen, dass der Inhalt eines Schemas zu einem gewissen Grad mit den Schmerzerfahrungen zusammenhängt (Edwards & Pearce, 1994). In dieser Untersuchung hatten die Probanden neue Wortstämme zu ergänzen. Diese konnten zu schmerzbezogenen oder neutralen Worten ergänzt werden. Schmerzpatienten ergänzten die Wortanfänge wesentlich häufiger zu einem schmerzbezogenen Wort verglichen mit Gesunden. Die Autoren geben aber als alternativen Erklärungsansatz zu bedenken, dass unterschiedliche Basisraten des Schemaaktivierungsniveaus bei den drei unterschiedlichen Stichproben für Unterschiede der Ergänzungshäufigkeit verantwortlich sein können. Sie weisen auch darauf hin, dass in Untersuchungen zur Schemaaktivierung bei anderen emotionalen Störungen indirekte Gedächtnistests (mit Priming) angewendet werden. Ergebnisse von Pincus, Fraser und Pearce (1998) sowie von Duckworth, Iezzi, Adams und Hale (1997) hingegen sprechen gegen eine symptombezogene Aufmerksamkeitsausrichtung bei Schmerzpatienten. (Einen kleinen Überblick über Aufmerksamkeitsprozesse bei Schmerzpatienten, gemessen im Paradigma des emotionalen Stroop-Tests, geben Musch und Klauer, 2001).

### **1.2.3 Verarbeitung nicht-interozeptiver Reize bei chronischen Schmerzen**

Leventhal (Leventhal & Everhart, 1979) vertritt in seinem Informationsverarbeitungsmodell die bislang einmalige, sein Modell als besonders auszeichnende Annahme eines parallelen,

gleichzeitigen Verarbeitungsprozessverlaufs schmerzinformativer (Level der Schmerzintensität, Christenfeld, 1997) und emotionaler Aspekte des sensorischen Erlebnisses bei der Schmerzwahrnehmung. Ihm zufolge integrieren emotionale Schemata verschiedene separate Wahrnehmungscodes wie beispielsweise jene visueller, auditiver, expressiver oder autonomer Reaktionen, wobei diese einzelnen Wahrnehmungscodes mit emotionalem Erleben engst assoziiert und verknüpft sind und unterschiedliche emotionale Reaktionen zu Informationskomponenten von Schmerz ausgelöst werden. Dadurch wird eine Summation und Integration verschiedener Inputs bewirkt. Unterstützende Ergebnisse für diesen parallelen Informationsverarbeitungsprozess liefert eine Untersuchung von Dar und Leventhal (1993).

Eine zweite Haupthypothese von Leventhal und Leventhal (1993) ist schließlich, dass somatische Signale in kognitive und emotionale Prozesse eingebettet sind. Laut Leventhal (Leventhal & Epstein, 1979) beinhaltet das Funktionsspektrum des kognitiven Schmerzschemas zusätzlich, dass durch dieses die *individuelle Sensitivität gegenüber verschiedenen Klassen von Stimuli verändert wird* [Hervorhebung A.Z.], wodurch Verhalten auf basaler kognitiver Ebene (z.B. Wahrnehmung, Gedächtnis) beeinflusst wird. Danach wird durch Schmerzschemas nicht nur, wie beschrieben, die Sensitivität gegenüber und die Verarbeitung (Gedächtnisleistung) von somatischen, interozeptiven Reizen verändert, sondern auch die Sensitivität gegenüber und die Verarbeitung von z.B. Wort- und Bildmaterial. Durch die Aktivierung des Schmerzschemas (Koutantji, Pearce & Oakley, 1998) wird zudem das Verhalten auf höherer kognitiver Ebene, beispielsweise das Hilfesucheverhalten oder die Compliance, gesteuert (Leventhal, Nerenz & Steele, 1984). Ruoß (1998) zufolge macht aber erst eine genaue Grundlagenkenntnis Fehlfunktionen auf höherer Ebene der Informationsverarbeitung, also beispielsweise das Copingverhalten, verstehbar. Turk (1996) verdeutlicht in seinem Beitrag ebenfalls, wie wichtig es ist, die kognitiven Faktoren in Modelle des Schmerzes mit einzubeziehen. Er spricht sich vehement dafür aus, reziproke Einflüsse verschiedener Aspekte von Schmerz mit zu berücksichtigen und Kognition als integralen Aspekt dieser Einflüsse aufzufassen.

Während Untersuchungen hinsichtlich der Informationsverarbeitung, namentlich der Gedächtnisleistung von Fibromyalgiepatienten, sehr selten sind (Grisart et al., 2002; Landrø et al., 1996), lässt sich für die Informationsverarbeitung anderer chronischer Schmerzpatienten nachweisen, dass insbesondere der Abspeicherung dieser Information im Gedächtnis sowie den Mechanismen des Zugriffs auf diese im Gedächtnis abgespeicherte Information bei der Erinnerung Beachtung geschenkt wurde (Brown, Kosslyn, Delamater, Fama & Basky, 1999; Edwards et al., 1992; Eich, Rachman & Loptka 1990; Kuhajda, Thorn & Klinger, 1998; Pauli

---

& Alpers, 2002; Pearce et al., 1990; Pincus, Pearce, McClelland & Isenberg, 1995; Seltzer & Yarczower, 1991). Außerdem wurde anhand der Prozess-Dissoziations-Prozedur, einer Methode zur Differenzierung bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse, auf welche in Kapitel 2 eingegangen werden wird, gezeigt, dass chronische Schmerzpatienten generelle Erinnerungsdefizite aufweisen. Die daran beteiligten kontrollierten Verarbeitungsprozesse sind reduziert, während die automatischen Prozesse unverändert sind (Grisart & Van der Linden, 2001). Bei Fibromyalgiepatienten hingegen sind kontrollierte Prozesse verglichen mit einer Schmerzgruppe mit lokalisiertem Schmerz reduziert, während ihre automatischen Prozesse verstärkt sind (Grisart et al., 2002). Da diese Ergebnisse auf der Anwendung der klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991) basieren, welche als ungünstige Methode anzusehen ist (siehe dazu Kapitel 2), sind sie sehr kritisch zu betrachten. Weitere Untersuchungen an chronischen Schmerzpatienten ohne Fibromyalgie berichten von einem engen Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Schmerz (chronischer Schmerz) und einer verstärkten Anregung zu negativen Assoziationen an vergangene Episoden/Erlebnisse innerhalb der eigenen Biographie (Huse, Knost & Flor, 1999). Nicht zuletzt wird beschrieben, dass sich bei chronischen Schmerzpatienten der Informationsverarbeitungsbias zugunsten negativen Materials als Aufmerksamkeitsbias (Pearce & Morley, 1989), als Interpretationsbias (Pincus, Pearce, McClelland, Farley & Vogel, 1994) oder aber (bei Aufforderung zur Erinnerungsanstrengung und damit direkter Gedächtnistestung) als Erinnerungsbias (Pincus et al., 1995) niederschlägt. Verschiedene Untersuchungen an Schmerzpatienten zeigen, dass die Erinnerung an negatives Wortmaterial auch bei Schmerz, ähnlich wie durch Emotionen hervorgerufen (vgl. mood-dependent, state-dependent memory, Bower, 1981; Seltzer & Yarczower, 1991; Jenkins & McDowall, 2001), mit dem Gedächtnis für angenehme Ereignisse interferiert, wobei hier das Wortmaterial vorwiegend einen engen Bezug zu Schmerz hat (Kuhajda et al., 1998; Pincus et al., 1995; Seltzer & Yarczower, 1991). So erinnern sich Personen in akuter Schmerzsituation bei Aufforderung zur Erinnerungsanstrengung, d.h. direkter Gedächtnistestung, vermehrt an negativ getönte affektive Wörter verglichen mit Personen, die ohne Schmerz sind (Seltzer & Yarczower, 1991), und sie erinnern sich auch vermehrt an negative schmerzrelevante Wörter im Gegensatz zu positiven (Edwards et al., 1995; Edwards et al., 1992; Pincus et al., 1995). Kuhajda et al. (1998) gehen zwar mit Seltzer und Yarczower (1991) nicht konform, da sie keine Unterschiede hinsichtlich der Erinnerung an positive oder negative Wörter aufzeigen und damit den diskriminativen Effekt von Schmerz auf Wortkategorien nicht nachweisen konnten. Allerdings stimmen sie mit anderen Studien dahingehend überein, dass Schmerz Gedächtnisleistungen störend und leistungsreduzierend

beeinflusst (Grigsby et al., 1995; Ruoff, 1999; 1997). Vermutlich reduziert der Schmerz, als starker Wahrnehmungsstimulus im Wettstreit mit anderen kognitiven Prozessen stehend, knappe Aufmerksamkeitsvorräte, indem er konkurrierende kognitive Aspekte wie Denken, Nachdenken und Erinnern stört (Grigsby et al., 1995; Grisart et al., 2002; Kuhajda et al., 1998). Dafür spricht, dass die Leistungen chronischer Schmerzpatienten in diversen Aufgaben zur Informationsverarbeitung wie motorische Reaktionsgeschwindigkeit ('motor speed', einfache motorische Fingerbewegung), motorische Koordination, unmittelbare Erinnerungsleistung und zentrale Verarbeitungsprozesse (Bewegung einer Hand von einem Ausgangspunkt zu einem Zielpunkt nach Lichteinblendung) unterhalb der Norm liegen (Grigsby et al., 1995).

Die Dominanz von Untersuchungen im Paradigma des Gedächtnisbias und damit verbundener Untersuchungsmethoden ist wahrscheinlich dadurch bedingt, dass dieses Paradigma die am weitesten reichenden und zuverlässigsten Aussagen zum Informationsverarbeitungsprozess und seinen Eigentümlichkeiten erlaubt (Pincus et al., 1995). Mit Ausnahme der beiden Untersuchungen (Grisart & Van der Linden, 2001; Grisart et al., 2002) im Paradigma der klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991), beziehen sich die genannten Untersuchungen dabei allerdings hauptsächlich auf den Bereich des bewussten, expliziten Erinnerns. Sie bedienen sich vornehmlich direkter<sup>6</sup> Gedächtnistestverfahren, und das Reizmaterial steht in einer engen Relation zu Schmerz. Problematisch bei der Anwendung direkter Gedächtnistests ist, dass damit keine Aussage darüber getroffen werden kann, ob sich bereits auf unbewusster Ebene eine systematische Erinnerungsverzerrung zugunsten negativen Materials einstellt oder nicht, und der etwas trivial erscheinende Nachweis einer Erinnerungsverzerrung zugunsten schmerzbezogenen Reizmaterials bei chronischen Schmerzpatienten sagt nichts darüber aus, ob sich eine solche Erinnerungsverzerrung auch auf rein negatives Reizmaterial verallgemeinern lässt. Eine solche Generalisierung der Erinnerungsverzerrung sagt jedoch das Modell Leventhals (1984) voraus. Der Einsatz indirekter Gedächtnistestverfahren, in welchen keine Aufforderung zur Erinnerungsanstrengung gemacht wird und welche eher mit unbewussten<sup>7</sup> Prozessen in Verbindung gebracht werden, bei gleichzeitigem

---

<sup>6</sup> In Anlehnung an Richardson-Klavehn und Bjork (1988) werden für die Beschreibung der zwei verschiedenen Gedächtnistestgattungen die von Johnson und Hasher (1987) eingeführten Begriffe *direkt* (ein Bezug zur Lernphase wird in der Testphase hergestellt) und *indirekt* (kein Bezug zur Lernphase wird hergestellt) verwendet. Andere Autoren sprechen zur Beschreibung der ersteren auch von autobiographischen (Jacoby & Dallas, 1981), episodischen (Tulving, 1983), expliziten (Graf & Schacter, 1985) oder intentionalen (Jacoby, 1984), zur Beschreibung letzterer auch von impliziten (Graf & Schacter, 1985) oder inzidentellen (Jacoby, 1984) Gedächtnistests. In der vorliegenden Arbeit werden die Begriffe explizit und implizit nur im Zusammenhang mit Gedächtnisleistungen verwendet, und inzidentell ist auf die Bezeichnung beiläufigen Lernens beschränkt.

<sup>7</sup> Dass die Abwesenheit von Bewusstsein als Kriterium für automatische Prozesse gültig ist, wiesen Tzelgov, Henik und Porat (1997) in einer Studie mittels Wortidentifikation (als direktes Maß für automatisches Lesen) und

---

Einsatz nicht-schmerzbezogenen Reizmaterials ist weiterhin sinnvoll und wünschenswert, da Ruoff (1998) die Meinung vertritt, dass bei Schmerzpatienten systematische kognitive Dysfunktionen (quantitativer und/oder qualitativer Art) auf einer unbewussten Ebene bei basalen Informationsverarbeitungsprozessen bestehen und sie sich durch einen quantitativen Unterschied von gesunden Personen hinsichtlich ihrer Informationsverarbeitungsleistung abheben.

Um den Prozess resp. die Prozesse, welche der komplexen Erfahrung von Schmerz zugrunde liegen, verstehen zu können, müssen die sensorischen, kognitiven und affektiven Komponenten systematisch identifiziert werden, welche dem Symptom und der Schmerzerfahrung anhaften, und es müssen jene Prozesse genau identifiziert und verstanden sein, welche in die Integration beim Schmerzerleben involviert sind. „Wie kognitive (z.B. Kontrollattributionen [...]), behaviorale (z.B. Schonhaltungen, Aktivitätseinschränkungen [...]) und soziale Faktoren (z.B. Netzwerkcharakteristika [...]; familiäre Unterstützung [...]) zum Prozeß der Chronifizierung im einzelnen beitragen, ist für die Gruppe der FMA-Patienten [Fibromyalgiepatienten, A.Z.] bisher kaum erforscht worden.“ (Raspe et al., 1999, S. 492).

Ein experimentelles Design der genannten Art (indirekter Gedächtnistest, nicht-schmerzbezogenes Reizmaterial unterschiedlicher Valenz) kam, soweit mir bekannt, bisher in der Schmerzforschung im Allgemeinen kaum und bei Fibromyalgiepatienten im Besonderen gar nicht zur Anwendung, um Aufschluss über die Informationsverarbeitung bei chronischen Schmerzpatienten zu erlangen. So setzt sich die vorliegende Arbeit zum Ziel, weiteren Einblick in die Besonderheit des Informationsprozesses (Gedächtnisleistungen) bei chronischen Schmerzpatienten, namentlich Fibromyalgiepatienten, anhand des Einsatzes indirekter Gedächtnistestverfahren und unter Anwendung nicht-schmerzbezogenen Wortmaterials zu geben, da Gedächtnisuntersuchungen bei Fibromyalgiepatienten zwar empfohlen wurden (Goldenberg, 1989), bisher aber zu wenig erfolgt sind.

---

Stroopeffekt (als indirektes Maß für automatisches Lesen) nach. Da sich herausstellte, dass die Größe des Stroopeffekts mit der Fähigkeit korreliert, die Bedeutung des Stimulus zu nennen, der Stroopeffekt aber nicht auftritt, wenn die Bedeutung nicht benannt werden kann und damit die vorgelegte Definition des Automatismus als Insensitivität des Stroopeffekts gegenüber bewusstem Wahrnehmen für Wörter erfüllt ist, wird der Schluss gezogen, dass automatische Prozesse unbewusst sind. Es soll hier jedoch vermieden werden, den Begriff 'automatisch' zur Beschreibung dieses unbewussten Verarbeitungsprozesses zu verwenden, da in Anlehnung an Avant und Thieman (1985) automatische Prozesse grundsätzlich auch intentionaler und bewusster Verarbeitung/Steuerung unterliegen können (vgl. Schmitter-Edgecombe, 1999). Eine intentionale Steuerung gehört demgegenüber nicht zum Wesen unbewusster Prozesse.

### 1.3 Abgeleitete Hypothesen

Werden Differenzen qualitativer und/oder quantitativer Art im Hinblick auf ausgewählte kognitive Täuschungen (Gedächtnisverzerrungen), welche unbewusst ablaufen, entdeckt, wodurch sich Fibromyalgiepatienten von gesunden Kontrollpersonen unterscheiden, so sind damit kognitive Abweichungen entdeckt, welche pathologisierend wirken (können). Bei Kausalinterpretationen ist dann jedoch große Vorsicht geboten, wenn keine Längsschnittuntersuchung durchgeführt wird, in der noch vor dem Auftreten der Schmerzerkrankung kognitive Abweichungen festgestellt werden. Da Gedächtnisstudien bei Fibromyalgiepatienten fast vollkommen fehlen, wird anhand der geplanten Experimente unter Einsatz direkter und indirekter Gedächtnistestverfahren untersucht, ob sich die für andere chronische Schmerzsyndrome aufgezeigte systematische Erinnerungsverzerrung zugunsten negativen Wortmaterials ohne Schmerzbezug auch bei Fibromyalgiepatienten wiederfinden lässt. Die Hypothese lautet diesbezüglich, dass bei chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom auch ein impliziter Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials (Hypothese 1) sowie eine geringere Gedächtnisleistung verglichen mit gesunden Kontrollpersonen besteht (Hypothese 2). Diese systematische Verzerrung der Informationsverarbeitung als passive automatische Aktivierung negativen Wortmaterials durch eine stärkere Beteiligung unbewusster Erinnerungsprozesse bei negativem Wortmaterial verglichen mit positivem Wortmaterial lässt sich in einem entsprechenden Experimentaldesign (Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (Vaterrödt-Plünnecke, 1994) sowie für die Wortstammergänzungsaufgabe im Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) untersuchen.

Da in der vorliegenden Arbeit der Nachweis eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials angestrebt wird, nicht aber dessen Ursache gesucht wird, sollen drei in der Literatur diskutierte mögliche Erklärungen für einen Gedächtnisbias nur eine Erwähnung finden. Möglich ist, dass Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom, vergleichbar Depressiven, einen Bias für negative Wörter zeigen, weil dies auf einer erhöhten Tendenz beruht, solche Information extensiv während des Enkodierens konzeptgesteuert zu verarbeiten (McLeod, 1997). Eine andere Erklärung für die Verringerung der Anzahl ausgewählter positiver, stimmungbezogener Wörter sehen Beese und Morley (1993) im so genannten 'emotional incongruity'-Effekt. Dieser bezeichnet die Beobachtung, dass Schmerz signifikant die Enkodierung positiv-affekt-bezogener Wörter herabsetzt (Seltzer & Yarczower, 1991). Eine verbesserte Erinnerung an negatives Material könnte aber auch dadurch bedingt sein, dass es sich um einen passiven Prozess der Aktivierung von negativen Gedächtnisinhalten handelt.

---

Zur Untersuchung der in Hypothese 1 aufgeworfenen Annahme kognitiver Dysfunktionen, welche als unbewusst gelten, ist eine adäquate Methodik gefordert, welche die Analyse bewusster und unbewusster Verarbeitung und beteiligter Prozesse überhaupt erst ermöglicht (Ott & Krüger, 2000), und welche vom methodischen Standpunkt aus weniger fragwürdig ist, als dies beispielsweise für das Dissoziationsparadigma der Fall ist, welches einen Vergleich zwischen direktem und indirektem Gedächtnistest vornimmt (zur Kritik siehe Merikle & Reingold, 1992). Innerhalb der experimentellen Psychologie wurden angemessene Verfahren entwickelt, anhand derer die oben geschilderte Hypothese 1 grundsätzlich überprüft werden kann. Es handelt sich bei diesen Verfahren um Verfahren der Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991), angewendet auf direkte und indirekte Gedächtnistests. Herauszuheben ist dabei die Modifizierte Inklusionsprozedur (Krüger, 1999), welche bei interindividueller Variation einen direkten Gedächtnistest (Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*, vgl. Kapitel 6.1) und einen indirekten Gedächtnistest (*Indirekte Bedingung*, vgl. Kapitel 6.1) kombiniert.

Diesen Modellen liegt neben einem experimentellen Design auch ein mathematisches Modell zugrunde. Ihr Einsatz zur getrennten Schätzung von bewussten und unbewussten Gedächtnisprozessen wurde bisher nur teilweise an verschiedenen Populationen versucht (Überblick bei Ott, 2000; Scholz, 1997; Windmann & Krüger, 1998; Ott, Curio & Scholz, 2000; Grisart & Van der Linden, 2001). Nur eine einzige Anwendung der klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur auf chronische Schmerzpatienten ohne Fibromyalgiesyndrom (Grisart & Van der Linden, 2001) und eine einzige auf chronische Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom konnte gefunden werden (Grisart et al., 2002). So steht zur Zeit die Frage offen, ob die Anwendbarkeit der multinomialen Modellierung zur Schätzung hypothetischer kognitiver Prozesse, wie sie sich in der Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) und in der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) realisieren lässt, bei verschiedenen Populationen und damit zur Beantwortung von Hypothese 1 überhaupt möglich ist. Bevor auf die später experimentell zum Einsatz gelangten Verfahren der auf die Lexikalische Entscheidungsaufgabe übertragenen Prozess-Dissoziations-Prozedur Vaterrodt-Plünneckes (1994) und der Modifizierten Inklusionsprozedur Krügers (1999) eingegangen und an diesen die Anwendbarkeit der multinomialen Modellierung bei verschiedenen Populationen (Studierende, Fibromyalgiepatienten, gesunde Kontrollpersonen) zur Analyse des Informationsverarbeitungsprozesses und etwaiger Besonderheiten desselben geprüft werden wird, soll die Verfahrensweise der Prozess-Dissoziations-Prozedur im folgenden Kapitel 2 detailliert beschrieben werden.

---

## 2 Prozess-Dissoziations-Prozedur: Analyse bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse

„Was auch immer die Objektivisten und Behavioristen gesagt haben mögen – es wäre nie eine Psychologie entstanden, hätte es nicht das Bewusstseinsproblem gegeben“ (Boring, 1933, S. 31, zitiert nach Graumann, 1966, S. 119). Mit diesem Satz schließt Graumann (1966) seine eindrücklichen Ausführungen zum Stand des Bewusstseinsbegriffs ab und zeigt damit auf, wie wesentlich die Beschäftigung mit dem Bewusstseinsbegriff für die Psychologie ist. Allerdings, und darauf verweist Graumann auch, ist in der Lern- und Wahrnehmungspsychologie „das Interesse an der Bewusstheit von Lern- und Wahrnehmungs-Prozessen im Grunde die Suche nach unbewussten oder unterbewussten Determinanten dieser Prozesse.“ (Graumann, 1966, S. 110). Dies gilt auch für die vorliegende Arbeit, welche sich insbesondere für unbewusste Gedächtnisprozesse interessiert. Im Rahmen der Gedächtnispsychologie hat man sich seit langer Zeit mit der differenzierten Betrachtung von bewussten und unbewussten Prozessen beschäftigt. In der Vergangenheit wurden nacheinander und nebeneinander verschiedene Möglichkeiten zur experimentellen Untersuchung bewusster und unbewusster Gedächtnisleistungen in Betracht gezogen: das Dissoziationsparadigma<sup>8</sup> (für einen Überblick und eine Kritik siehe Merikle & Reingold, 1992), die Remember-Know-Prozedur (Tulving, 1985), welche unterstellt, dass die explizite Gedächtnisleistung auf zwei Prozessen, einem ‘remembering’ und einem ‘knowing’, basiert, sowie die Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991). Die heftigst geführte Diskussion darüber, welche der Methoden die adäquateste Messung von bewusstem und unbewusstem Gedächtnis resp. bewussten und unbewussten Prozesskomponenten erlaubt, hält seit einigen Jahren ununterbrochen an. Eine rege Debatte herrschte während der vergangenen zehn Jahre vor allem im Bereich der Prozess-Dissoziations-Prozedur. Hier stehen insbesondere zwei Fragen im Vordergrund: erstens jene der Testbarkeit der Modellannahmen (u.a. Buchner, Erdfelder & Vaterrodt-Plünnecke, 1995; Erdfelder & Buchner, 1998a,b; Jacoby, 1998), zweitens jene danach, in welcher Form bewusste und unbewusste Prozesse, nämlich unabhängig voneinander oder gemeinsam oder

---

<sup>8</sup> Das Dissoziationsparadigma sieht einen Vergleich zwischen direktem und indirektem Gedächtnismaß vor, wobei die Interpretation der Ergebnisse auf zwei Grundannahmen beruht. Das Dissoziationsparadigma geht davon aus, dass der direkte Gedächtnistest vollständig (exhaustiv alle) und ausschließlich (exklusiv) die intentionalen, das heißt die bewussten Informationen erfasst und die bewussten Verarbeitungsprozesse widerspiegelt, der indirekte



aber einander gegenseitig ausschließend, an einer Gedächtnisleistung beteiligt sind oder nicht (Curran & Hintzman, 1995; Dodson & Johnson, 1996; Graf & Komatsu, 1994; Jacoby, 1991; Jacoby, Toth & Yonelinas, 1993; Jacoby, Yonelinas & Jennings, 1997; Krüger, 1995; Vaterrodt-Plünnecke, Krüger, Gerdes & Bredenkamp, 1996). Die unterschiedlichen Auffassungen halten die kontroverse Debatte im Gange. Im Folgenden wird nur auf die Prozess-Dissoziations-Verfahren als Methode zur getrennten Schätzung bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse eingegangen, welche Jacoby (1991; Jacoby et al., 1993) entwickelte, um der Kritik am Dissoziationsparadigma zu begegnen. Dabei wird das Originalmodell (Kapitel 2.1), der Verbesserungsvorschlag von Vaterrodt-Plünnecke (1994; Kapitel 3) sowie der Verbesserungsvorschlag von Krüger (1999; Kapitel 6) dargestellt. Näheres zum Dissoziationsparadigma besprechen Merikle und Reingold (1992). Auf die Remember-Know-Verfahren wird auch nicht weiter eingegangen, zumal sie vornehmlich Einblick in die phänomenologische Gestaltung eines subjektiven Erinnerungsgefühls gibt (zur Remember-Know-Verfahren vgl. Gardiner & Java, 1991) und damit eher ein deskriptiver Prozess beschrieben, jedoch weniger eine Bestimmung zugrundeliegender Prozesse vorgenommen wird.

## **2.1 Prozess-Dissoziations-Verfahren: Originalmodell der Wortstamm-ergänzungsaufgabe (Jacoby, Toth & Yonelinas, 1993)**

Jacoby (1991) nimmt an, dass sowohl explizites als auch implizites Gedächtnis die meisten Testaufgaben beeinflusst und alle Gedächtnistests – direkte und indirekte – bewusste und unbewusste Komponenten registrieren. Jacoby entzieht damit dem Dissoziationsparadigma jedoch die Grundannahme, dass der direkte Test vollständig und ausschließlich bewusste Erinnerung, der indirekte Gedächtnistest aber vollständig und ausschließlich unbewusste Erinnerung misst. Wenn diese Grundannahme nicht mehr gegeben ist, lässt sich eine Leistung nicht mehr einem der beiden Prozesse eindeutig zuordnen, eine Interpretation von Ergebnissen ist unmöglich (Hirshman, 1998). Daher, so Jacoby, sei es unumgänglich, die bewussten und unbewussten Anteile getrennt zu erfassen. Dies erzwingt die Herstellung von Modellen, die es erlauben, den Anteil der beteiligten Prozesse in entsprechenden Maßen abzuschätzen. Um dies zu verwirklichen, entwickelte Jacoby (1991) im Rahmen eines Rekognitionstests eine auch als ‘two-list discrimination procedure’ bezeichnete Registriertechnik (Horton & Vaughan, 1999;

---

Gedächtnistest aber vollständig und ausschließlich die automatischen, unbewussten Informationen erfasst und die unbewussten Informationsverarbeitungsprozesse darstellt (Merikle & Reingold, 1992).

Jacoby, 1991), die er als *Prozess-Dissoziations-Prozedur* bezeichnete. Perrig, Wippich und Perrig-Chiello (1993) benutzen hierfür den Begriff *Oppositionstechnik*, um Verwechslungen mit dem Dissoziationsparadigma zu vermeiden. Während diese Bezeichnung, die sich nicht durchgesetzt hat, den Schwerpunkt auf die Art des experimentellen Designs, in welchem zwei oppositionelle, entgegengesetzte Experimentalbedingungen realisiert werden (*Inklusions- und Exklusionsbedingung*), zu legen scheint, konzentriert der Ausdruck *Prozess-Dissoziations-Prozedur* das Gewicht auf das Ziel des Verfahrens, die Trennung bewusster und unbewusster Prozesse zur Größenabschätzung derselben (Jacoby et al., 1997). In neueren Modellen<sup>9</sup> reicht der Einsatz nur einer einzigen, eventuell modifizierten Experimentalbedingung zur Abschätzung interessierender kognitiver Prozesse, was eine Präferenz der Bezeichnung *Prozess-Dissoziations-Prozedur* begünstigt.

Die 1991 veröffentlichte Prozedur für einen Rekognitionstest gilt als Ursprungsmodell der *Prozess-Dissoziations-Prozedur*. Da das Grundgerüst der *Prozess-Dissoziations-Prozedur* auch an verschiedene andere Gedächtnistests angepasst wurde, an direkte Gedächtnistests (Ja-Nein-Wiedererkennen; Reproduktion mit Hinweisreiz) und auch an indirekte Gedächtnistests (Lexikalische Entscheidungsaufgabe, Vaterrodt-Plünnecke, 1994), sowie überhaupt an diverse andere Tests wie Verfahren zur unbewussten Wahrnehmung, Stroop-Aufgabe, False-Fame-Prozedur u.v.m. (Vaterrodt-Plünnecke, Krüger & Bredenkamp, 2002), wofür Krüger (1999) einen gelungenen Überblick bietet, und in der vorliegenden Arbeit eine Lexikalische Entscheidungsaufgabe sowie eine Wortstammerngänzungsaufgabe zum Einsatz gelangen, werden die Grundzüge und Annahmen der *Prozess-Dissoziations-Prozedur* anhand der auf die Wortstammerngänzungsaufgabe übertragenen *Prozess-Dissoziations-Prozedur* (Jacoby et al., 1993), im Folgenden *Originalmodell für die Wortstammerngänzungsaufgabe* oder auch kurz *Originalmodell* genannt, einer eingehenden Betrachtung unterzogen und die Kritikpunkte diskutiert, welche Anlass zu verschiedenen experimentellen und modelltheoretischen Modifikationen gaben.

## 2.2 Grundzüge des Originalmodells der Wortstammerngänzungsaufgabe

Das *Originalmodell* für die Wortstammerngänzungsaufgabe in der Nachfolge zum Ursprungsmodell der *Prozess-Dissoziations-Prozedur* hat Jacoby (Jacoby, 1991; Jacoby et al.,

---

<sup>9</sup> Die Modifizierte Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) enthält nur mehr eine Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*. Darauf wird in der vorliegenden Arbeit in Kapitel 6 eingegangen. Merikle, Joordens und Stolz (1995) verwenden

1993) auf der Basis der Zwei-Prozess-Theorie des Gedächtnisabrufs (Mandler, 1980; Jacoby & Dallas, 1981) entwickelt.<sup>10</sup> Dabei geht Jacoby von einer Bewusstseinsreinheit aus, indem er meint, dass Vertrautheit ('familiarity') als ein Prozess vollständig automatisch ist, Erinnerung ('recollection') als ein zweiter Prozess aber vollständig bewusst und intentional ist (Jacoby, 1991; Gardiner & Java, 1993).<sup>11</sup> Die Prozess-Dissoziations-Verfahren soll als quantitatives Mittel den Einfluss bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse auf eine Gedächtnisleistung isoliert und mittels saubererer (pure) Messungen ermitteln (Buchner, 1997). Dabei handelt es sich bei dieser Verfahren immer um ein mathematisches Modell in Kombination mit einem experimentellen Design, und das Ziel besteht in der Vorhersage der Passung von beobachtbaren, über experimentelle Verfahren gewonnenen Daten zur postulierten Modellgestalt.

Grundsätzlich sind mathematische Modelle dadurch charakterisiert, dass sie auf der Basis theoretischer Annahmen (Riefer & Batchelder, 1988) latente (kognitive) Prozesse in der Sprache mathematischer Gleichungen und Formeln beschreiben (Medin, Ross & Markman, 2001). Im Rahmen von Jacobys Prozess-Dissoziations-Verfahren wird die Wahrscheinlichkeit bewusster Prozesse mit  $r$  bezeichnet, die Wahrscheinlichkeit automatischer Prozesse mit  $a$  beschrieben. Die Definition von *bewusst* und *unbewusst* geschieht in der Prozess-Dissoziations-Verfahren auf der Grundlage eines Axiomensystem (Bochenski, 1954). Als Basis für die Schätzung der Wahrscheinlichkeiten verschiedener, innerhalb des Modells definierter Prozesse (im Originalmodell  $r$  und  $a$ ) dienen relative Häufigkeiten von Ergänzungen. Wie unten zu zeigen sein wird, handelt es sich im speziellen Fall des Originalmodells um die relative Häufigkeit der Reaktion 'Ergänzung zu einem alten Wort ("AW")' in den zwei verschiedenen Experimentalbedingungen *Inklusion* und *Exklusion* (vgl. Kapitel 2.1.2), wie sie mit Hilfe des experimentellen Designs realisiert werden.

### 2.3 Inklusions- und Exklusionsbedingung im Originalmodell für die Wortstammergänzungsaufgabe

Bewusste und unbewusste Prozesse innerhalb eines Tests zu trennen, wie dies die Prozess-Dissoziations-Verfahren ganz grundsätzlich anstrebt, verlangt, dass Situationsvoraussetzungen

---

nur noch eine *Exklusionsbedingung* mit dem Ziel, das Größenverhältnis zwischen bewussten und unbewussten Prozessen zu bestimmen.

<sup>10</sup> Mandler postuliert zwei Grundprozesse als Basis für den Gedächtnisabruf (Rekognition), die Familiarität/Vertrautheit (Integration, d.h. die Häufigkeit der Wiederholungen) und die Erinnerung (Retrieval/Recollection, d.h. Elaboration als Organisation mit anderen Ereignissen oder Zunahme der Bedeutsamkeit).

<sup>11</sup> Ich danke Martin Brandt für diesen Hinweis.

geschaffen werden, von denen angenommen wird, dass sie unterschiedliche, jetzt aber anhand von relativen Häufigkeiten messbare kognitive Prozesse nach sich ziehen. Dazu wird im Rahmen der Prozess-Dissoziations-Prozedur ein experimentelles Design konstruiert, welches die Entgegensetzung von zwei unterschiedlichen Testbedingungen, die sogenannte *Inklusions-* und die *Exklusionsbedingung* erlaubt. Im Folgenden werden die Originalstudie und die Experimentalbedingungen, wie sie im Originalmodell für die Wortstammergänzungsaufgabe realisiert wurden, dargestellt. Für Details, das Ursprungsmodell (Jacoby, 1991) betreffend, wird auf die entsprechende Originalliteratur (Jacoby, 1991) sowie auf die gründliche Darstellung von Krüger (1999) verwiesen.

Die experimentelle Grundstruktur im Originalmodell für die Wortstamm-ergänzungsaufgabe lässt sich wie folgt an der Originalstudie (Jacoby et al., 1993) illustrieren: Die Lernphase – üblicherweise wird eine einzige realisiert –, war in der Originalstudie zweigeteilt, wobei für die zweite Lernphase zwei Aufmerksamkeitsbedingungen ('full attention' versus 'divided attention') variiert wurden mit der Absicht, eine Validierung des Modells zu erreichen.

In der ersten Lernphase wurden den Probanden im Abstand von zwei Sekunden fünfbuchstabile Wörter akustisch dargeboten, welche sie laut nachzusprechen und sich zu merken hatten. In der zweiten Phase sahen die Probanden fünfbuchstabile Wörter am Bildschirm, wobei die Probanden der Bedingung 'full attention' diese laut vorlesen sollten. Die Probanden der Bedingung 'divided attention' jedoch hörten zusätzlich zu den visuell am Bildschirm dargebotenen Wörtern Zahlenreihen und sollten bestimmte Zahlenfolgen entdecken.

In der nachfolgenden Testphase mit einer Wortstamm-ergänzungsaufgabe wurden dreibuchstabile Wortanfänge alter, d.h. gelernter Wörter sowie Wortanfänge neuer, zuvor nicht gelernter Wörter (Distraktoren) geboten. Von den Distraktoren war ein Teil dazu da, die Basisraten (wie oft wird ein neuer Wortanfang überhaupt zu einem ausgewählten, d.h. 'kritischen Wort' ergänzt) zu bestimmen, der andere Teil aber diente als Füllitem, um die Anzahl alter und neuer Wortanfänge auszugleichen. Die Hälfte der Wortanfänge war in grüner Farbe, die andere Hälfte aber in roter Farbe gehalten. Bei grüner Schrift, diese markierte die *Inklusionsbedingung*, sollte sich der Proband nach einer *Direct-Retrieval-Instruktion*<sup>12</sup> an die

---

<sup>12</sup> Unter *Direct-Retrieval* z.B. in der Wortstamm-ergänzungsaufgabe wird eine Erinnerungsanstrengung bezeichnet, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass der Proband um einen direkten Gedächtnisabruf bemüht ist und sich an das zuvor gelesene/gesehene Wort erinnert, um den Wortstamm mit diesem zu ergänzen. Dabei wird er nicht verschiedene Ergänzungsmöglichkeiten, einem brainstorming gleich aufrufen, um dann das alte Wort

---

zuvor akustisch oder visuell gebotenen Items erinnern und den Wortanfang mit einem gelernten, d.h. gehörten oder aber gelesenen Wort ("AW") ergänzen. Konnte sich der Proband nicht an ein gelerntes Wort erinnern, so sollte er zum ersten passenden Wort ergänzen, welches ihm einfiel. Im Gegensatz zur *Inklusionsbedingung* wurde in der *Exklusionsbedingung*, welche bei der anderen Hälfte der Testitems in roter Farbe verwirklicht wurde, zwar die Anweisung zum Direct-Retrieval gegeben, sich an ein gehörtes oder gelesenes Wort zu erinnern, aber die Wortanfänge durften dann auf keinen Fall zu einem solchen gelernten, d.h. gehörten oder gelesenen Wort ergänzt werden, sondern sollten zu einem neuen, zuvor nicht gehörten oder gezeigten Wort ("NW") ergänzt werden. Jacoby et al. (1993) haben die Bedingungen *Inklusion* und *Exklusion* intraindividuell variiert.<sup>13</sup> Die Instruktionsunterschiede *Inklusion* oder *Exklusion* beziehen sich damit auf die geforderte oder nicht geforderte Ergänzung zu alten Wörtern ("AW") bei altem Wortanfang (AWA). Deswegen gelangen im Messmodell von Jacoby und Kollegen (Jacoby et al., 1993) nur die Ergänzungen zu einem alten, d.h. kritischen Wort jeder der beiden Bedingungen *Inklusion* und *Exklusion* zur Analyse bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse. Die Distraktoren werden im Originalmodell nicht theoriegeleitet zur Messung z.B. von Antworttendenzen in die Analyse miteinbezogen und dienen dort lediglich zur Bestimmung der Basisrate resp. als Füllitems zum Ausgleich der Anzahl alter und neuer Wortanfänge.

## 2.4 Annahmen des Originalmodells der Wortstammergänzungsaufgabe

Das Originalmodell der Prozess-Dissoziations-Prozedur geht davon aus, dass innerhalb der *Inklusionsbedingung* (*Ink*) zur erfolgreichen Lösung, d.h. zur korrekten Erinnerung und damit Reaktion "AW" nach Vorgabe eines alten Wortanfangs (AWA) bewusste ( $r$ ) oder aber bei deren Fehlen automatische/unbewusste Prozesse ( $a$ ) führen können, die auf einer subjektiven Vertrautheit basieren. In der *Inklusionsbedingung*, so die Annahme der Prozess-Dissoziations-

---

wiederzuerkennen. Eine solche Vorgehensweise wird im Gegensatz zum Direct-Retrieval als *Generate-Recognize* bezeichnet.

<sup>13</sup> Bei interindividueller Testapplikation würde statt bei der Hälfte der Items bei der Hälfte der Probanden die *Inklusions-* resp. *Exklusionsbedingung* realisiert werden. Manche Autoren (Buchner et al., 1995; Curran & Hintzman, 1995; Graf & Komatsu, 1994) sprechen sich für eine solche interindividuelle Variation aus, um Verwirrung bei den Probanden zu minimieren. Dies erachten Toth, Reingold und Jacoby (1995) für ungerechtfertigt, und Yonelinas und Jacoby (1996) begegnen diesem Argument damit, dass eine interindividuelle Bedingungsmanipulation in unterschiedlichen Basisraten resultieren könnte, wodurch unterschiedliches Output produziert wird. Da diese Entgegnung kritisiert wurde, ist sie wenig stichhaltig. Horton und Vaughan (1999) beschreiben allerdings eine Prozedur, welche im Rahmen der klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur bei einem Between-Subject-Design eine angemessene Schätzung beteiligter Prozesse gestattet. In anderen Modellen

Prozedur, bewirken bewusste ( $r$ ) und unbewusste Prozesse ( $a$ ) dieselbe Art von Antworten, im vorliegenden Fall die Ergänzung eines Wortanfangs mit einem alten, kritischen Wort ("AW"). Beide Prozesse wirken deshalb miteinander und führen so zu einer erleichterten Aufgabenbearbeitung ('performance facilitation'). Die *Inklusionsbedingung* wird aus diesem Grunde auch als Fazilitationsbedingung bezeichnet.

Die Gleichung dafür lautet:

$$P_{Ink} ["AW" | AWA] = r + (1 - r) \cdot a. \quad \text{Gleichung (2.1-1)}$$

Zur Ergänzung zu einem neuen Wort ("NW") nach Vorgabe eines alten Testreizes (AWA) kommt es laut Prozess-Dissoziations-Prozedur nur bei Abwesenheit sowohl bewusster als auch automatischer Prozesse, wie der folgenden Gleichung zu entnehmen ist:

$$P_{Ink} ["NW" | AWA] = (1 - r) \cdot (1 - a). \quad \text{Gleichung (2.1-2)}$$

In der *Exklusionsbedingung* (*Exk*) hingegen stören sich laut Prozess-Dissoziations-Prozedur bewusste ( $r$ ) und automatische Prozesse ( $a$ ) gegenseitig und bringen unterschiedliche Antworten hervor. Laut Jacoby führen in dieser Bedingung nur automatische Prozesse zur fälschlichen Antwort mit einem alten Wort.

$$P_{Exk} ["AW" | AWA] = (1 - r) \cdot a. \quad \text{Gleichung (2.1-3)}$$

Liegen in der *Exklusionsbedingung* bewusste Prozesse vor, so wird der Proband laut Instruktion den alten Wortanfang zu einem neuen Wort ("NW") ergänzen. Zudem erfolgt hier eine Antwort "NW" auch bei Fehlen einer bewussten Erinnerung und bei Fehlen einer subjektiven Vertrautheit, d.h. bei Fehlen automatischer Prozesse.

$$P_{Exk} ["NW" | AWA] = r + (1 - r) \cdot (1 - a). \quad \text{Gleichung (2.1-4)}$$

Automatischen Prozessen ( $a$ ) kommt danach in der *Inklusionsbedingung* eine Fazilitationseigenschaft zu, weil sie zu einer richtigen Antwort führen, in der

---

der Prozess-Dissoziations-Prozedur bei Anwendung der multinomialen Modellierung stellt eine interindividuelle Variation im Großen und Ganzen keine Probleme für die Analyse dar.

*Exklusionsbedingung* aber eine Interferenzeigenschaft, weil sie falsche Antworten zur Folge haben. Anhand der relativen Häufigkeiten der Ergänzung zu einem dargebotenen Wort in *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* lässt sich im Originalmodell der Schätzer für die Wahrscheinlichkeit bewusster Prozesse ( $\hat{r}$ ) berechnen unter der Annahme, dass die automatischen Prozesse in *Inklusion* und *Exklusion* identisch sind. Die folgende Gleichung zeigt diesen Sachverhalt:

$$\hat{r} = \bar{P}_{Ink} - \bar{P}_{Exk} . \quad \text{Gleichung (2.1-5)}$$

Damit ein Schätzer für automatische Prozesse ( $\hat{a}$ ) berechnet werden kann, ist es unumgänglich, eine Annahme über die stochastische Beziehung zwischen bewussten und unbewussten Prozessen zu treffen.<sup>14</sup> Jacoby und Kollegen (Jacoby, 1991; 1998; Jacoby et al., 1993) treten dafür ein, die kontrollierten ( $r$ ) und automatischen Prozesse ( $a$ ) als unabhängig zu betrachten, woraus sich ein Schätzer für die Wahrscheinlichkeit automatischer Prozesse ( $\hat{a}$ ) bei Jacoby et al. (1993) im Originalmodell für die Wortstammergänzungsaufgabe wie folgt ergibt:

$$\hat{a} = \frac{\bar{P}_{Exk}}{1 - (\bar{P}_{Ink} - \bar{P}_{Exk})} . \quad \text{Gleichung (2.1-6)}$$

Diese automatischen Prozesse ( $a$ ) beinhalten laut Jacoby sowohl unbewusste Prozesse ( $u$ ) wie auch Basisrateprozesse ( $b$ ). Für diese beiden Prozesse  $u$  und  $b$  wird eine Exklusivität angenommen (Krüger & Vaterrodt-Plünnecke, 1997). Die Basisrateprozesse entsprechen der Wahrscheinlichkeit der Ergänzung eines neuen Wortanfangs (NWA) zu einem kritischen Wort ("AW") und werden für die Bedingungen *Inklusion* und *Exklusion* als identisch angenommen (Jacoby et al., 1993). Um einen Schätzer für die unbewussten Prozesse ( $\hat{u}$ ) zu erhalten, werden die Basisrateprozesse ( $b$ ) vom Schätzer für automatische Prozesse ( $\hat{a}$ ) abgezogen:

$$\hat{u} = \hat{a} - b . \quad \text{Gleichung (2.1-7)}$$

---

<sup>14</sup> Die stochastische Beziehung zwischen Prozessen entspricht nicht der funktionellen Beziehung zwischen Parametern (Erdfelder & Buchner, 1998a). Auf das Problem der Unterscheidung zwischen stochastischer und funktioneller Abhängigkeit/Unabhängigkeit wird in Kapitel 2.1.4.1 näher eingegangen.

## 2.5 Kritik an der Prozess-Dissoziations-Prozedur Jacobys, veranschaulicht am Originalmodell der Wortstammergänzungsaufgabe

Jacobys Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991; Jacoby et al., 1993) hat zwar neue Impulse gesetzt, in den vergangenen zehn Jahren seit ihrer Publikation aber zahlreiche Kontroversen ausgelöst. Sie wird hinsichtlich verschiedener Aspekte kritisiert wie Unabhängigkeitsannahme, Messmodell, Vernachlässigung eines Gedächtnisprozesses (unwillkürlich-bewusste Erinnerung) sowie Fehlen einer gesonderten Berücksichtigung der Basisrateprozesse, Instruktionsverständnisschwierigkeiten bei intraindividuelle Variation der Experimentalbedingungen u.v.m. (vgl. Brainerd, Reyna & Mojardin, 1999; Curran & Hintzman, 1995; Dodson & Johnson, 1996; Graf & Komatsu, 1994; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002; Vaterrodt-Plünnecke et al., 1996). Dies hat zu Modifikationen und Verbesserungen in vielerlei Hinsicht geführt (Brainerd, Reyna & Mojardin, 1999; Buchner et al., 1995; Krüger, 1999; Vaterrodt-Plünnecke, 1994; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002; Vaterrodt-Plünnecke et al., 1996; Yonelinas & Jacoby, 1996). Bevor auf die Übertragung der Prozess-Dissoziations-Prozedur auf den indirekten Gedächtnistest der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe durch Vaterrodt-Plünnecke (1994) (vgl. Kapitel 3) und den erfolgversprechenden Verbesserungsvorschlag Krügers (1999) (vgl. Kapitel 6) im Detail eingegangen wird, werden die erwähnten Kritikpunkte einer eingehenden Betrachtung unterzogen.

### 2.5.1 Kritik: Unabhängigkeitsannahme

Ein Hauptkritikpunkt betrifft die Modellannahme der Unabhängigkeit bewusster ( $r$ ) und automatischer Prozesse ( $a$ ), wie sie von Jacoby und Kollegen vertreten wird (Jacoby, 1991; 1998; Jacoby et al., 1993). Es wird im Originalmodell davon ausgegangen, dass die beiden Prozesskomponenten (bewusst und automatisch) unabhängig voneinander wirken. Mit anderen Worten, im Unabhängigkeitsmodell wird propagiert, dass die bedingte Wahrscheinlichkeit kontrollierter Prozesse bei Anwesenheit und Abwesenheit von automatischen Prozessen dieselbe ist (Jacoby et al., 1993; Jacoby, 1991). Formal bedeutet dies, dass  $ra^+ = ra^-$ , wobei  $ra^+$  die Wahrscheinlichkeit bewusster Prozesse unter der Bedingung, dass automatische Prozesse aktiv sind, widerspiegelt, und  $ra^-$  der Wahrscheinlichkeit bewusster Prozesse unter der Bedingung, dass keine automatischen Prozesse aktiv sind, entspricht. Laut Jacoby et al. sprechen Ergebnisse dann für eine Unabhängigkeit der beiden Prozesse, wenn sich, ähnlich Ergebnissen aus dem Dissoziationsparadigma, eine Manipulation der Experimentalbedingungen nur auf den bewussten Prozessparameter ( $r$ ) auswirkt, den Parameter für



automatische Prozesse ( $a$ ) aber invariant lässt. So wurde in mehreren Untersuchungen gezeigt, dass bei Zugrundelegung der Unabhängigkeitsannahme u.a. eine Manipulation der Verarbeitungstiefe nur Auswirkungen auf den Parameter  $r$ , nicht aber auf  $a$  hat (Jacoby, 1991; 1998; Jacoby et al., 1993; Jacoby et al., 1994; Jacoby et al., 1997). Dies entspricht Ergebnissen, wie man sie aus dem Dissoziationsparadigma kennt. Da Jacoby et al. Kritik am Dissoziationsparadigma äußern, ist diese Argumentationsweise zur Verteidigung der eigenen Annahme sehr kritisch zu betrachten (Krüger & Vaterrodt-Plünnecke, 1997). Damit die Unabhängigkeitsannahme erfüllt ist, muss laut Jacoby (1998) eine Instruktion zum Direct-Retrieval gegeben werden. Um sicherzustellen, dass die Probanden eine Direct-Retrieval-Strategie anwenden, ist das Fehlen der *Generate-Recognize-Signatur* zu überprüfen. Eine solche Signatur fehlt, wenn erstens die Gleichheit der Basisrate unter *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* nachgewiesen und zweitens demonstriert wird, dass die Schätzung für den Parameter automatischer Prozesse ( $a$ ) nicht unter die Basisrate fällt (Bodner, Masson & Caldwell, 2000). Dass das Fehlen einer solchen Generate-Recognize-Signatur nicht gleichzeitig die Unabhängigkeitsannahme stützt, und das Vorhandensein einer solchen Signatur nicht unbedingt eine Verletzung der Unabhängigkeitsannahme impliziert, zeigen Bodner, Masson und Caldwell (2000). Ihr Ansatz im Zusammenhang mit der Frage, ob die Invarianz des Schätzers  $\hat{a}$  tatsächlich Beweis für die Unabhängigkeit der beiden Prozesse  $r$  und  $a$  ist, geht davon aus, dass die Instruktion, Direct-Retrieval resp. Generate-Recognize, welche je unterschiedliche Parameterschätzungen für die automatischen Prozesse ( $a$ ) erbringen, sich weniger auf den Erinnerungsprozess auswirkt, als vielmehr unterschiedlichen Einfluss auf ein Exklusionskriterium hat, welches ein Individuum unabhängig von der Instruktion – Direct-Retrieval vs. Generate-Recognize – auf jeden Fall für den Einschluss oder die Zurückweisung einer potenziellen Ergänzung setzt. Während bei einer Aufforderung zum Direct-Retrieval dieses Kriterium weniger hoch gesetzt wird und damit die Zurückweisung potenzieller Ergänzungen seltener ist, wird dieses Kriterium bei Aufforderung zu Generate-Recognize höher gesetzt, was Probanden dazu veranlasst, häufiger eine potenzielle Ergänzung abzulehnen. Bodner, Masson und Caldwell (2000) unterstellen deshalb für beide Fälle von Instruktion einen Generate-Recognize-Prozess. Werden Ergebnisse wie z.B. *paradoxe Dissoziationen*<sup>15</sup> nach Generate-Recognize-Instruktion gefunden, die dem von Jacoby

---

<sup>15</sup> *Paradoxe Dissoziationen* beschreiben die Beobachtung, dass sich der Parameter für bewusste Erinnerung ( $r$ ) vergrößert bei gleichzeitiger Verringerung des Parameters für automatische Prozesse ( $a$ ) (Curran & Hintzman, 1995), obwohl erwartet wird, dass sich lediglich der Parameter bewusster Prozesse ( $r$ ) bei Konstanz des Parameters automatischer Prozesse ( $a$ ) vergrößert.

erwarteten Erscheinungsbild der Parameter widersprechen, so wird von Jacoby (1998) eine Verletzung der Annahme der Unabhängigkeit der Prozess-Dissoziations-Prozedur unterstellt. Hirshman (1998, S. 859) argumentiert gegen die Auffassung, dass eine Konstanz des Parameters für unbewusste Prozesse ( $a$  entspricht in seinem Artikel  $A$ ) zwingend für eine Unabhängigkeit spricht, da andere Gründe zur Erklärung herangezogen werden könnten. So kann eine angemessene Neuparametrisierung zwar generell für eine Modellpassung sprechen, aber nicht unbedingt für die Richtigkeit einer einzelnen Annahme.

Die Unabhängigkeitsannahme wird trotz einiger Modifikationen und Erweiterungen der Prozedur sowie schlüssiger Gegenargumente (Curran & Hintzman, 1995, 1997; Erdfelder & Buchner, 1998a; Hirshman, 1998) von Jacoby und Kollegen (1998; Jacoby & ShROUT, 1997; Jacoby et al., 1997) vehement verteidigt, indem sie entsprechenden experimentellen Nachweis zu erbringen versuchen und das Entdecken von Korrelationen zwischen Parametern als nicht ausreichenden Beweis für die Verletzung der Unabhängigkeitsannahme ausweisen (Jacoby, 1998). Damit gehen auch Vaterrodt-Plünnecke et al. (2002) konform, wobei sie betonen, dass eine statistische Überprüfung der jeweiligen Behauptung zur stochastischen Abhängigkeit der hypothetisch unterstellten, kognitiven Prozesse im Originalmodell nicht zu leisten ist (Erdfelder & Buchner, 1998a; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002). Das Bestreben der Vertreter der unterschiedlichen, sich aber alle auf das Originalmodell beziehenden Modelle (Independenz-, Redundanz- und Exklusivitätsmodell, vgl. weiter unten), Beweise für die Richtigkeit und Gültigkeit des von ihnen vertretenen Modells zu erbringen (Jacoby, 1998; Jacoby, Begg & Toth, 1997; Jacoby et al., 1994; Jacoby et al., 1997), muss allein deshalb als fehlgeschlagen gelten, weil Tests zur Analyse der Unabhängigkeitsannahme nicht die stochastische Unabhängigkeit der beiden Prozesse, sondern vielmehr die funktionelle Unabhängigkeit zwischen den Modellparametern prüfen (Erdfelder & Buchner, 1998a). Yonelinas und Jacoby (1996) verabsäumen, zwischen funktioneller Unabhängigkeit von Parametern und stochastischer Unabhängigkeit von Ereignissen zu differenzieren (Erdfelder & Buchner, 1998a), wobei Jacoby dies damit verteidigt, dass funktionelle Abhängigkeit nur im Falle stochastischer Abhängigkeit vorstellbar sei (Erdfelder & Buchner, 2003). Das Fehlen der differenzierten Analyse der stochastischen und funktionellen Unabhängigkeit schließt laut Erdfelder und Buchner (1998a) jedoch aus, dass den Ergebnissen von Untersuchungen zur Frage der Abhängigkeit im Rahmen des Originalmodells der Status eines Beweises zukommt. Die funktionelle Unabhängigkeit der Modellparameter ist weder notwendig noch hinreichend für die stochastische Unabhängigkeit der Prozesse, denn stochastische und funktionelle Unabhängigkeit sind unverbunden. Laut Definition sind die beiden Gedächtnisprozesse,

bewusste Erinnerung ( $r$ ) und subjektive Vertrautheit ( $a$ ), dann und nur dann stochastisch unabhängig, wenn ihre gemeinsame Wahrscheinlichkeit dem Produkt der beiden unbedingten Wahrscheinlichkeiten  $r \cdot a$  entspricht. Diese Bedingung ist genau dann wahr, wenn  $ra^+ = ra^- = r$  resp.  $ar^+ = ar^- = a$ . Eine Abhängigkeit der beiden Prozesse liegt genau dann vor, wenn  $ra^+$  nicht  $ra^-$  entspricht. Hier sei darauf hingewiesen, dass Buchner et al. (1995) davon sprechen, dass die Darstellung der Parameter im Verarbeitungsbaum als ' $ar^+ / ar^-$ ' (von Reingold & Wainwright, 1996 als 'ordering 1' bezeichnet) äquivalent ist zur Repräsentation ' $ra^+ / ra^-$ ' ('ordering 2').<sup>16</sup> Außerdem betonen Buchner et al. (1995) sowie Buchner und Erdfelder (1996), explizit keine Annahme zur zeitlichen Abfolge der Prozesse vorauszusetzen. Wainwright und Reingold (1996) sowie Reingold und Wainwright (1996) argumentieren gegen die Beliebigkeit der Anordnung der Prozesse innerhalb des multinomialen Verarbeitungsbaummodells, da sie der Auffassung sind, dass durch die Umreihung der Prozesse ein Verlust der Generalisierbarkeit resultiert. Ihren Aussagen zufolge bedarf lediglich jene Rangreihung keiner Spezifizierung der Beziehung zwischen bewussten und unbewussten Prozessen, in welcher die bewussten Prozesse vor den unbewussten Prozessen angesiedelt sind ('ordering 1'), während die Reihenfolge unbewusst – bewusst eine solche Spezifizierung notwendig macht. (Für einen detaillierten Nachweis siehe Wainwright & Reingold, 1996, S. 238, Gleichungen 5 – 9). Sie meinen deshalb entgegen Buchner und Erdfelder (1996), dass auch in einem multinomialen Modell die Beziehung zwischen den Prozessen eindeutig festzulegen sei. Sie (Reingold & Wainwright, 1996) fassen ihre Kritik an der multinomialen Modellierung Buchners und Erdfelders (1996) dahingehend zusammen, dass diese eine nicht vorhandene Generalisierung vortäuscht, die Anordnung der Prozesse im multinomialen Modell die Aufmerksamkeit von möglichen Überlappungen der Prozesse weglenkt und zudem implizit trotzdem eine zeitliche Reihenfolge der Prozesse formuliert wird, indem angenommen wird, dass Rateprozesse ausschließlich bei Scheitern bewusster und unbewusster Prozesse wirksam werden. Dem halten Buchner et al. (1995) sowie Buchner und Erdfelder (1996) entgegen, dass ein Ratebias bereits zu einem frühen Zeitpunkt existiert, aber im unspeeded Test nur nach einem Scheitern von bewussten Prozessen wie auch Vertrautheitsprozessen verhaltenswirksam wird. Unterstützung

---

<sup>16</sup> Für *Source-Monitoring-Modelle* gilt dies laut Batchelder (1998) nicht. Dort werden hinsichtlich der Abfolge kognitiver Prozesse starke Annahmen gemacht. Eine Umstellung der Reihenfolge der zwei kognitiven Prozesse, erstens alt-neu-Detection und zweitens anschließende Quellenunterscheidungsleistung, würde zu einem neuen Modell führen. Obwohl Prinzmetal, Ivry, Beck und Shimizu (2002) zwischen 'source memory'-Experimenten und 'illusory conjunction'-Experimenten eine starke Ähnlichkeit auf rechnerischer Basis sehen ('computational similarity'), sprechen sie sich entgegen der Darstellung im Source-Monitoring-Modell für eine beliebige

findet eine solche Annahme durch EEG-Analysen (Windmann, Urbach & Kutas, 2002), die aufdecken, dass Bias-bezogene Mechanismen schon lange vor jeglichen bewussten Prozessen stattfinden (Windmann, Urbach & Kutas, 2002, S. 815).

Einen wichtigen Aspekt merken Curran und Hintzman (1995) an, indem sie die Aufmerksamkeit auf die Tatsache lenken, dass die Schätzung der unbedingten Wahrscheinlichkeit für erfolgreiche automatische Prozesse sehr verzerrt sein kann, da sich anhand aktueller Versionen der Prozess-Dissoziations-Prozedur ausschließlich bedingte Wahrscheinlichkeiten für erfolgreiche automatische Prozesse bestimmen lassen. Da sich der Parameter  $ar^+$  und infolge dessen auch der Parameter  $a$  aus der Gleichung herauskürzen (Wainwright & Reingold, 1996, S. 238), schlagen Erdfelder und Buchner (1998a) pragmatisch vor, sich auf den identifizierbaren Parameter  $ar^-$  zu konzentrieren (entsprechend einer anderen Repräsentation im Verarbeitungsbaummodell auf  $ra^-$ ). Eine weitere, empfehlenswertere Möglichkeit stellt die Einführung eines indirekten Tests dar (Krüger & Vaterrodt-Plünnecke, 1997), wodurch ohne A-priori-Annahme bezüglich der Beziehung bewusster und automatischer Prozesse eine modellgeleitete Testung der Unabhängigkeitsannahme sowie der Exklusivitäts- und Redundanzannahme innerhalb eines Modells möglich wird.

Die von Jacoby vorgestellte Annahme hinsichtlich der Beziehung zwischen kontrollierten und automatischen Prozessen, die sich anhand seines Designs statistisch nicht testen lässt, ist nämlich nur eine von insgesamt drei verschiedenen diskutierten Annahmen. Die für die jeweils unterschiedlichen Beziehungsmuster propagierten Modelle werden mit den Bezeichnungen *Unabhängigkeitsmodell* ('independence model'; Jacoby et al., 1993), *Redundanzmodell* ('redundancy model'; Joordens & Merikle, 1993) und *Exklusivitätsmodell* ('exclusivity model'; Jones, 1987) benannt.

Im Redundanzmodell (Joordens & Merikle, 1993) wird entgegen dem Unabhängigkeitsmodell davon ausgegangen, dass kontrollierte Prozesse immer von automatischen Prozessen begleitet werden. Die Wahrscheinlichkeit bewusster Prozesse unter der Bedingung, dass keine automatischen Prozesse aktiv sind (bedingte Wahrscheinlichkeit bewusster Prozesse), entspricht Null, was in der folgenden Gleichung zum Ausdruck kommt:  $ra^- = 0$ . Der Schätzer für die Wahrscheinlichkeit automatischer Prozesse ( $a$ ) entspricht hier der relativen Häufigkeit, mit der in der *Inklusionsbedingung* zu einem alten Wort ergänzt wird:  $\hat{a} = \text{Inklusion}$ . Das Anliegen der Vertreter des Redundanzmodells (Merikle, Joordens & Stolz,

---

Darstellung der Abfolge der Prozesse im multinomialen Modell der 'illusory conjunctions' aus, da sie kein Prozessmodell vertreten, d.h. keine Annahmen über den zeitlichen Verlauf beteiligter Prozesse machen.

1995) unterscheidet sich jedoch vom Ansatz Jacobys (Jacoby et al., 1993), indem angestrebt wird, herauszustellen, welcher der beiden Prozesse, der bewusste oder der unbewusste, dominiert. Sie bevorzugen deshalb eine *Exklusionsbedingung* als Test, den sie in Experimenten zur Anwendung bringen und für geeignet zur Bestimmung dieses Dominanzverhältnisses halten.

Im Exklusivitätsmodell (Jones, 1987) als dritter Modellform besteht die Annahme, dass kontrollierte und automatische Prozesse sich gegenseitig ausschließen. Die Wahrscheinlichkeit bewusster, kontrollierter Prozesse ist gleich Null, wenn gleichzeitig automatische Prozesse vorhanden sind (bedingte Wahrscheinlichkeit bewusster Prozesse):  $ra^+ = 0$ . Der Schätzer für die Wahrscheinlichkeit automatischer Prozesse ( $a$ ) entspricht hier der relativen Häufigkeit, mit der in der *Exklusionsbedingung* zu einem alten Wort ergänzt wird:  $\hat{a} = \text{Exklusion}$ .

Vaterrodt-Plünnecke et al. (2002) verdeutlichen, dass sich die drei Modelle zwar sehr stark zu unterscheiden scheinen, sich aber im Grunde genommen alle drei mit derselben Frage der Abhängigkeit bewusster und unbewusster Prozesse beschäftigen. Die Antwort auf diese Frage lässt sich als Kontinuum vorstellen, wo Redundanz- und Exklusivitätsannahme die Extrempositionen einnehmen (Cowan & Stadler, 1996; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002). Im Originalmodell, welches nur eine *Inklusions-* und eine *Exklusionsbedingung* unterscheidet, gelingt es jedoch nicht, zwischen den drei Modellen zu differenzieren (Buchner et al., 1995). Innerhalb multinomialer Modelle wie z.B. der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) ist dies im Gegensatz dazu möglich (Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002).

### 2.5.2 Kritik: Basisrateprozesse und Antworttendenz

Das Originalmodell berücksichtigt laut verschiedenen Kritikern zufällige Prozesse und Antworttendenzen nicht ausreichend (Buchner et al., 1995; Vaterrodt-Plünnecke, 1994; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002), was Jacoby damit abtut, dass ein Modell, welches die Antworttendenz berücksichtigt, unnötig sei, wenn die Voraussetzung gleicher Basisraten in *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* als erfüllt betrachtet werden kann und Dissoziationen interessieren (Jacoby, 1998, S. 19). Basisrateprozesse sind Prozesse, die zu Fehlern oder korrekten Antworten führen können, die aber nicht auf dem Effekt einer früheren Präsentation beruhen (Krüger, 1999). In der Prozess-Dissoziation-Prozedur mit Rekognitionsurteil entsprechen die Basisrateprozesse der Antworttendenz (Ratetendenz), unabhängig von der tatsächlichen Rekognition vermehrt mit JA (und nicht NEIN) zu antworten und in der Prozess-Dissoziation-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe der Neigung, unabhängig

von der Itemvorgabe verstärkt mit Wort (und nicht Nonwort) zu antworten. Bei der Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Wortstammerngänzungsaufgabe entsprechen diese der Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband einen neuen Wortanfang (NWA) zu einem kritischen Wort ("AW") ergänzt (ein solches "AW" wird einem anderen Probanden in einer Lernphase geboten). Formal entspricht Jacobys Messmodell mit den Bedingungsvariablen *Inklusion* und *Exklusion* einem Two-High-Threshold-Modell (Snodgrass & Corwin, 1988), welches die Reaktionen in der Terminologie der Signalentdeckungstheorie als *Treffer (H)* und *Falscher Alarm (F)* beschreibt. Man braucht sich dazu nur die entsprechenden Formeln genauer anzusehen:

$$\begin{aligned} \text{Inklusion} &= P_{\text{Ink}}(\text{"AW"} | \text{Ink}) = H = \\ &r + a \cdot (1 - r) = r + a - ar, \end{aligned} \quad \text{Gleichung (2.1-8)}$$

$$\begin{aligned} \text{Exklusion} &= P_{\text{Exk}}(\text{"AW"} | \text{Exk}) = F = \\ &a \cdot (1 - r) = a - ar. \end{aligned} \quad \text{Gleichung (2.1-9)}$$

*Anmerkung.*  $P$  = Wahrscheinlichkeit,  $\text{Ink}$  = Inklusionsbedingung, "AW": altes (gelerntes, kritisches) Wort,  $H$  = Hit,  $F$  = Falscher Alarm,  $r$  = Wahrscheinlichkeit für einen bewussten Prozess,  $1 - r$  = Wahrscheinlichkeit für das Fehlen eines bewussten Prozesses,  $a$  = Wahrscheinlichkeit eines automatischen Prozesses,  $1 - a$  = Wahrscheinlichkeit des Fehlens eines automatischen Prozesses.

Die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Antwort mit einem alten Wort ("AW") in der *Inklusionsbedingung*, wo der Proband dazu aufgefordert wird, sich zu erinnern und beispielsweise den alten Wortanfang mit dem erinnerten Wort zu ergänzen, lässt sich als *Treffer (H)* bezeichnen. Als *Falscher Alarm (F)* wird demgegenüber die Wahrscheinlichkeit gekennzeichnet, fälschlich mit einem alten Wort in der *Exklusionsbedingung* zu reagieren, wo der Proband zwar dazu aufgefordert wird, sich an ein altes Wort zu erinnern, dieses alte Wort aber nicht als Antwort zu nutzen. Stattdessen soll er nach Erinnern des alten Wortes ein neues Wort finden und damit den Wortanfang ergänzen.

Wie nicht anders zu erwarten ist, findet sich als logische Konsequenz des oben Dargestellten zwischen Jacobys Gleichung zur Abschätzung des bewussten Prozessanteils ( $r$ ) (Jacoby et al., 1993, S. 141) und der Abschätzung der Größe des Diskriminationsparameters  $P_r$  auf der Basis des Two-High-Threshold-Modells eine mathematische Äquivalenz, wie sich eine solche auch zwischen den Gleichungen für automatische Prozesse ( $a$ ) bei Jacoby (welche unbewusste Gedächtnisprozesse und Basisrateprozesse umfassen) und Antworttendenz  $B_r$  auf der Basis des Two-High-Threshold-Modells herleiten lässt. In Anlehnung an oben Dargestelltes lassen sich durch Subtraktion der relativen Häufigkeit von kritischen Items in der *Inklusionsbedingung* (Treffern) und kritischen Items in der *Exklusionsbedingung* (Falscher Alarm) die Wahrscheinlichkeit für bewusste ( $r$ ) beziehungsweise als das Verhältnis zwischen

der relativen Häufigkeit kritischer Items in der *Exklusionsbedingung* (Falscher Alarm) und der Wahrscheinlichkeit für das Fehlen bewusster Prozesse ( $1 - r$ ) die Wahrscheinlichkeit für automatische ( $a$ ) Prozesse ermitteln:

$$r = \bar{P}_{Ink} - \bar{P}_{Exk} = P_r = H - F, \quad \text{Gleichung (2.1-10)}$$

$$a = \frac{\bar{P}_{Exk}}{(1-r)} = B_r = \frac{F}{[1-(H-F)]} = \frac{F}{[1-P_r]}. \quad \text{Gleichung (2.1-11)}$$

*Anmerkung.*  $r$  = Wahrscheinlichkeit bewusster Erinnerungsprozesse,  $a$  = Wahrscheinlichkeit automatischer Prozesse,  $P_r$  = Diskriminationsleistung,  $B_r$  = Antworttendenz,  $H$  = Treffer,  $F$  = Falscher Alarm.

Die Prozess-Dissoziation-Prozedur formuliert damit die Annahme, dass bewusste Prozesse ( $r$ ) die korrekte Antwort mit einem alten Wort ermöglichen und identisch sind der wahrnehmungsnahen Diskriminationsleistung  $P_r$ , dass automatische Prozesse ( $a$ ) auf der anderen Seite der Antworttendenz  $B_r$  entsprechen und die Antworttendenz und damit fälschliche Antwort mit einem alten Wort auf der Basis einer subjektiven Vertrautheit begünstigen (Hay & Jacoby, 1996). Dem genannten Gleichungssystem liegt zudem die Annahme Jacobys et al. (1993) zugrunde, dass sich der Parameter für automatische Prozesse ( $a = u + b$ ) additiv zusammensetzt aus automatischen Einflüssen des Gedächtnisses ( $u$ ) und der Basisratewahrscheinlichkeit ( $b$ ), mit der ein Wortanfang zu einem kritischen Wort ergänzt wird. Zur Berechnung der Größe unbewusster Prozesse ( $u$ ) alleine wird deshalb im Nachhinein die Basisrate von dem Schätzwert für automatische Prozesse ( $a$ ) subtrahiert. Diese Berechnung des automatischen Prozesses sowie die genannte Gleichsetzung der Parameter aus Jacobys Modell mit jenen des Two-High-Threshold-Modells birgt jedoch eine zusätzliche Annahme in sich, welche nicht unter allen Umständen als erfüllt angesehen werden kann. Die Annahme lautet, dass die Basisraten, d.h. die Reaktion mit einem kritischen Wort, welches nicht zuvor in einer Lernphase gelernt wurde, in *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* gleich sind (Toth, Reingold & Jacoby, 1995; Jacoby et al., 1993).

Wenn Basisraten in *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* nicht getrennt erhoben werden, so stellt der Index  $B_r$  der automatischen Prozesse eine Mischung aus Antworttendenz und aus unbewussten Erinnerungsprozessen dar, welche durch die Basisrate vergrößert werden (Windmann & Krüger, 1998). Vaterrodt-Plünnecke et al. (2002, S. 8) betonen deshalb, dass der Begriff 'automatische Prozesse' sowohl unbewusste Prozesse als auch Basisrateprozessen umfasst. Diese beiden Prozesse müssen im Messmodell separat integriert sein, weil

Basisrateprozesse insbesondere bei Abwesenheit unbewusster Prozesse zum Tragen kommen (Krüger & Vaterrodt-Plünnecke, 1997).

Obwohl Jacoby (1998) argumentiert, dass die Instruktionen der Prozess-Dissoziations-Prozedur zur Vermeidung jedwelcher Basisratenunterschiede geschaffen wurden, ist zur Lösung des erwähnten Problems der Vermischung von Antworttendenz und unbewussten Erfahrungsprozessen und zur Umgehung einer Annahme bezüglich verschiedener Basisratetendenzen innerhalb der *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* (Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002) ein Modell vorzulegen, welches die getrennte Schätzung der Basisraten erlaubt (Buchner et al., 1995; Yonelinas & Jacoby, 1996; Wainwright & Reingold, 1996<sup>17</sup>). Dies gelingt innerhalb der multinomialen Modellierung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) durch die modellgeleitete Analyse der Distraktoren. Auch innerhalb der Modifizierten Inklusionsbedingung für die Wortstammergänzungsaufgabe (Krüger, 1999) ist die getrennte Schätzung der Basisrateprozesse möglich (vgl. Kapitel 6.3).

Ein zusätzlicher zentraler Punkt, welcher Jacobys Argument, dass die Berücksichtigung von Antworttendenzen bei Interesse an Dissoziationen nutzlos ist, entgegenzuhalten ist, betrifft die Tatsache, dass Unterschiede im Ausmaß der Antworttendenz nicht nur eine Anpassung der Probanden an die experimentelle Manipulation durch Pay-off-Matrizen oder durch die Variation der Auftretenswahrscheinlichkeit von Stimuli darstellen (Buchner et al., 1995; Hirshman, 1995). In verschiedenen Untersuchungen (einen Überblick bieten Windmann, Urbach & Kutas, 2002) an gesunden Probanden wurden zudem interindividuelle Unterschiede beobachtet, welche mit Alter und Persönlichkeitsvariablen korreliert sind (Berch & Evans, 1973; Jacoby, 1999; Merckelbach, Muris, Horselenberg & Stougies, 2000). Außerdem bestehen Korrelationen zwischen psychiatrischen Symptomen und der Antworttendenz (Windmann & Krüger, 1998; Brébion, Smith, Amador, Malaspina & Gorman, 1997a; Brébion, Smith & Widlocher, 1997b). Russo, Fox und Bowles (1999, hier auch ein Überblick) erklären das Fehlen eines '*mood congruent*'-Bias in ihrer Studie an Angstpatienten mit der Annahme, dass in den zur Anwendung gebrachten Tests der zugrundeliegende '*mood congruent*'-Bias durch eine Antworttendenz maskiert wird, welcher

---

<sup>17</sup> Yonelinas und Jacoby (1996) sprechen gegen die Auffassung von Buchner et al. (1995), welche eine multinomiale Modellierung bei Rekognitionstests anwenden, um Basisrateprozesse zu kontrollieren. Insbesondere für diesen Fall empfehlen sie die *Dual-Process-Signal-Detection-Methode*. Reingold und Wainwright (1996) halten Buchner et al. (1995) sowie insbesondere Buchner und Erdfelder (1996) vor, die von ihnen (Wainwright & Reingold, 1996) vorgeschlagenen Korrekturverfahren zu ignorieren. Erdfelder und Buchner (1998b) entgegnen dem, dass Yonelinas und Jacoby (1996) das erweiterte Messmodell auf Konfidenzurteile anwenden, wofür es nicht



eine dominierende und ausgleichende Rolle zugeschrieben wird. Gestützt wird diese Argumentation durch Vergleichsstudien an klinischen Populationen, in welchen sich herausstellte, dass nicht die Ausprägung der Gedächtnisparameter (willkürlich-bewusst, unwillkürlich-bewusst, unbewusst) unterschiedlich zu gesunden Populationen ist, sondern der Parameter für Antworttendenz deutliche Differenzen zwischen den Populationen zu Tage bringt (Windmann & Krüger, 1998).

### **2.5.3 Kritik: Willkürlich-bewusste, unwillkürlich-bewusste, unbewusste Gedächtnisprozesse**

Ein weiterer Kritikpunkt an der klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur wird von Buchner et al. (1995), Graf und Komatsu (1994), Krüger (1999), Krüger und Vaterrodt-Plünnecke (1997), Richardson-Klavehn, Gardiner und Java (1994) und Vaterrodt-Plünnecke et al. (2002) angemerkt, welche bemängeln, dass im Originalmodell nicht die Unterscheidung von (1) *willkürlich-bewussten*, (2) *unwillkürlich-bewussten* und (3) *unbewussten Gedächtnisprozessen* berücksichtigt wird, wie es bereits Ebbinghaus (1885) formulierte und von Richardson-Klavehn & Bjork (1988) sowie Richardson-Klavehn & Gardiner (1995) aufgegriffen wurde. Ebbinghaus (1966, S. 1–3) beschrieb diese drei derart, dass es (1) Fälle gibt, in welchen wir scheinbar verlorene Stadien durch Willensanstrengung ins Bewusstsein zurückrufen können, was als willentliche Reproduktion bezeichnet wird, dass es (2) Fälle gibt, in welchen einst im Bewusstsein präsente mentale Zustände quasi spontan und ohne Einsatz des Willens ins Bewusstsein zurückkehren, welche mit anderen Worten unwillkürlich reproduziert werden, und dass es zuletzt (3) solche Fälle gibt, in welchen verschwundene mentale Zustände eindeutig ihr kontinuierliches Vorhandensein beweisen, obwohl sie selbst nicht ins Bewusstsein zurückgelangen. Die Trennung der beiden bewussten Gedächtnisprozesse willkürlich-bewusst und unwillkürlich-bewusst fordern Vaterrodt-Plünnecke et al. (2002), weil damit eine klare Aussage dahingehend getroffen werden kann, dass ein Proband beispielsweise in einer Wortstammerngänzungsaufgabe ganz bewusst nach einem gelernten Wort zur Ergänzung eines Wortanfangs gesucht hat (willkürlich-bewusst:  $ra^-$ ) und nicht etwa nach spontaner Ergänzung eines Wortstammes feststellt, dass das von ihm ergänzte Wort ein altes Wort ist, an das er sich jetzt, nach erfolgter Ergänzung, erinnert (unwillkürlich-bewusst:  $ra^+$ ). Wie anhand der Modifizierten Inklusionsprozedur Krügers (1999), auf welche später im Speziellen

---

entwickelt wurde. In das von Erdfelder und Buchner (1998b) entwickelte Messmodell für Konfidenzurteile lassen sich die Daten von Yonelinas und Jacoby (1996) sehr gut einpassen.

eingegangen wird (vgl. Kapitel 6), zu zeigen ist, gelingt in den Modifikationen der Prozess-Dissoziations-Prozedur bei der Wortstammergänzungsaufgabe (ähnlich auch beim PD+-Modell: Krüger & Vaterrodt-Plünnecke, 1997; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002) die Differenzierung dieser verschiedenen Gedächtnisprozesse durch die Einführung einer *Indirekten Bedingung*, d.h. einer Wortstammergänzungsaufgabe, bei welcher kein Bezug zur Lernphase hergestellt wird. (Bei Jacoby et al. (1993) wird in beiden Instruktionsbedingungen, *Inklusion* wie *Exklusion*, auf die Lernphase verwiesen.) Es wird vom Fehlen willkürlich-bewusster Prozesse ( $ra^-$ ) in der *Indirekten Bedingung* ausgegangen, wenn eine inzidentelle Lernphase vorangeht (Krüger & Vaterrodt-Plünnecke, 1997, Shimamura, 1986). Damit ist aber nicht gleichzeitig ausgeschlossen, dass unwillkürlich-bewusste Prozesse ( $ra^+$ ) möglich sind. Es besteht laut Krüger und Vaterrodt-Plünnecke (1997) selbstverständlich die Möglichkeit, dass ein Proband automatisch und damit ohne Erinnerungsanstrengung einen Wortanfang zu einem kritischen Wort ergänzt und sich danach daran erinnert, dass er dieses Wort zuvor gesehen hat. Schmitter-Edgecombe (1999) betont andererseits, dass in der Wortstammergänzungsaufgabe als indirekter Gedächtnistest bewusste Strategien eingesetzt werden und der Proband ein Bewusstsein für seine Erinnerungsleistung hat. Die Modifikationen der Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Wortstammergänzungsaufgabe (PD+-Modell, Modifizierte Inklusionsprozedur) liefern durch Bearbeitungszeitvergleiche eine Möglichkeit zur Überprüfung der Annahme, dass ein Proband der *Indirekten Bedingung* keine willkürlich-bewussten Erinnerungsanstrengungen zur Wortfindung nutzt. (Näheres dazu siehe Kapitel 6.4.2).

#### **2.5.4 Kritik: Replizierbarkeit der beobachteten Ergebnisse Jacobys**

Ein weiteres kritisches Moment im Zusammenhang mit Jacobys Originalmodell (Jacoby et al., 1993) ist die Beobachtung, dass es äußerst schwierig ist, Jacobys Ergebnisse experimentell zu replizieren. Nur unter ganz bestimmten Rahmenbedingungen, unter anderem wenn a) korrektes Verstehen der Instruktion zur *Exklusionsbedingung* gewährleistet ist und b) das Vorkommen von Fehlern in der *Exklusionsbedingung* sichergestellt ist, werden die Grundannahmen erfüllt (Jacoby, 1998; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002). Außerdem führen schon kleinste Variationen der Instruktion, z.B. die Anwendung einer Generate-Recognize-Strategie im Gegensatz zu einer Direct-Retrieval-Strategie, zu unerwarteten, abweichenden Resultaten, welche die zugrundeliegende Unabhängigkeitsannahme verletzen (Jacoby, 1998). Gelangt eine Generate-Recognize-Strategie zum Einsatz, so führt dies beispielsweise zu so genannten paradoxen Dissoziationen, wie sie bereits an einer anderen Stelle erwähnt wurden (vgl. Fußnote 15). Bei Direct-Retrieval auf der anderen Seite, welches (scheinbar) zu keiner Verletzung der

Annahmen führt, zeigt sich das bekannte Bild, indem der Parameter für bewusste Erinnerung ( $r$ ) steigt und der Parameter für automatische Prozesse ( $a$ ) gleich bleibt.

Damit zusammenhängend sei ein weiteres zentrales Problem in Hinblick auf die Replizierbarkeit erwähnt. Wie Curran und Hintzman (1995) feststellen, können paradoxe Dissoziationen in der Möglichkeit von Fehlerlosigkeit in der *Exklusionsbedingung* wurzeln, was Anlass zu der Schlussfolgerung gibt, dass paradoxe Dissoziationen manchmal eher einen Deckeneffekt und weniger eine Verletzung der Grundannahmen der Prozess-Dissoziation-Prozedur reflektieren. Jacobys Prozess-Dissoziation-Prozedur hat nur einen geringen Anwendungsbereich, weil zahlreiche Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Dessen ist sich Jacoby (1998) bewusst, indem er herausstellt, dass trotz des geringen Bereichs, innerhalb dessen die Annahmen erfüllt sind, die Prozess-Dissoziation-Prozedur zur Diagnostik und Behandlung von kognitiven Beeinträchtigungen sehr nützlich ist (Jacoby, 1998; Jacoby, Jennings & Hay, 1996). Diese eingeschränkte Anwendbarkeit, bedingt durch die leichte Verletzbarkeit der Annahmen (Modifikationen der Instruktion, Basisratenunterschiede), macht die klassische Prozedur mit ihrem Messmodell neben bereits erwähnten Kritikpunkten etwas unpraktisch. Der Einsatz weniger anfälliger Prozeduren, so jener der auf die experimentell entsprechend gestaltete Prozess-Dissoziation-Prozedur angewendeten multinomialen Modellierung, scheint von großem Vorteil auch in diagnostischer (Batchelder, 1998) und rehabilitativer Hinsicht zu sein.

### 2.5.5 Weitere Kritikpunkte

Zusätzliche Kritikpunkte am Originalmodell sowie am Ursprungsmodell der Prozess-Dissoziation-Prozedur Jacobys betreffen die Tatsache, dass die intraindividuell variierten Instruktionen zur *Inklusion* und *Exklusion* als zu schwierig und kompliziert aufgefasst werden (Buchner et al., 1995; Curran & Hintzman, 1995; Graf & Komatsu, 1994; aber siehe Toth et al., 1995) und insbesondere bei klinischen Stichproben die Aufforderung zur *Exklusion* verwirrend ist (Graf & Komatsu, 1994; Krüger, 1999). Aber auch die interindividuelle Variation der *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* geht mit Verständnisschwierigkeiten bei letzterer einher (Komatsu, Graf & Uttl, 1995). Obwohl Jacoby (1998) bemerkt, dass das Missverstehen der Instruktion für die *Exklusion* zu einer Verletzung der Unabhängigkeitsannahme führen kann, hält er am Originalmodell fest.

Abschließend sei ein letzter Kritikpunkt aufgeführt, welcher bemängelt, dass zu wenige Validierungsstudien zur Überprüfung der Richtigkeit der Modellannahmen innerhalb der Forschung vorhanden sind (Vaterrodt-Plünnecke, 1994).

### 3 Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (Vatterodt-Plünnecke, 1994)

Die Lexikalische Entscheidungsaufgabe ('lexical decision task'), anhand derer zum einen die Struktur des mentalen Lexikons und der Mechanismus des Zugriffs auf dieses analysiert werden kann (Forster & Davis, 1984; Morton, 1979), anhand derer zum anderen, wie im hier interessierenden Falle, Gedächtnisprozesse im Sinne *Perzeptuellen Primings*<sup>18</sup> untersucht werden können (Forster & Davis, 1984; Wiggs & Martin, 1998), stellt als Gedächtnistest eine Variante der experimentellen Technik innerhalb der ursprünglichen Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991; Jacoby et al., 1993) dar, bei welcher nicht die unterschiedliche Instruktion der Probanden die beiden Testbedingungen *Inklusion* und *Exklusion* herbeiführt, sondern unterschiedliche Stimulusbedingungen, nämlich die Vorgabe von Wort oder Nonwort als Testreiz, dafür verantwortlich sind. Sie ist ein gegenüber dem Originalmodell (Jacoby, 1991; Jacoby et al., 1993) entscheidend verbessertes Modell, denn sie berücksichtigt Antworttendenzprozesse.

Die Lexikalische Entscheidungsaufgabe als indirekter Gedächtnistest besteht aus einer Lern- und einer Testphase. Die Lernphase, die auch als Priming bezeichnet wird und die der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe als Testphase vorangeht, kann als supraliminale oder aber als subliminale Primingbedingung gestaltet werden. Bei ersterer werden die (zumeist inzidentell) zu lernenden Wörter (Primes) oberhalb der Wahrnehmungsschwelle für (mehrere) Sekunden dargeboten, wodurch eine bewusste Wahrnehmung der Wörter ermöglicht wird. Bei letzterer findet das Priming unter der Wahrnehmungsschwelle statt, sodass der Proband die Wörter nicht bewusst wahrnehmen kann.<sup>19</sup> Wie aus einer Studie hervorgeht (Avant & Thieman, 1985), ist der Mensch in der Lage, ohne Bewusstheit des Stimulusinputs (d.h. nach 30 Millisekunden dauernder prä- und postmaskierter Itempräsentation) die Buchstabenart,

---

<sup>18</sup> Ein Perzeptueller Primingeffekt liegt vor, wenn durch Itemrepetition die nachfolgende Reaktion auf das Item im Sinne einer Reaktionszeitverkürzung/eines Trefferzuwachses in einer Testphase erleichtert wird (Jacoby & Dallas, 1981). Damit weist Perzeptuelles Priming als Verhalten dieselben Eigenschaften auf wie die Reduktion neuronaler Antworten als physiologischer Prozess bei Itemwiederholung (Wiggs & Martin, 1998).

<sup>19</sup> Zwei Wahrnehmungsschwellen lassen sich differenzieren (Cheesman & Merikle, 1984), eine subjektive (auch 'identification threshold', Snodgrass, Shevrin & Kopka, 1993) und eine objektive ('detection threshold', Snodgrass et al., 1993).

Subjektive Schwelle ('subjective'/'identification threshold') = SOA (Stimulus Onset Asynchronität, d.h. Zeitdauer zwischen Beginn der Primedarbietung und Beginn der Testreizdarbietung), bei welcher der Proband glaubt, auf Zufallsebene zu reagieren.

orthographische Regularität und lexikalische/semantische Information in unbewussten Operationen zu analysieren, was als *'prerecognition semantic access'* bezeichnet wird. Eine Wirksamkeit von Lernen unbewusster Art, welche die Reaktion auf Nachfolgendes beeinflusst, sei es nicht bewusst wahrnehmbar oder aber bewusst wahrnehmbar, gilt weitgehend als bewiesen.<sup>20</sup> Allerdings bestehen widersprüchliche Auffassungen im Hinblick auf die Eigenschaften unbewussten Lernens. Manche halten unbewusste Informationsaufnahme verglichen mit bewusster Informationsaufnahme für strukturell anspruchsvoller, schneller und effektiver (für einen Überblick siehe Lewicki, Hill & Czyzewska, 1992) und gehen auf der Basis ihrer Untersuchungen zu der Annahme über, dass die Verarbeitungsprozesse nach unbewusster Informationsaufnahme jede Information betreffen, unabhängig von der bewussten Einstellung des Lernenden und unabhängig von seiner Motivation. Ihnen zufolge sind die Funktionen bewusster und unbewusster Informationsverarbeitung quantitativ und qualitativ einander entgegengesetzt.

Manche hingegen sind der Auffassung, die analytische Leistungsfähigkeit unbewusster Kognition sei eingeschränkt und genau wie die bewusste Informationsverarbeitung von der Präattention und von vorhandenen Schemata abhängig (Greenwald, 1992). Dabei übt unbewusste Wahrnehmung nicht nur einen starken Einfluss darauf aus, welche Stimuli mit Bewusstheit wahrgenommen werden, sondern bestimmt auch, wie die bewusst wahrgenommenen Stimuli bewusst verarbeitet bzw. erlebt werden (Merikle, Smilek & Eastwood, 2001). Bewusste Verhaltensweisen wie z.B. Entscheidungsstrategien wiederum bleiben nicht ohne Einfluss auf ganz automatische perzeptuelle Prozesse (Snodgrass, Shevrin & Kopka, 1993). So steuern solche Aspekte wie Vorliebe für eine von zwei Verhaltensstrategien ('pop' vs. 'look'<sup>21</sup>), Wortbedeutung (z.B. angenehm vs. unangenehm) und auch Motivation die perzeptuelle Wahrnehmung, welche wiederum ihren Einfluss auf willkürliche Entscheidungen bzw. Beurteilungen ausübt. Dieser Einfluss ist allerdings auf eine sogenannte 'pop'-Bedingung beschränkt, welche eventuell vergleichbar einer *Indirekten Bedingung* in einer Wortstammergänzungsaufgabe als indirekter Gedächtnistest ist.

---

Objektive Schwelle ('objective'/'detection threshold') = SOA, bei welcher der Proband tatsächlich auf Zufallsebene reagiert. Die SOA hier ist kleiner als die SOA der subjektiven Schwelle.

<sup>20</sup> Laut MacLeod (1996) ist für Priming nicht das Lernen eines Primes an sich wichtig, sondern dass der Verarbeitungsprozess der Lernphase für die Testphase von Relevanz ist.

<sup>21</sup> Die 'pop'- vs. 'look'-Bedingung unterscheiden sich hinsichtlich der Instruktion und beziehen sich auch auf die Strategiebevorzugung: „[...] some people look very hard where the word is presented, around the black dot, for anything they can see. People who use this method can sometimes pick up subtle clues that can help them identify the word, like little pieces of letters or perhaps shadows of the words. Other people just look where the word is

Die vorliegende Arbeit erwartet keine Unterschiede im Hinblick auf die Wahrnehmung von Reizen in Abhängigkeit von einem gegebenen Schema, sondern sie knüpft nur mittelbar an diese zweite Annahme unbewusster Informationsaufnahme an, indem sie die Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom formuliert. Der Einfluss eines Schemas wird nach dieser Auffassung erst für den impliziten Gedächtnisabruf erwartet, indem explizite Erinnerungsstrategien einen Einfluss auf unbewusste Erinnerungsprozesse ausüben (vgl. Merikle et al., 2001).

Die Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe sieht vor, dass ein Proband einen für Millisekunden eingeblendeten Testreiz (Wort oder Nonwort) mittels Tastendruck danach beurteilt, ob es sich dabei um ein Wort oder ein Nonwort handelt.<sup>22</sup> Ein Teil der Testreize sind alte Wörter, welche in der vorangehenden Lernphase supraliminal (über der Wahrnehmungsschwelle) oder subliminal (unter der Wahrnehmungsschwelle) präsentiert wurden, resp. alte Nonwörter, welche aus den in der vorangehenden Lernphase präsentierten Wörtern durch Buchstabenumstellung abgeleitet wurden. Ein Teil der Testreize aber sind neue Wörter resp. neue Nonwörter. Dabei wird durch ein Prime-Zielpaar keine Gedächtnisspur angelegt, welche die Antwort des nächsten Prime-Zielpaares beeinflusst (Greenwald, Draine & Abrams, 1996). Wird die Erfahrung durch supraliminales oder subliminales Priming mit einem Reiz erhöht, so wird dadurch sowohl die Wahrnehmung als auch die Identifizierbarkeit des Reizes erleichtert, was sich darin zeigt, dass alte Testreize sowohl schneller als auch korrekter entdeckt werden als neue Testreize (Jacoby & Witherspoon, 1982; Tulving & Schacter, 1990). Man bezeichnet die Entdeckung, dass Erfahrungsnachwirkungen nach einmaliger Präsentation eines Primes zu beobachten sind, als *Perzeptuellen Primingeffekt*.

---

presented and say whatever word pops into their head. Rather than look really hard for whatever they can see, they just relax and say which of the four words comes to mind.” (Snodgrass et al., 1993, S. 177–178)

<sup>22</sup> In einer anderen Version der Testphase, auf welche in der vorliegenden Arbeit nicht näher eingegangen werden soll, wird der Testreiz solange am Bildschirm eingeblendet, bis der Proband mit Tastendruck reagiert (z.B. bei Bradley, Mogg & Millar, 1996). Der Proband ist dazu aufgefordert, nach der Reizdarbietung möglichst rasch zu reagieren. In dieser Aufgabenstellung besteht meines Erachtens aber entgegen Tenpennys Auffassung (1995) zu sehr die Möglichkeit des Einflusses bewusster Verarbeitungsstrategien. In dieser Form gilt innerhalb der Literatur die Reaktionszeit als abhängige Variable. Ich nehme an, dass bei dieser Testreizvorgabe kaum Beurteilungsfehler auftreten, was eine Schwierigkeit für die Analyse mittels multinomialer Modellierung darstellt. Denn wie ein Vergleich mit dem Verarbeitungsbaummodell Abbildung 3.2-1a/b nahelegt, ist das Vorhandensein von Beurteilungsfehlern für die Differenzierung von Prozessen mittels multinomialer Modellierung notwendig. Da das Ziel der nachfolgenden zwei Experimente 1 und 2 die Verhinderung bewusster Prozesse in der Abrufphase ist und eine Anwendung der multinomialen Modellierung zur Datenanalyse beabsichtigt wird, erachte ich eine kurzfristige Darbietung der Testreize (im Millisekundenbereich unter 50 ms) gegenüber einer Aufforderung zur raschest möglichen Reaktion als günstiger zur Analyse unbewusster Verarbeitungsprozesse.

Wird ein so genanntes *Repetition Priming* realisiert, indem ein Prime einmalig einem identischen Testreiz vorausgeht und damit die Reaktion auf den Testreiz erleichtert, so nennt man diese Beobachtung *Repetition Primingeffekt*. Aufgrund des Fehlens eines Levels-of-Processing-Effektes in der ‘Category Decision Task’ (Toth, Reingold & Jacoby, 1994), wird das Repetition Priming als auf einem sehr frühen, datengesteuerten Niveau wirksam vorgestellt.

„The perceptual recognition of a target word is enhanced if it is immediately preceded by a brief masked exposure of the same word presented in a different case (the prime).” (Forster, Davis, Schoknecht & Carter, 1987, S. 211). Ein Repetition Primingeffekt, der dann allerdings als *Form Primingeffekt* bezeichnet wird, kann auch festgestellt werden, wenn Prime und Testreize sich minimal voneinander unterscheiden, z.B. hinsichtlich eines einzelnen Buchstabens. Da die so genannte ‘neighbourhood density’, die Größe der Wortnachbarschaft (lange Wörter haben eine geringe Nachbarschaft, kurze haben eine große Wortnachbarschaft) den Form Primingeffekt kontrolliert (Forster et al., 1987), wird ein solcher nur bei längeren Wörtern festgestellt. In Anlehnung an die Beobachtung, dass der Repetition Primingeffekt als so genannter Form Primingeffekt auch auftritt, wenn Prime und Testreiz nur graphemisch ähnlich sind (z.B. line – LANE, Forster & Davis, 1984, S. 685) und wenn Prime und Testreiz sowohl hinsichtlich der Form als auch hinsichtlich der Bedeutung miteinander verbunden sind (z.B. made – MAKE, Forster et al., 1987), führen Forster und Davis (1984, Exp. 2) aus, dass der Repetition Effekt, wie sie ihn nach maskiertem Priming beobachten, ein echter Wortwiederholungseffekt, nicht aber ein reiner Buchstabenwiederholungseffekt oder ein graphemisches Priming ist.

Der Repetition Primingeffekt, wie er nach Wortpriming zu beobachten ist, wenn Prime und Testreiz perzeptuell identisch sind (Primewort: SONNIG – Testreizwort: SONNIG) wird auch beobachtet, wenn einem Prime ein Nonwort folgt (Bradley et al., 1996; Vaterrodt-Plünnecke, 1994). Beim diesem Nonwortpriming, welches eigentlich wieder als Form Priming zu bezeichnen wäre, da Prime und Testreiz perzeptuell auseinander abgeleitet sind (z.B. Primewort: SONNIG – Testreiznonwort: SINNOG), ist die Reaktion auf ein ‘altes’ Nonwort ebenfalls verbessert verglichen mit einem ‘neuen’ Nonwort. Im Unterschied dazu ist für *Semantisches Priming* als weiterer Form Perzeptuellen Primings nicht die perzeptuelle Nähe, sondern die semantische Ähnlichkeit von Prime und Testreiz ausschlaggebend. Unter einem *Semantischen Primingeffekt* versteht man die verbesserte Leistung bei einem Testreiz, dem ein semantisch assoziierter Prime vorausgeht verglichen mit jener bei einem Testreiz, dem ein semantisch nicht assoziierter Prime vorausgeht.

Die Folge der Lernphase sind somit Erfahrungsnachwirkungen im Sinne von Primingeffekten (Repetition Priming, Form Priming, Semantisches Priming u.a.), welche ganz allgemein als unbewusst gelten, wie dies auch für „[...] blindsight, implicit memory, unattended information, subliminal effects, the details of language processing, [...], etc., [...]“ gilt (Baars & McGovern, 1996, online). Solche Primingeffekte können in einer Testphase beobachtet werden, wenn die Wahrnehmbarkeit der Testreize z.B. durch Primemaskierung bei kurzfristiger Darbietung, was auch als subliminales Priming bezeichnet werden kann, verhindert, oder aber der Einfluss des episodischen Gedächtnisses durch eine besondere Instruktion der Aufmerksamkeitsverteilung (Merikle & Joordens, 1997) minimiert wird (Forster & Davis, 1984; Jacoby & Witherspoon, 1982). Nach dem Verarbeitungsmodell von Broadbent & Broadbent (1980), welches zwei Stufen der Verarbeitung unterscheidet, eine *passive* und eine *aktive*, die ähnlich von Neisser (1967) als *präattentiver Verarbeitungsprozess* und *Fokalaufmerksamkeit* differenziert werden, ist die Wirksamkeit des Repetition Priming ersterer Stufe zuzuordnen, da der Einfluss bewusster Erinnerung in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe bei sehr kurzer Präsentationsdauer der Testreize in der Testphase für minimal erachtet wird (Wiggs & Martin, 1998), und weil hier weder analytische Prozesse stattfinden noch ein Gefühl des Erinnerns aufkommt.<sup>23</sup>

Priming geschieht, weil das Ereignis der Lernphase, nämlich der Prime, einen nachhaltigen Eindruck im Gedächtnis gemacht hat (Kihlstrom, Barnhardt & Tataryn, 1992a). Nur wenn die Lernphase unter anästhesiologischer Behandlung geschieht, ist kein Primingeffekt zu beobachten (Kihlstrom, Schacter, Cork, Hurt & Behr, 1990; Münte et al., 2002; für ein gegenteiliges Ergebnis siehe Cork, Heaton, Campbell & Kihlstrom, 1996). Der Repetition Primingeffekt bleibt im Gegensatz zu Semantischem Priming, für welches die Aktivierung besonders kurz ist und bei dem der Zielreiz in einem Zeitraum von 100 ms nach dem subliminalen Prime zu präsentieren ist, damit ein Primingeffekt überhaupt nachgewiesen werden kann (Greenwald et al., 1996), auch dann erhalten, wenn Prime und Testreiz zeitlich weit voneinander getrennt geboten werden (Musen & Treisman, 1990; Scarborough et al., 1977; Tulving, Schacter & Stark, 1982). Der Repetition Primingeffekt wird aber aufgrund seiner Kurzlebigkeit schwächer, je größer der Abstand zwischen Prime und Testreiz ist (Forster & Davis, 1984, Exp. 6; Wickelgren, 1972). Dem hinzuzufügen ist, dass für das Langzeiterinnern von perzeptueller Information, welche in einer Testphase nur ganz kurz

---

<sup>23</sup> Auch für die Testphase, welche eine möglichst rasche Reaktion verlangt, wird von manchem Autor (Tenpenny, 1995) der Einfluss bewusster Erinnerung für minimal erachtet.



präsentiert wird, notwendig ist, dass der Proband diese in einer Lernphase bewusst erkennen kann, d.h. dass diese über der Wahrnehmungsschwelle geboten wird (Hawley & Johnston, 1991) und dass dem während kurzfristiger Darbietung (100–300 ms) zu lernenden Testreiz während der Lernphase Aufmerksamkeit zuteil wurde (Crabb & Dark, 1999). Semantisches Priming wiederum bleibt im Rahmen der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe nur dann über lange Zeit hinweg erhalten, wenn die semantische Einbindung der Items in Lern- und Testphase gewährleistet ist (Joordens & Becker, 1997).

Ruft man sich das Informationsverarbeitungsmodell Greenwalds (1992) in Erinnerung (Abbildung 1.2-1), so lassen sich die bei sublimalem Priming ablaufenden Prozesse im Bereich der unbewussten Informationsverarbeitung ansiedeln, während die Prozesse nach supraliminalen Priming in den Bereich der bewussten Informationsverarbeitung gehören. Wie dem Modell ebenfalls zu entnehmen ist und an anderer Stelle beschrieben wurde (vgl. Kapitel 1), sind beide Bereiche, bewusste und unbewusste Informationsverarbeitung mit dem Gedächtnis verbunden und der daraus resultierende Effekt lässt sich als Repetition Primingeffekt herausstellen, der unbewusst abläuft und damit Hinweis auf unbewusste Erinnerungsprozesse gibt. Ein solcher unbewusster Gedächtnisprozess ist entsprechend dem Modell auch nach supraliminalen Priming möglich und in der Literatur nachgewiesen (Vaterrodt-Plünnecke, 1994).

An dieser Stelle sei der Ansatz Alba und Hashers (1983) in die Diskussion miteingebracht, wonach bei bewusster Wahrnehmung schematypischen Reizen (und wahrscheinlich auch nur moderat schematypischen Reizen) keine besondere Aufmerksamkeit bei der Enkodierung geschenkt wird, da sie sich ohnehin aus dem Gedächtnis auf der Basis des Schemas abrufen lassen. Demgegenüber werden schematypische Reize jedoch ausgewählt und speziell im Gedächtnis repräsentiert, was dem ökonomischen Prinzip nach Schank und Abelson (1977) entspricht. Graesser und Nakamura (1982), deren Ansatz allerdings vor allem für Skripts konzipiert wurde, gehen ähnlich davon aus, dass schematypische Reize ohne besondere Markierung ins Gedächtnis kopiert werden, schematypische Reize aber mit einer besonderen Markierung versehen werden. Was aber geschieht mit Schematypischem und Schemaatypischem, wenn keine bewusste Wahrnehmung möglich ist, wie dies für den Fall einer subliminalen Lernepisode gilt? Nach dem oben formulierten Nachweis eines Einflusses expliziter Entscheidungsstrategien auf automatische perzeptuelle Prozesse (Snodgrass et al., 1993) ist denkbar, dass die bewussten, das Schmerzschema resp. Negativschema bestätigenden Abrufstrategien von Fibromyalgiepatienten, aktiviert durch ein entsprechendes Schema, auch Einfluss auf unbewusste Verarbeitungsprozesse haben können. Rein Negatives als nicht direkt

zum Zentrum des Schmerzschemas dazugehörend, in Termini Graessers und Nakamuras (1982) aber ‘moderately typical’, könnte demnach durch das Schmerzschema auf unbewusster Verarbeitungsebene, genau wie auf bewusster Ebene, ebenfalls anders behandelt werden als Positives.

Zahlreich sind die Studien zum Perzeptuellen Priming, die eine unbewusste Verarbeitung physischer Merkmale nachweisen (Greenwald, 1992; für einen Überblick siehe Wiggs & Martin, 1998). Weniger einheitlich hingegen sind die Ergebnisse der Forschung, welche sich mit der Möglichkeit, der Art sowie der Folge unbewusster Verarbeitung der Wortbedeutung bei Einzelwortmaterial beschäftigt. Methodenkritische Einwände sowie widersprüchliche Ergebnisse sind hier sehr verbreitet (für einen Überblick siehe Greenwald, 1992). Für die vorliegende Arbeit ist dies nicht unwichtig, da untersucht werden soll, inwieweit sich anhand der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe ein Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials nachweisen lässt. Der Faktor Valenz spielt damit als semantischer Faktor eine Rolle und ist neben der Itemwiederholung als weiterer Faktor gesondert zu betrachten.

Experimente zum dichotischen Hören zeigen, dass sprachliche Information auch dann auf der semantischen Ebene verarbeitet wird, wenn sie keiner bewussten Verarbeitung unterliegt (Bentin, Kutas & Hillyard, 1995). Wood, Stadler und Cowan (1997) hingegen führen Experimente auf der Basis von Eichs Methode<sup>24</sup> an, welche das Vorhandensein impliziten Gedächtnisses ohne Aufmerksamkeit in Frage stellen und dagegen sprechen, dass unbeachtete auditorische Information extensiv semantisch verarbeitet wird. Der Möglichkeit eines impliziten Gedächtnisses, wie es sich z.B. nach einfachem Semantischen Priming herausstellt, wird aber keine Absage erteilt.

Marcel (1983a,b), einer der „neueren Pioniere“ auf dem Gebiet der unbewussten Informationsverarbeitung semantischer Information, argumentiert auf der Basis der Beobachtung von Semantischen Primingeffekten bei backward-markierten visuell dargebotenen Testreizen, dass die Primes in der Lage sind, semantische Aktivierung einzuleiten, auch wenn eine bewusste Registrierung derselben nicht möglich ist. Prozesse zu höheren

---

<sup>24</sup> Eich (1984) verwendete 32 gleichklingende (homophone) Wortpaare. In der Lernphase wurde auf einem Ohr, welchem Aufmerksamkeit zu schenken war, der eine Teil des Paares präsentiert, auf dem anderen, überschatteten Ohr, welchem keine Aufmerksamkeit zu schenken war, der andere Wortpaarteil. Eich findet für den Rekognitionstest und den indirekten Gedächtnistest (erste mögliche Buchstabierung eines Wortes, z.B. existieren im Englischen für ein gleich lautendes Wort zwei unterschiedliche Arten des Buchstabierens: FARE vs. FAIR) einen impliziten Gedächtniseffekt auch für die überschatteten Items. Dies erklären Wood, Stadler und Cowan (1996) mit der Zeitdauer der Itempräsentation auf dem nichtbeschatteten Ohr, welche ihnen zufolge im Experiment von Eich (1984) die Möglichkeit gibt, zwischen den beiden Ohren hin und her zu wechseln und so

---

lexikalischen und semantischen Ebenen bleiben ihm zufolge auch bei Wahrnehmung ohne Bewusstheit intakt. Marcel spricht sich aus diesem Grunde dafür aus, im Priming als indirektes Maß einen sensitiveren Indikator für perzeptuelle Prozesse zu erkennen als in direkten Maßen wie verbalem Report. Primingeffekte bei nonverbaler Information werden von anderen sogar als rein perzeptuelles Phänomen erachtet, welches von semantischen Prozessen (semantisches/explicit Gedächtnis) vollkommen unabhängig sei (Musen, 1991; Musen & Squire, 1992). Andere Untersuchungen legen hingegen den Schluss nahe, dass „[...] conscious and unconscious perceptual mechanisms are deeply interconnected rather than neatly separable, as the disconnection hypothesis [wie sie Marcel (1983a) vertritt, A.Z.] holds“ (Snodgrass et al., 1993). Das Modell Greenwalds (1992) hingegen forciert die Annahme, dass bewusste und unbewusste Prozesse gleichzeitig, aber weitgehend unabhängig voneinander agieren. Diese Auffassung zeigt sich bezogen auf Gedächtnisprozesse auch im Ansatz der Prozess-Dissoziations-Prozedur (Greenwald, 1992; Jacoby, 1991), welche ein Zusammenwirken der beiden kognitiven Prozesse bewusst und unbewusst als möglich denkt, für die beiden Prozesse aber eine Unabhängigkeitsannahme formuliert. Methodenkritisch widersprechen Cheesman und Merikle (1984) der Interpretation Marcells (1983a,b), dass nicht bewusst wahrgenommene Primes eine semantische Aktivierung einzuleiten vermögen. Anhand ihrer Experimente im Paradigma des maskierten Primings erbringen sie keinen Nachweis für Wahrnehmung ohne Bewusstheit und ziehen den Schluss, dass unterschiedliche Schwellenmessungen – bei ihnen objektive, bei Marcel subjektive Schwellenmessung – verantwortlich für abweichende Ergebnisse zwischen ihren Untersuchungen und den Vertretern der *'perception without awareness'*-Position sein könnten. Kemp-Wheeler und Hill (1988) reagieren darauf mit einer sorgfältig durchgeführten Experimentalreihe und weisen Semantische Primingeffekte und damit eine semantische Analyseleistung auch unterhalb der objektiven Wahrnehmungsschwelle nach. Neuere neuropsychologische Untersuchungen legen außerdem nahe, dass eine semantische Analyse unbewusst wahrgenommener Primes stattfindet (Dehaene et al., 1998). Dabei werden neben Gehirnarealen, die mit der sensorischen Verarbeitung assoziiert sind, auch solche Gehirnareale aktiviert, welche mit der motorischen Programmierung von Reaktionen auf die Primes assoziiert sind. Greenwald (1992) argumentiert relativ pragmatisch, indem er schreibt, „that analysis occurs for stimuli presented at exposure conditions in a region between objective and subjective threshold; this analysis can

---

beiden Ohren geteilt Aufmerksamkeit zu schenken. Sie haben deshalb die Zeitdauer zwischen den Items im nichtbeschatteten Ohr verkürzt, was den impliziten Effekt eliminierte.

extract at least some semantic content of single words” (Greenwald, 1992, S. 769). Und zusammenfassend äußert er, dass unbewusste Kognition bei Fehlen von Aufmerksamkeit lediglich Gedächtnisspuren auf einer Objekt- oder Wortrepräsentationsebene formt, nicht aber auf einem höheren und komplexeren Niveau wie einer Satzebene. In anderen Studien zeigen Merikle und Joordens (1997), dass eine Äquivalenz zwischen Wahrnehmung mit vs. ohne Bewusstheit des Stimulusinput (‘perception with awareness’ vs. ‘perception without awareness’) und Wahrnehmung mit vs. ohne Aufmerksamkeit für den Stimulusinput (‘perception with attention’ vs. ‘perception without attention’) besteht. D.h. dass anhand der Manipulation der Aufmerksamkeit (‘attention’) dieselben zugrundeliegenden Prozesse differenziert werden können wie anhand einer Manipulation der Wahrnehmbarkeit (‘awareness’) der Items. Jacoby, Lindsay und Toth (1992) waren bereits der Auffassung, dass durch die Aufmerksamkeitsvariation stärkere und bedeutsamere unbewusste Effekte produziert werden können als durch die kurzfristige Darbietung postmaskierter Testreize. „Although a useful tool, there really is nothing special about presenting items in impoverished perceptual conditions.” (Jacoby et al., 1992, S. 807). Dieser Absage an eine kurzfristige Darbietung der Testreize folgt die vorliegende Arbeit nicht. Denn die Nützlichkeit und der große Vorteil von sublimalem Priming wird gerade darin erkannt, dass anhand einer entsprechenden Experimentalgestaltung die Möglichkeit des bewussten Einsatzes expliziter Strategien weitgehend ausgeschaltet werden kann.

Die aus der Literatur zur unbewussten Erfahrungsnutzung gewonnenen Erkenntnisse gelten sowohl für gesunde Probanden (für einen Überblick siehe Merikle, Smile, & Eastwood, 2001; Tenpenny, 1995) wie auch für Amnestiker (Bowers & Schacter, 1993; Cave & Squire, 1992; Smith & Oscar-Berman, 1990). Untersuchungen an chronischen Schmerzpatienten, im Speziellen an Fibromyalgiepatienten, fehlen weitgehend, wobei die Untersuchung von Ott, Spielberg und Scholz (1999) an chronischen Schmerzpatienten ohne Fibromyalgiesyndrom als Ausnahme zu nennen ist. Es bietet sich deshalb an, anhand der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe Effekte des Repetition Priming nach bewusstem resp. unbewusstem Lernen (supraliminalem resp. sublimalem Priming) bei Fibromyalgiepatienten und damit deren unbewusste Erfahrungsnutzung eingehend zu betrachten. Die zwei intraindividuell zu variierenden Experimentalbedingungen, supraliminale resp. subliminale Lernphase sowie kurzfristige Itemdarbietung in der Testphase scheinen zwei zielführende Möglichkeiten, unbewusste Gedächtnisprozesse bei chronischen Schmerzpatienten im Rahmen der Schematheorie Alba und Hashers (1983) zu untersuchen (vgl. außerdem das Modell Greenwalds, Abbildung 1.2-1). Denn im Zentrum dieser Arbeit steht die in Kapitel 1

aufgeworfene Frage danach, ob chronische Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom einen impliziten Gedächtnisbias für allgemein negatives Wortmaterial ohne Schmerzbezug zeigen (Leventhal, 1984; Pennebaker, 1982), welcher Grund für die Aufrechterhaltung von Schmerzen ohne körperliche Begründung sein könnte (Ruoff, 1998). Außerdem fehlt eine Antwort auf die Frage, inwiefern unterschiedliches Lernen Unterschiede im Hinblick auf die Größe beteiligter Informationsverarbeitungsparameter (bewusster, unbewusster Prozesse, Antworttendenzprozesse) entstehen lässt. Das Modell Vaterrodt-Plünneckes (1994) in einer um eine subliminale Primingbedingung erweiterten Form bietet Einblick in die ablaufenden Prozesse.

### 3.1 Die Lexikalische Entscheidungsaufgabe als Two-High-Threshold-Modell

Vaterrodt-Plünnecke (1994) hat die Lexikalische Entscheidungsaufgabe in ein Two-High-Threshold-Modell überführt, was den Vorteil bietet, dass neben bewussten und unbewussten Prozessen auch die Antworttendenzprozesse berücksichtigt werden. Damit wird der Kritik an Jacoby (1991) konstruktiv begegnet. Wie gezeigt wurde (Kapitel 2.1.4.2), entspricht das Gleichungssystem Jacobys jenem des Two-High-Threshold-Modells, indem:

$$\text{Inklusion} = P_{Ink}(\text{"AW"} | Ink) = p + q \cdot (1 - p) = p + q - pq = H, \quad \text{Gleichung (3.1-1)}$$

$$\text{Exklusion} = P_{Exk}(\text{"AW"} | Exk) = q \cdot (1 - p) = q - pq = F. \quad \text{Gleichung (3.1-2)}$$

*Anmerkung. Die Parameterindices werden an dieser Stelle jenen angeglichen, wie sie für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe in der Literatur üblich sind. P = Wahrscheinlichkeit, Ink = Inklusionsbedingung, "AW": altes (gelerntes, kritisches) Wort, H = Treffer, F = Falscher Alarm, p = Wahrscheinlichkeit für einen bewussten Prozess (entspricht r), 1 - p = Wahrscheinlichkeit für das Fehlen eines bewussten Prozesses (entspricht 1 - r), q = Wahrscheinlichkeit eines automatischen Prozesses (entspricht a), 1 - q = Wahrscheinlichkeit für das Fehlen eines automatischen Prozesses (entspricht 1 - a).*

Im Gegensatz zum klassischen Modell der Signalentdeckungstheorie mit den Parametern  $d'$  (Diskriminationsparameter) und  $b$  (Biasindex), für welche eine Normalverteilung angenommen wird, geht das Two-High-Threshold-Modell (Zwei-Schwellen-Modell) von diskreten Gedächtniszuständen aus. Es werden zwei Schwellen postuliert, eine für alte Items und eine weitere für neue Items, woraus sich drei Gedächtniszustände ergeben: Wiedererkennen alter Items, Erkennen neuer Items und ein Zustand der Unsicherheit. Items können somit gesondert hinsichtlich ihres Status als alt und neu differenziert werden. Während alte Items, die die Schwelle zum Wiedererkennen alter Items überschreiten, stets als alt klassifiziert werden, werden neue Items, welche die Schwelle zum Erkennen neuer Items überschreiten, immer als neu identifiziert werden. Alte Items können aber niemals die Schwelle zum Erkennen neuer

Items überschreiten, und umgekehrt können auch neue Items sowenig wie im One-High-Threshold-Modell die Schwelle zum Wiedererkennen alter Items überschreiten. Items im Zustand der Unsicherheit werden als alt oder neu beurteilt, je nach Antworttendenz des Probanden. Im Two-High-Threshold-Modell werden diese zwei Schwellen als identisch definiert und mit dem Diskriminationsindex  $P_r$  versehen. Dieser stellt den Indikator für wahrnehmungsnahen Prozesse dar (Vatterodt-Plünnecke, 1994) und wird aus der Differenz zwischen *Treffern* ( $H$ ) und *Falschen Alarmen* ( $F$ ) gemessen. Als *Treffer* ( $H$ ) gilt die Reaktion Wort auf einen Testreiz Wort, als *Falscher Alarm* ( $F$ ) gilt die Reaktion Wort auf einen Testreiz Nonwort. Egan (1958) war laut Snodgrass und Corwin (1988) der erste, der das dem Diskriminationsparameter  $P_r$  zugrundeliegende Modell darstellte. Der entsprechende Schätzer errechnet sich laut Gleichung 3.1-3 aus der Differenz zwischen der relativen Häufigkeit von *Treffern* und *Falschem Alarm*:

$$\hat{P}_r = \bar{H} - \bar{F} \quad \text{Gleichung (3.1-3)}$$

Eine Definition des Maßes für die Antworttendenz  $B_r$  erfolgte erstmals durch Snodgrass und Corwin (1988). Bezogen auf einen Ja-Nein-Wiedererkennungstest ist ihnen zufolge  $B_r$  die Wahrscheinlichkeit für eine Antwort 'Ja' (bei neuem Item) im Zustand der Unsicherheit. Dazu kann es aufgrund von zwei Tendenzen kommen: Zum einen erkennt der Proband nicht, dass es sich bei dem Item um ein neues Item handelt ( $1 - P_r$ ), zum anderen aufgrund von Rateprozessen ( $B_r$ ). Übertragen auf die Lexikalische Entscheidungsaufgabe bedeutet  $B_r$  die Wahrscheinlichkeit für eine Antwort 'Wort' (bei Zielreiz Nonwort). Dazu kommt es, wenn der Proband entweder nicht erkennt, dass ein Item ein Nonwort ist ( $1 - P_r$ ), oder aber aufgrund einer vorhandenen Antworttendenz, mit Wort zu reagieren ( $B_r$ ). Die multiplikative Verknüpfung dieser beiden Tendenzen ergibt die Wahrscheinlichkeit für einen *Falschen Alarm* ( $F$ ). Der Schätzer der Antworttendenz resultiert entsprechend nach der folgenden Gleichung:

$$\hat{B}_r = \frac{\bar{F}}{[1 - (\bar{H} - \bar{F})]} \quad \text{Gleichung (3.1-4)}$$

Wie Snodgrass und Corwin (1988) experimentell zeigen, gestattet das Two-High-Threshold-Modell im Gegensatz zur klassischen Signalentdeckungstheorie (beim Ja-Nein-Wiedererkennungsgedächtnis) eine sensitivere Messung von Veränderungen des Bias-

Parameters  $B_r$ . Im Hinblick auf die Diskriminationsparameter  $P_r$  erbringen beide Modelle dieselben Resultate.

### **3.2 Multinomiales Modell und multinomiale Modellierung der Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe**

Im folgenden Abschnitt wird die Struktur der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe als multinomiales Modell der Prozess-Dissoziations-Prozedur (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) mit der Unterscheidung verschiedener Experimentalbedingungen, latenter Parameter sowie der multinomialen Modellierung zur Bestimmung verschiedener Parameter näher beschrieben.

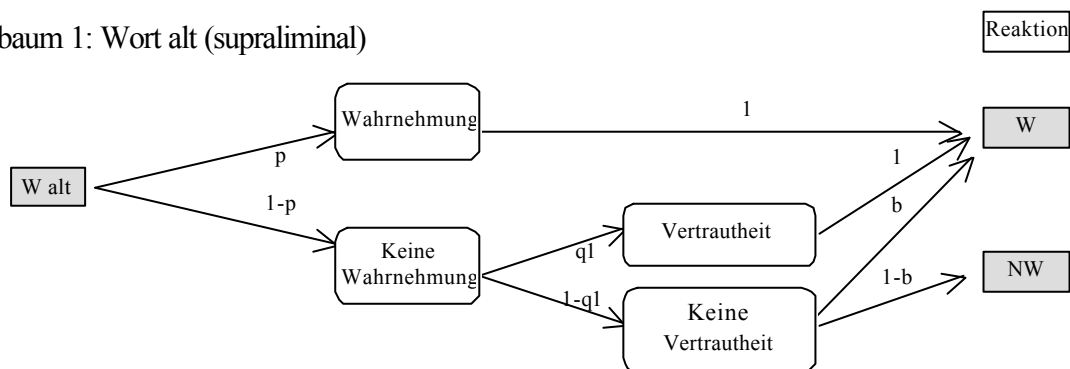
Durch die Einführung der multinomialen Modellierung (Batchelder & Riefer, 1980) zur Datenanalyse im Rahmen der Prozess-Dissoziations-Prozedur durch Vaterrodt-Plünnecke (1994) wurde eine Möglichkeit angeboten, den genannten Problemen des Originalmodells entgegenzutreten. Zwar unternimmt Jacoby (1998, Exp. 3) einen Vergleich zwischen den auf seinem klassischen Auswertungsverfahren basierenden Ergebnissen und den anhand einer multinomialen Modellierung gewonnenen Ergebnissen, wie sie Buchner et al. (1995) vorschlagen, doch gelangt er zu dem Schluss, dass sich die Ergebnisse stark gleichen und eine Analyse auf der Basis eines multinomialen Modells aus diesem Grunde nicht notwendig sei. Untermuert wird die Begründung damit, dass er mit seinem Originalmodell ein Modell und entsprechende Instruktionen entwickelt habe, welche dazu gedacht sind, Unterschiede hinsichtlich der Basisraten in *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* zu vermeiden. Bei Fehlen eines solchen Basisratenunterschieds und bei Interesse an Dissoziationen sei ein Modell, welches Antworttendenzen mitberücksichtigt, unnötig (Jacoby, 1998, S. 19). Die multinomiale Modellierung erweist sich demgegenüber aber als vorteilhaft, da sie zum einen Annahmen statistisch testen kann, zum anderen die Bedeutung möglicher wirksamer Prozesse (z.B. Antworttendenzprozesse) nicht von vornherein auszuschließen braucht. Die nachfolgende Darstellung orientiert sich an dem Artikel von Rothkegel (1999), da das von ihm entwickelte Computerprogramm AppleTree zur Datenauswertung der später zu besprechenden Experimente herangezogen wird.

#### **3.2.1 Erweitertes multinomiales Verarbeitungsbaummodell (MVB) der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe**

Multinomiale Modelle und mit ihnen die multinomiale Modellierung als Analyseverfahren bei kategorialen Daten stellen die Kombination eines theoretischen und experimentellen Zugangs zur kognitiven Psychologie dar, wobei sie ein Alles-oder-Nichts-Prinzip der

Informationsrepräsentation vertreten (diskrete Verarbeitungsprozessstadien, Riefer & Batchelder, 1988, S. 319) und einen pragmatischen Anspruch hegen (Erdfelder, 2000). Sie rechnen deshalb mit einer reduzierten empirischen Adäquatheit ihrer Ergebnisse (für eine Kritik vgl. Prinzmetal, Ivry, Beck & Shimizu, 2002). Das Modell der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe lässt sich durch ein so genanntes Verarbeitungsbaummodell (vgl. Abbildung 3.2-1a/b) veranschaulichen. Da ein Verständnis der Modellgleichungen (Gleichungen 3.2-5 bis 3.2-10) anhand eines solches Verarbeitungsbaummodells erleichtert wird, erfolgt die Präsentation desselben bereits an dieser Stelle. Es sei jedoch betont, dass diesem Verarbeitungsbaummodell die auf statistischen Kenntnissen beruhende, theoriebasierte Ableitung eines multinomialen Modells sowie die Entwicklung eines experimentellen Designs (z.B. Gedächtnistest), welches zum Modell passende Daten zu liefern vermag, vorangeht. Vaterrodt-Plünnecke (1994) hat ursprünglich zwei intraindividuell variierte Experimentalbedingungen und ein Nonpriming (Teilbäume 1 und 2 Abbildung 3.2-1a, Teilbäume 5 und 6 Abbildung 3.2-1b) realisiert. Das Modell wurde aber für die später zu berichtenden Experimente 1 und 2 um zwei Teilbäume erweitert (Teilbäume 3 und 4 Abbildung 3.2-1b), und enthält als Verarbeitungsbaummodell dargestellt (Abbildung 3.2-1a/b) sechs anstelle von vier Teilbäumen. Jeder Teilbaum entspricht dabei einer experimentellen Bedingung.

Teilbaum 1: Wort alt (supraliminal)



Teilbaum 2: Nonwort 'alt' (supraliminal)

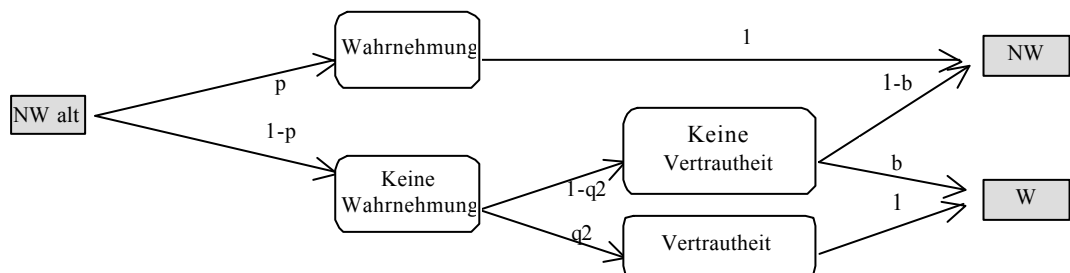
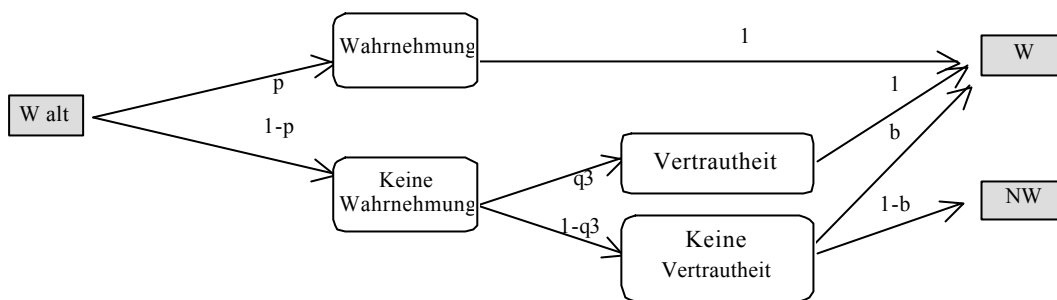


Abbildung 3.2-1a

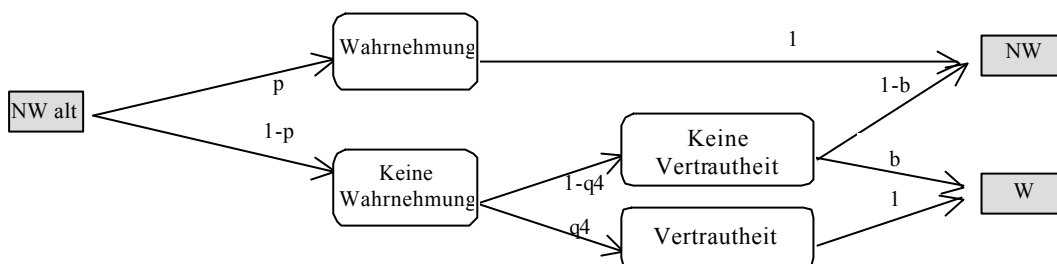
Modifiziertes Two-High-Threshold-Modell bei einem indirekten Gedächtnistest (Lexikalische Entscheidungsaufgabe) mit Wort-/Nonwort-Unterscheidung (W/NW) Teilbäume 1 und 2 (Fortsetzung und Anmerkung siehe Abbildung 3.2-1b auf der nächsten Seite). Näheres im Text.



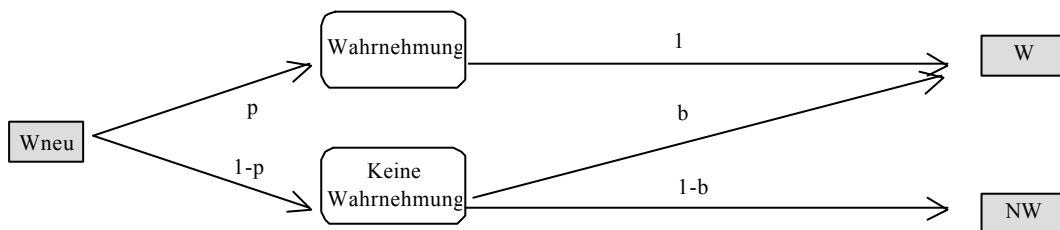
Teilbaum 3: Wort alt (subliminal)



Teilbaum 4: Nonwort 'alt' (subliminal)



Teilbaum 5: Wort (Nonpriming)



Teilbaum 6: Nonwort (Nonpriming)

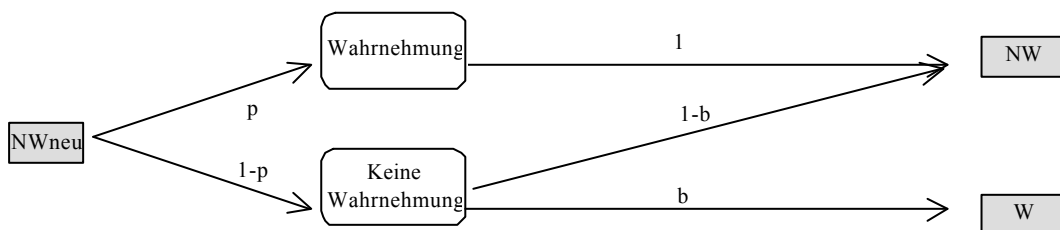


Abbildung 3.2-1b

Modifiziertes Two-High-Threshold-Modell bei einem indirekten Gedächtnistest (Lexikalische Entscheidungsaufgabe) mit Wort-/Nonwort-Unterscheidung (W/NW) Teilbäume 3 bis 6 (Fortsetzung.). Näheres im Text.

Anmerkung.  $W_{alt}$  = altes Wort,  $NW_{alt}$  = altes Nonwort,  $W_{neu}$  = neues Wort,  $NW_{neu}$  = neues Nonwort,  $W$  = Wort,  $NW$  = Nonwort,  $p$ : bewusste Wahrnehmung (Diskriminationsparameter),  $b$ : Antworttendenzprozesse,  $q_1$ : Implizite Erinnerung nach supraliminalen Priming,  $q_2$ : Informiertes Raten nach supraliminalen Priming,  $q_3$ : Implizite Erinnerung nach subliminalen Priming,  $q_4$ : Informiertes Raten nach subliminalen Priming. 'Wahrnehmung'/'Keine Wahrnehmung' = latente Konstrukte, Item wahrgenommen oder nicht wahrgenommen, 'Vertrautheit'/'Keine Vertrautheit' = latente Konstrukte, Item löst eine subjektive Vertrautheit aus oder nicht.

Die grau unterlegten rechteckigen Kästchen auf der linken Seite, in der Graphentheorie ‘Wurzeln’ genannt, repräsentieren die verschiedenen Ausgangsbedingungen für die Experimentalbedingung, d.h. die jeweilige Darbietung eines alten ( $W_{alt}$ ) oder neuen Wortes ( $W_{neu}$ ) resp. eines alten ( $NW_{alt}$ ) oder neuen Nonwortes ( $NW_{neu}$ ). Die grau unterlegten rechteckigen Kästchen auf der rechten Seite entsprechen den als Beobachtungskategorien (Reaktionen resp. Antwortkategorien "W" = Wort, "NW" = Nonwort) bezeichneten möglichen hypothetischen kognitiven Endzuständen und lassen sich als ‘Blätter’ bezeichnen.

Zwischen ‘Wurzeln’ und ‘Blättern’ sind die so genannten ‘Knoten’ und ‘Kanten’ angesiedelt. Die Knoten, die als weiß unterlegte Kästen mit abgerundeten Ecken dargestellt sind, spiegeln die kognitiven Zwischenzustände (hypothetische Konstrukte) wider. Jene kognitiven Zwischenzustände, welche mit einer Wahrscheinlichkeit von 1 eindeutig in ein Blatt und damit genau in eine Antwortkategorie münden, werden zur Differenzierung von jenen kognitiven Zwischenzuständen, welche nicht direkt in eine Antwortkategorie fließen, als *J* kognitive Endzustände bezeichnet.

Die Abschnitte zwischen je zwei kognitiven Zwischenzuständen nennt man Kanten. Als durchgezogene Linien repräsentieren sie den jeweiligen Prozess resp. dessen Fehlen. Die Wahrscheinlichkeit für einen Prozess ist identisch mit dem Gewicht der Kante, welches mit dem entsprechenden Parameter angegeben wird. Die Lexikalische Entscheidungsaufgabe unterscheidet im Grunde genommen vier verschiedene kognitive Prozesse (Diskriminationsleistung, Antworttendenz, Implizite Erinnerung und Informiertes Raten). In diesem erweiterten Modell Vaterrodt-Plünnecke (1994) bezieht sich der Parameter  $p$  auf die Diskriminationsleistung, d.h. die Fähigkeit, zwischen Wort und Nonwort auf der perzeptuellen Ebene zu unterscheiden. Die Parameter  $q_1$  resp.  $q_2$  beziehen sich auf die unbewusste Erfahrungsnutzung bei Testreiz Wort resp. Nonwort nach supraliminalen, die Parameter  $q_3$  und  $q_4$  auf die unbewusste Erfahrungsnutzung bei Testreiz Wort resp. Nonwort nach subliminalen Priming. (Unbewusste Erfahrungsnutzung nach Testreiz Wort wird im Folgenden als *Implizite Erinnerung*, unbewusste Erfahrungsnutzung nach Testreiz Nonwort als *Informiertes Raten* bezeichnet). Der Parameter  $b$  bezieht sich auf die Antworttendenz/Rateprozesse, d.h. die Neigung, mit Wort (nach neuem Nonwort) zu antworten. Der einzelne eindeutige Weg von einer Wurzel zu einem Blatt über verschiedene Kanten und Knoten wird als Zweig bezeichnet. Besonders wichtig ist die Tatsache, dass die Abfolge der Prozesse, wie sie obenstehender Abbildung 3.2-1a/b zu entnehmen ist, nichts über deren zeitlichen Verlauf aussagt. Die hier gewählte Darstellung erfolgt aus Plausibilitätsgründen (Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002).

### 3.2.2 Inklusions- und Exklusionsbedingung in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe

In der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe liegt die *Inklusionsbedingung* vor, wenn in der Testphase als Testreiz ein Wort geboten wird, wie dies für die drei Teilmodelle 1, 3 und 5 (vgl. Abbildung 3.2-1a/b) gilt, deren Ausgangsbedingungen unterschiedlich sind. In der *Inklusionsbedingung* gilt eine Antwort als *Treffer (H)*, wenn auf den kurzfristig gebotenen Testreiz Wort ( $W_{alt}$  resp.  $W_{neu}$ ) die korrekte Reaktion mit Wort (W) folgt. Teilmodell 1 resp. 3 basiert auf der Vorgabe eines ‘alten’ Wortes ( $W_{alt}$ ) in der Testphase, wobei dieses Wort bereits zuvor in einer Lernphase überschwellig (supraliminal) resp. unterschwellig (subliminal) geboten wurde. Teilmodell 5 andererseits ist dadurch charakterisiert, dass ein neues zuvor nicht präsentiertes Wort ( $W_{neu}$ ) als Testreiz geboten wird, welches als Wort oder Nonwort zu beurteilen ist. Erfahrungsnachwirkungen aufgrund einer Lernphase, die sich als erhöhte perzeptuelle Flüssigkeit ausdrücken, fehlen in diesem Teilmodell 5.

Die *Exklusionsbedingung* auf der anderen Seite wird in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe dadurch herbeigeführt, dass als Testreiz ein Nonwort präsentiert wird (vgl. Abbildung 3.2-1a/b, Teilbäume 2, 4 und 6), welches in unserem Falle einem Prime äußerlich sehr ähnlich ist<sup>25</sup> respektive bei der Herstellung des Test-Wortpools von einem solchen durch Austausch einzelner Buchstaben abgeleitet wurde (z.B. Ott, Curio & Scholz, 2000; Slowiaczek & Hamburger, 1992; vgl. auch Anhang A.2.3). In der *Exklusionsbedingung* wird das Augenmerk auf die sogenannten *Falschen Alarme (F)* gerichtet wird. *Falsche Alarme* können nur in der *Exklusionsbedingung* auftreten. Teilmodelle 2 resp. 4 basieren auf der Testreizvorgabe von alten Nonwörtern. Teilmodell 6 ist abschließend dadurch gekennzeichnet, dass ein neues, aus einem nicht zuvor dargebotenen Wort abgeleitetes Nonwort als Testreiz präsentiert wird. Der Proband soll auch hier eine Entscheidung Wort oder Nonwort treffen. Erfahrungsnachwirkungen sind hier wie in Teilmodell 5 auszuschließen.

Vertreter der multinomialen Modellierung (Chechile, 1998; Erdfelder, 2000; Riefer & Batchelder, 1988; u.v.m.) gehen davon aus, dass das Vorhandensein bzw. das Fehlen nicht direkt beobachtbarer, kognitiver Zustände das Verhalten eines Menschen determinieren (Rothkegel, 1999). Es werden in Abhängigkeit vom experimentellen Design gewisse theoretische Annahmen bezüglich zugrunde liegender kognitiver Prozesse formuliert, auf die anhand der im Test beobachtbaren Reaktionen zurückgeschlossen werden kann. Das

---

<sup>25</sup> Nach Stark und McClelland (2000, S. 946) handelt es sich dabei um Pseudowörter, da sie sehr wortähnlich sind. In der vorliegenden Arbeit werden sie in Anlehnung an Vaterrodt-Plünnecke (1994) als Nonwörter bezeichnet.

experimentelle Design liefert eine Anzahl von  $J$  Beobachtungskategorien (Riefer & Batchelder, 1988), für die eine Multinomialverteilung definiert ist:

$$P(D; p_1, \dots, p_J) = N! \prod_{j=1}^J \frac{p_j^{N_j}}{N_j!}, \quad \text{bei } N = \sum_{j=1}^J N_j. \quad \text{Gleichung (3.2-1)}$$

$D$  entspricht dabei dem Datenvektor, der alle möglichen Beobachtungen des Modells enthält.  $N_j$  ist die Anzahl der Beobachtungen in der einzelnen Beobachtungskategorie  $C_j$ .  $p_j$  ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Beobachtung in die Kategorie  $C_j$  fällt. Diese kann durch die relative Häufigkeit der Beobachtungskategorie  $C_j$  in der Stichprobe geschätzt werden. Der Parameterraum  $\mathbf{d}$  dieses generellen Modells ist die Menge aller  $p_j$ -Werte im Intervall  $0 \leq p_j \leq 1$ ,

wobei die Summe der Einzelwahrscheinlichkeiten  $\sum_{j=1}^J p_j$ , gleich 1 ist:

$$\mathbf{d} = \left\{ p = (p_1, \dots, p_J) \mid 0 \leq p_j \leq 1, \sum_{j=1}^J p_j = 1 \right\} \quad \text{Gleichung (3.2-2)}$$

In dieser Form macht das multinomiale Modell (Gleichung 3.2-1) lediglich eine Aussage über die Häufigkeitsverteilung der Reaktionen. Die multinomiale Modellierung wurde jedoch eingeführt (Batchelder & Riefer, 1980; Riefer & Batchelder, 1988), um aus diskreten, beobachtbaren Daten die Wahrscheinlichkeit für nicht beobachtbare, theoretisch abgeleitete kognitive Zustände und Prozesse zu schätzen, welche als zu diesen beobachtbaren Daten führend angenommen werden. Voraussetzung für die multinomiale Modellierung ist, dass die Anzahl möglicher Beobachtungskategorien  $J$ , in die sich die Daten einteilen lassen, die Anzahl zu schätzender kognitiver Parameter  $S$  übersteigt. Für ein einfaches multinomiales Modell muss deshalb gelten:  $S < J - 1$  ( $S$ : Anzahl freie Parameter,  $J$ : Anzahl Beobachtungskategorien), und für ein aus  $M$  Teilgruppen ( $M$  verschiedene Experimentalgruppen,  $M$  verschiedene Arten von Itemmaterial) zusammengesetztes multinomiales Modell, wie es innerhalb der experimentellen Psychologie häufig anzutreffen ist, muss gelten:  $S < J - M$ , und die Anzahl der Freiheitsgrade bestimmt sich als  $df = J - M - S$  (vgl. entsprechende Anpassung des EM-Algorithmus an verbundene multinomiale Modelle: Hu & Batchelder, 1994, S. 30f.). Wo dies nicht der Fall ist – z.B. im Modell der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (Vaterrodt-Plünnecke, 1994), indem  $S = J - M$  und  $df = 0$  – liegt ein Modell vor, das mit allen Datensituationen verträglich ist und deshalb statistisch nicht getestet werden kann (Krüger,

1999). Um das Modell statistisch testbar zu machen ist deshalb von vornherein eine Restriktion gewisser Parameter vorzunehmen (Riefer & Batchelder, 1988). Vaterrodt-Plünnecke (1994) nimmt eine Gleichsetzung der verschiedenen Parameter für wahrnehmungsnahe Prozesse  $p$  der einzelnen Experimentalbedingungen vor, was auf der Plausibilitätsannahme beruht, dass die Diskriminationsleistung von Wort und Nonwort in unterschiedlichen Experimentalbedingungen (z.B. unterschiedliche Valenzkategorien) dieselbe ist. Wenn durch eine solche Restriktion eines Nonrestriktionenmodells  $M_N$  mit  $df = 0$  ein gültiges Ausgangsmodell  $M_A$  mit  $df > 0$  und  $G^2 < \chi^2_{krit}(df)$  gewonnen wurde, ist dieses die Grundlage für die Suche nach dem Basismodell  $M_B$ , von welchem aus Hypothesentestungen vorgenommen werden können (vgl. Kapitel 3.2.3.3).

Auf die formale Struktur von multinomialen Modellen wird nicht näher eingegangen (für nähere Informationen siehe Erdfelder (2000), Krüger (1999, Kap. 7), Rothkegel (1999) sowie die entsprechende Grundlagenliteratur (Riefer & Batchelder, 1988; Hu & Batchelder, 1994)). Laut Erdfelder (2000, S. 51) sind jedoch „[...] für parametrisierte multinomiale Modelle die Modellgleichungen [... grundlegend], welche die vorhergesagten Wahrscheinlichkeiten  $p_{k,j}(\mathbf{q}, \mathbf{q}, \dots, \mathbf{q})$  als Funktion der latenten Parameter  $\mathbf{q}, \mathbf{q}, \dots, \mathbf{q}$  ausdrücken.“ Deshalb seien sie hier aufgeführt:

$$p_{ij}(\mathbf{q}) = c_{ij} \prod_{s=1}^S q_s^{a_{ijs}} (1 - q_s)^{b_{ijs}} \quad \text{Gleichung (3.2-3)}$$

$\mathbf{q}$  gibt einen Vektor wieder, der die  $S$  Parameter repräsentiert, und in dem  $a_{ijs}$  der Häufigkeit entspricht, mit welcher der Einzelparameter  $q$  im Zweig  $i$  der Kategorie  $j$  vorkommt. Zudem entspricht  $b_{ijs}$  der komplementären Vorkommenshäufigkeit des Einzelparameters  $(1 - q)$ .  $c_{ij}$  ist das Produkt aller konstanten Kantenwahrscheinlichkeiten eines Zweiges. Die Wahrscheinlichkeit eines ‘Blattes’, d.h. einer Beobachtungskategorie, entspricht somit dem Produkt der Gewichte der einzelnen Kanten des Zweiges. Die einzelnen Beobachtungskategorien sind unabhängig. Die Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Antwort (Beobachtungskategorie), zu welcher entlang von verschiedenen Ästen gelangt wird, setzt sich wie folgt aus der Summe dieser Einzelwahrscheinlichkeiten pro Ast zusammen:

$$p_j(\mathbf{q}) = \sum_{i=1}^{I_j} p_{ij}(\mathbf{q}) \quad \text{Gleichung (3.2-4)}$$

Die Überführung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe in das modifizierte Two-High-Threshold-Modell (Vatterodt-Plünnecke, 1994) gestattet auf der Basis der Häufigkeitsanalyse von *Treffern (H)* und *Falschen Alarmen (F)* sowohl die Schätzung eines Parameters der wahrnehmungsbezogenen Diskriminationsleistung ( $p$ ), eines Schätzparameters für unbewusste Erfahrungsnutzung ( $q$ ) als auch eine Schätzung der Antworttendenz ( $b$ ) zur Kontrolle derselben. Als einziger Gedächtnisparameter fungiert in diesem Modell der Parameter  $q$ , da die Größe des Parameters  $p$  als Differenzierungsfähigkeit nur anhand der zuvor nicht dargebotenen neuen Wort- resp. Nonwort-Items geschätzt wird.

Einzig in der *Inklusionsbedingung* sind *Treffer (H)* möglich, wobei an einem solchen laut Modell folgende drei Prozesse beteiligt sein können:

1. Ein expliziter Prozess (Diskrimination), aufgrund dessen der Proband das Wort mit einer Wahrscheinlichkeit  $p$  bewusst erkennt.
2. Ein impliziter Prozess (Vertrautheitsgefühl/Familiarity): Der Proband erkennt das Wort mit einer Wahrscheinlichkeit von  $1 - p$  nicht bewusst als Wort. Mit einer Wahrscheinlichkeit von  $q$  ( $q_1$  resp.  $q_3$ : *Implizite Erinnerung* nach supraliminaler resp. subliminaler Lernphase) besteht aber Erfahrung mit dem Wort aus der vorangegangenen Lernphase. Dieser Effekt unbewusster Vertrautheit/Familiarity ( $q$ ) ist ein automatischer Effekt. Er vergrößert die Wahrnehmungsflüssigkeit ('perceptual fluency') des Reizes, welche auf die Wortbeurteilung übertragen wird, und dadurch wird eine Entscheidung Wort herbeigeführt.
3. Wenn weder bewusste noch unbewusste Prozesse wirksam sind, so kann schließlich auch das Raten ( $b$ ) des Probanden zu einer korrekten Antwort 'Wort' führen.

Zu einem *Falschen Alarm (F)*, der sich ausschließlich in der *Exklusionsbedingung* ereignen kann, kommt es dadurch, dass bewusste und unbewusste Prozesse sich gegenseitig stören:

1. Fehlt eine bewusste Erinnerung, so führen unbewusste Prozesse wie Vertrautheitsgefühl beziehungsweise Wahrnehmungsflüssigkeit ('perceptual fluency') im Sinne *Informierten Ratens* zu einer falschen Antwort 'Wort' des präsentierten Nonwortes. Zu diesem *Falschen Alarm* kommt es mit einer Wahrscheinlichkeit von  $q_2$  resp.  $q_4$  (Informiertes Raten nach supraliminalem resp. subliminalen Priming aufgrund der äußeren Ähnlichkeit des Testreizes zum supraliminal resp. subliminal gelernten Prime).
2. Außerdem kann bei Fehlen sowohl bewusster als auch unbewusster Prozesse ein Rateprozess mit einer Wahrscheinlichkeit  $b$  zur Antwort 'Wort' beim Nonwort führen.

Im erweiterten Two-High-Threshold-Modell für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe gilt deshalb gemäß den vorangehenden beiden Gleichungen 3.2-3 und 3.2-4 für die Beteiligung

verschiedener kognitiver Prozesse bei *Treffer* ( $H$ : Wort nach Wort) resp. *Falschem Alarm* ( $F$ : Wort nach Nonwort) in den drei Primingbedingungen:

Bedingung supraliminales Priming<sup>26</sup> (Abbildung 3.2-1a: Teilbäume 1, 2):

$$H = p + (1 - p) \cdot q_1 + (1 - p) \cdot (1 - q_1) \cdot b. \quad \text{Gleichung (3.2-5)}$$

$$F = (1 - p) \cdot q_2 + (1 - p) \cdot (1 - q_2) \cdot b. \quad \text{Gleichung (3.2-6)}$$

Bedingung subliminales Priming<sup>27</sup> (Abbildung 3.2-1b: Teilbäume 3, 4):

$$H = p + (1 - p) \cdot q_3 + (1 - p) \cdot (1 - q_3) \cdot b. \quad \text{Gleichung (3.2-7)}$$

$$F = (1 - p) \cdot q_4 + (1 - p) \cdot (1 - q_4) \cdot b. \quad \text{Gleichung (3.2-8)}$$

Bedingung Nonpriming<sup>28</sup> (Abbildung 3.2-1b: Teilbäume 5, 6):

$$H = p + (1 - p) \cdot b. \quad \text{Gleichung (3.2-9)}$$

$$F = (1 - p) \cdot b. \quad \text{Gleichung (3.2-10)}$$

### 3.2.3 Multinomiale Modellierung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe

Im Folgenden sind im Hinblick auf die Analyse der gewonnenen Daten nach der multinomialen Modellierung drei Aspekte von Interesse, wobei zur Klärung aller drei Aspekte heute verschiedene Computerprogramme existieren, in welche die entsprechend aufbereiteten Daten eingespeist werden und welche die interessierenden Testwerte – Power-Divergenz-Statistik  $PD_I$  (Anpassungsgüte), Parameterschätzungen und dazugehörige Konfidenzintervalle, deren Größe von der Stichprobengröße beeinflusst ist (Hu, 1999b, zur Berechnung derselben siehe Erdfelder, 2000, Kap. 4.2.5; Hu, 1999, S. 692), für die einzelnen Parameterschätzungen – liefern (MBT-Programm von Hu, 1999b; Programm AppleTree von Rothkegel, 1999). In der

<sup>26</sup> Verpasser (Nonwort nach Wort) =  $(1 - p) \cdot (1 - q_1) \cdot (1 - b)$ ; Korrekte Zurückweisung (Nonwort nach Nonwort) =  $p + (1 - p) \cdot (1 - q_2) \cdot (1 - b)$

<sup>27</sup> Verpasser =  $(1 - p) \cdot (1 - q_3) \cdot (1 - b)$ ; Korrekte Zurückweisung =  $p + (1 - p) \cdot (1 - q_4) \cdot (1 - b)$

<sup>28</sup> Verpasser =  $(1 - p) \cdot (1 - b)$ ; Korrekte Zurückweisung =  $p + (1 - p) \cdot (1 - b)$

vorliegenden Arbeit kommt das Programm AppleTree (Rothkegel, 1999) zum Einsatz, da es im Gegensatz zu MBT keine Einschränkungen für die Anzahl der Beobachtungskategorien macht.

Von Interesse ist bei der Analyse, ob die anhand einer Parameterschätzung bestimmte Parameterkonfiguration die Daten adäquat beschreibt, d.h. ob eine Modellgültigkeit des Ausgangsmodells  $M_A$  vorliegt (Modellgeltungstest, Kapitel 3.2.3.1). Zweitens interessieren Parameterschätzungen und Restriktionsprozesse zur Gewinnung des parametersparsamsten Basismodells  $M_B$  (Parameterschätzungen, Kapitel 3.2.3.2). Drittens lassen sich Hypothesentestungen durchführen (Kapitel 3.2.3.3).

### 3.2.3.1 Modellgeltungstest

Ein Modellgeltungstest, welcher bestimmt, ob das Ausgangsmodell  $M_A$  (und damit die darin postulierten Parameter) die gewonnenen Daten angemessen beschreiben kann, ist die Voraussetzung dafür, dass die Schätzparameter inhaltlich korrekt interpretiert werden können. Der Modellgeltungstest setzt dreierlei voraus, nämlich 1. dass das Modell auf keinen Fall überparametrisiert, dass somit die Anzahl freier Parameter ( $S$ ) kleiner ist als die Anzahl freier Beobachtungskategorien ( $J - M$ ), indem  $S < J - M$ , wobei  $M$  der Anzahl der Experimentalbedingungen, den Typen des Itemmaterials u.ä. entspricht, 2. dass jeder zu schätzende Parameter  $\mathbf{q}$  im Intervall  $0 < \mathbf{q} < 1$  liegt, und 3. dass das Modell überhaupt identifizierbar ist (wenn 1. und 2. gelten, Hu & Batchelder, 1994, S. 25). Wie Erdfelder (2000) festhält, ist die Identifizierbarkeit eines Modells deshalb unumgänglich, weil nur unter der Bedingung einer Identifizierbarkeit des Modells die Parameterwerte eindeutig bestimmt werden können, indem von der Kategorienhäufigkeit eindeutig auf den verantwortlichen Parametervektor geschlossen werden kann (Näheres zur Identifizierbarkeit siehe Erdfelder, 2000, Kap. 4.1, und für den Fall von Identifizierbarkeitsproblemen Kap. 4.6; sowie Krüger, 1999, Kap. 7.10).

Liegt ein identifizierbares Modell vor, so ist die Gültigkeit des Modells gegeben, wenn die Hypothese  $H_0$  bekräftigt wird. Angestrebt wird somit üblicherweise die Beibehaltung der  $H_0$ . Die Hypothese  $H_1$  besagt im Zusammenhang mit dem Modellgeltungstest, dass das Modell die Daten nicht beschreiben kann, die Modellpassung der Daten schlecht ist.

Die Passung des Parametervektors ist durch eine sogenannte Power-Divergenz-Statistik  $PD_I$  festgelegt (Read & Cressie, 1988).  $PD_I$  wird vereinfacht auch als  $PD$ -Fit-Statistik bezeichnet (für eine entsprechende Definition vgl. Rothkegel (1999, S. 697) und Hu (1999b, S. 695)). Sie wird als Distanzmaß zur Prüfung der Modellgeltungshypothese eingesetzt und spricht insbesondere dann für eine Modellgeltung, wenn ihre Größe nahe bei Null liegt. Dies deshalb, weil bei  $PD_I = 0$  der Abstand zwischen der erwarteten und der beobachteten



Kategorienhäufigkeit minimal ist (vgl. dazu Erdfelder, 2000, S. 113; Krüger, 1999, S. 181). In der Praxis ergibt sich anhand des zur Anwendung gebrachten Computerprogramms (z.B. AppleTree, Rothkegel 1999) die interessierende  $PD_{\mathbf{I}}$ -Statistik in Abhängigkeit vom gewählten  $\mathbf{I}$ , welches Werte zwischen 0 und 1 (aber auch bis  $-2$ , vgl. Cressie & Read, 1984) annehmen kann. Die Log-Likelihood-Quotientenstatistik  $G^2$  ist identisch mit der Pearson-  $\chi^2$ -Statistik (Erdfelder, 2000, S. 114) und asymptotisch  $\chi^2$ -verteilt (für eine entsprechende Definition vgl. Hu, 1999, S. 691).

Die Überprüfung der Modellanpassungsgüte erfolgt durch den Vergleich der resultierenden  $G^2$ -Statistik mit dem kritischen  $\chi^2_{krit(Df)}$ -Wert. Dabei gewährleistet erst die Wahl eines  $\mathbf{a}$ -Niveaus, welches der Größe des  $\mathbf{b}$ -Niveaus entspricht, eine faire Modellprüfung.

Aufgrund des Wunsches, eine hohe Power zu erzielen und gleichzeitig den  $\mathbf{a}$  und den  $\mathbf{b}$ -Fehler zu kontrollieren, ist die sogenannte Compromise-Power-Analyse (Faul & Erdfelder, 1992) zur Bestimmung des kritischen Wertes  $\chi^2_{krit(Df)}$  angezeigt. Diese setzt allerdings die Wahl einer Effektstärke voraus. Die Effektstärke wiederum gibt an, wie groß der Unterschied zwischen Untersuchungspopulationen sein muss, um als praktisch bedeutsam zu gelten. Effektstärken sind deshalb ein Maß für die Verletzung der Nullhypothese. Cohen (1977, S. 227) hat Konventionen eingeführt, wonach eine Effektstärke von  $w = .1$  als 'klein',  $w = .3$  als 'mittel' und  $w = .5$  als 'groß' angesehen wird.<sup>29</sup> Es ist ratsam, als Orientierungsquelle für die Bestimmung der Effektstärke die konkrete Fragestellung zu nutzen (Erdfelder, Faul & Buchner, 1996). Wenn beispielsweise die Hypothese  $H_0$  impliziert ist, wie es innerhalb einer multinomialen Modellierung der Fall ist, bei welcher die Nullhypothese formuliert wird, dass 'die empirischen Daten sich nicht von den theoretischen Größen unterscheiden', ist es bedeutsam, kleine Effekte festzustellen, weshalb innerhalb der modellbasierten Analysen vornehmlich ein  $w = .1$  festgelegt wird. In der multinomialen Modellierung, und dies gilt insbesondere für den Modellanpassungstest, ist man daran interessiert, die  $H_0$  beizubehalten, weil das bedeutet, dass das herangezogene Modell die Daten adäquat beschreibt. Die Gültigkeit eines Ausgangsmodells  $M_A$  bestätigt sich, indem die Analyse aufzeigt, dass eine auf der Basis

---

<sup>29</sup> Da es den Rahmen der vorliegenden Arbeit gesprengt hätte, wird an dieser Stelle nur erwähnt, dass eine Effektstärkenbestimmung in Termini der Parameter, wie Erdfelder (2000) sie entgegen Cohens (1988) Konvention vorschlägt, vorteilhaft ist, da sie überhaupt auszudrücken vermag, was ein kleiner Effekt oder ein großer Effekt sein soll. Nach der Effektstärkenbestimmung Erdfelders resultiert zwar eine geringere Power, aber es ist eine feinere Bestimmung der einzelnen Parameterunterschiede möglich. Der Aufwand, den eine solche Effektstärkenbestimmung zur Zeit aber mit sich bringt (sie wurde exemplarisch für Experiment 1 unternommen), sollte in einem gesunden Verhältnis dazu stehen, welche weitreichenden Erkenntnisse daraus zu erwarten sind. Es

der empirischen Daten ermittelte, annähernd  $Chi^2$ -verteilte Modellanpassungsstatistik  $G^2$  einen entsprechenden kritischen  $Chi^2_{krit(Df)}$ -Wert nicht übersteigt. Solange ein  $G^2 < Chi^2_{krit(Df)}$  resultiert, wird die  $H_0$  beibehalten. Es kann unter diesem Umstand davon ausgegangen werden, dass die Daten zu dem Modell passen und die geschätzten Parameter sinnvoll interpretiert werden dürfen. Auch lassen sich dann weitere Analysen, Parameterrestriktionen und Hypothesentests, welche sich auf den Vergleich von Parametern beziehen, unternehmen.

Der genannte Vergleich einer  $G^2$ -Statistik mit dem kritischen  $Chi^2_{krit(Df)}$ -Wert erweist sich jedoch unter Umständen für den Fall, dass ein Vergleich unterschiedlicher Experimente angestrebt wird, welche alle in ein und demselben Paradigma durchgeführt werden, als wenig angemessen. Dies insbesondere dann, wenn in den verschiedenen Experimenten die  $\mathbf{a} = \mathbf{b}$  Niveaus aufgrund unterschiedlicher Stichprobengrößen voneinander abweichen und/oder bereits die Voraussetzungen für die Anwendung der multinomialen Modellierung auf die Daten statistisch nicht erfüllt werden. In einem solchen Falle erscheint es für die Ermöglichung eines fairen Vergleichs sinnvoller, die Entscheidung für oder gegen die Annahme der Modellpassung nicht auf der Basis oben genannter Hypothesentestung zu treffen, sondern sich an einem informationstheoretischen Maß, welches die Freiheitsgrade ( $df$ ) und den Gesamtstichprobenumfang ( $n$ ) mitberücksichtigt, zu orientieren. Eine geeignete Möglichkeit sieht Erdfelder (2000) im so genannten Bayesian Information Criterion (BIC) (Erdfelder, 2000, S. 181 ff.), welches zu einem Modell  $M_0$  lautet:

$$\text{BIC}(M_0) = G^2(M_0) - df \cdot \ln(n) \quad \text{Gleichung (3.2-13)}$$

Liegt das BIC-Maß bei Null oder darunter, so spricht dies für eine gute Modellpassung. Ist das BIC-Maß jedoch positiv (zu  $M_0$ ), so ist das Modell zu verwerfen, die Daten passen dann nicht zum Modell.

Dieses informationstheoretische Maß ist einer empirischen Effektstärke nach der Formel  $w = \sqrt{\left(\frac{G^2}{n}\right)}$  deshalb vorzuziehen, da dieses die Freiheitsgrade nicht mitberücksichtigt.

---

scheint wenig sinnvoll, eine solche Analyse an Daten vorzunehmen, welche z.B. aufgrund fehlender Substantialität (minimale Parametergrößen, übergroße Konfidenzintervalle) grundsätzlich fragwürdig sind.

### 3.2.3.2 Parameterschätzungen

Der Modellanpassungstest über eine Goodness-of-Fit-Statistik  $PD_{\mathbf{I}}$  geht mit einer gleichzeitig ablaufenden Parameterschätzung einher, da erst diese bei einer Wahl von  $\mathbf{I} = 0$  den Maximum-Likelihood-Schätzer (*ML*-Schätzer)  $\hat{\mathbf{q}}$  liefert, welcher als sogenannter *BAN*-Schätzer (best asymptotically normal estimator), mit vielen wünschenswerten Eigenschaften der Stichprobenverteilung (vgl. Erdfelder, 2000, S. 100), die Goodness-of-Fit-Statistik  $PD_{\mathbf{I}}$  minimiert (Krüger, 1999). Die Parameterschätzungen erfolgen im Programm AppleTree (Rothkegel, 1999) anhand des Expectation-Maximization (*EM*)-Algorithmus (Dempster, Laird & Rubin, 1977; Hu & Batchelder, 1994), der sich als ein generelles, iteratives Verfahren bei unvollständigen Daten charakterisieren lässt ('missing information principle', Hu, 1999b, S. 691) und dessen Anwendung insbesondere dann angezeigt ist, wenn *ML*-Schätzer gebraucht werden (Erdfelder, 2000, S. 112; Hu & Batchelder, 1994). Zu erwähnen ist, dass daneben auch andere Parameterschätzverfahren existieren (z.B.  $EM^{\mathbf{I}}$ -Algorithmus;  $\epsilon$ -korrigierter  $EM^{\mathbf{I}}$ -Algorithmus zur Berechnung von Minimum- $PD_{\mathbf{I}}$ -Schätzern für binäre (Hu & Batchelder, 1994) oder nichtbinäre multinomiale Verarbeitungsbaummodelle (Hu, 1999a, zitiert nach Erdfelder, 2000, S. 116)).

Das Expectation-Maximization- (*EM*)-Verfahren besteht aus zwei Teilen, dem *E*-Schritt und dem *M*-Schritt (Hu, 1999b; Hu & Batchelder, 1994; Rothkegel, 1999), die mehrfach wiederholt werden. Ziel des *EM*-Verfahrens ist es, eine Parameterkonstellation derart zu entdecken, dass die Distanz zwischen beobachteten und erwarteten Kategorienhäufigkeiten, d.h. die  $PD_{\mathbf{I}}$ -Statistik minimiert wird und die Abfolge geschätzter Parameter zu einem *ML*-Schätzer konvergiert (Hu & Batchelder, 1994). Der *ML*-Schätzer  $\hat{\mathbf{q}}_s$  (bei Wahl von  $\mathbf{I} = 0$ ) resultiert in diesem Sinne als das eindeutig bestimmte Maximum innerhalb des Intervalls  $[0, 1]^s$  der Likelihood-Funktion (Hu & Batchelder, 1994, S. 23) anhand eines *E*- und *M*-Schritt mehrfach wiederholenden Iterationsprozesses. Der *E*-Schritt (Expectation) beschreibt die Berechnung der erwarteten Häufigkeiten pro Ast  $m_{ij}$  auf der Basis der beobachteten Kategorienhäufigkeiten  $n_j$  und bei Vorhandensein eines bestimmten Vektors  $\mathbf{q}$ . Anschließend im *M*-Schritt (Maximization) erfolgt die Parameterschätzung auf der Basis der im *E*-Schritt berechneten, erwarteten Häufigkeiten pro Zweig (für die entsprechenden Algorithmen siehe Rothkegel, 1999, S. 697). Einen Abschluss findet das Iterationsverfahren beim *EM*-Verfahren in Abhängigkeit davon, ob ein festgelegtes Stoppkriterium erreicht wird. Nach Rothkegel (1999) ist dieses Stoppkriterium dann erreicht, wenn die Veränderung im Parametervektor und

in der  $PD_I$ -Statistik unter einen kritischen Wert, der nach jedem Iterationsschritt neu berechnet wird, absinkt (für eine nähere Information vgl. Rothkegel, 1999, S. 697).

AppleTree liefert neben der  $PD_I$ -Statistik und den einzelnen Parameterschätzungen auch die Konfidenzintervalle eines jeden Parameters. Ohne Angabe des Algorithmus (dazu siehe Hu & Batchelder, 1994, S. 27–29; Riefer & Batchelder, 1988, S. 321–322) merkt Rothkegel (1999) an, dass aufgrund der asymptotischen Standardnormalverteilung der Parameter die entsprechenden Konfidenzintervalle aus deren Varianzen errechnet werden können (Hu & Batchelder, 1994; Näheres zu Konfidenzintervallen siehe Erdfelder, 2000, Kap. 4.2.5).

Zwar liefert der  $EM$ -Algorithmus die Schätzungen für alle inkludierten Einzelparameter. Eine Interpretation dieser Parameterschätzungen ist aber nur dann sinnvoll und substanzwissenschaftlich möglich, wenn die Modellanpassungsgüte als gegeben betrachtet werden kann.

### 3.2.3.3 Parameterhypothesentestung und Teilmodellhypothesentestung durch Parameterrestriktionen

Mit der Parameterschätzung muss noch keine letztgültige Bestimmung der Parameterkonfiguration im Rahmen der experimentalpsychologischen Analyse erreicht sein, da es aus modell- und interpretationsökonomischer Sicht insbesondere bei zusammengesetzten Modellen, bestehend aus  $M$  Teilmodellen, wünschenswert ist, jenes Modell zu finden, welches die Daten mit der sparsamsten Anzahl an Parametern beschreibt. Dazu werden Parameterrestriktionen in Abhängigkeit von Parameter- oder Submodellhypothesen eingeführt. Daneben kommt Parameterrestriktionen auch eine Vergleichsfunktion zu. Erdfelder (2000, S. 135) unterscheidet fünf verschiedene Kategorien, welchen Parameter- und Submodellhypothesen zugeordnet werden können: (1) Hypothesen über die Gleichheit ( $H_0$ ) und Ungleichheit ( $H_1$ ) von zwei oder mehr Parametern, (2) Hypothesen über konkrete Parameterwerte ( $H_0$ ) bzw. Abweichungen von diesen Werten ( $H_1$ ), (3) Hypothesen über die stochastische Unabhängigkeit ( $H_0$ ) versus Abhängigkeit ( $H_1$ ) von latenten Ereignissen in multinomialen Verarbeitungsbaummodellen, (4) Hypothesen über die Additivität ( $H_0$ ) versus Interaktion ( $H_1$ ) der Effekte von unabhängigen Variablen, (5) Hypothesen über die Rangordnung bestimmter Parameterwerte ( $H_0$ ) versus Abweichungen von der prognostizierten Rangordnung ( $H_1$ ).

Ein Ziel sukzessiver Parameterrestriktionen besteht im Auffinden des parametersparsamsten Modells, des sogenannten Basismodells  $M_B$ . Dazu wird die erste Restriktion, ausgehend von

der vollständigen Parametermatrix im Ausgangsmodell  $M_A$ , welches  $df = r$  Freiheitsgrade aufweist, dadurch auf Signifikanz getestet, dass der resultierende neue  $G^2$ -Wert mit dem kritischen  $Chi^2_{krit(df)}$ -Wert bei  $df = r$  einem Vergleich unterzogen wird. Bleibt  $G^2 < Chi^2_{krit(df)}$ , so verschlechtert sich das Modell durch diese erste Restriktion nicht signifikant. Kann das die erste Restriktion beinhaltende Modell  $M_{A+1}$  deshalb als gültig angenommen werden, so empfiehlt es sich, basierend auf diesem gültigen neuen Modell  $M_{A+1}$  die nächste Restriktion durchzuführen und auf Signifikanz zu testen, statt wieder vom Ausgangsmodell  $M_A$  auszugehen (Erdfelder, 2000). Über die Modellpassung eines neuen Modells  $M_{A+i}$  wird aufgrund der Differenz der Modellanpassung (*Diff*) des restringierten Modells  $M_{A+i}$  mit der des vorangehenden Modells  $M_{A+(i-1)}$  entschieden, indem die Differenz (*Diff*) den kritischen Wert nicht überschreiten darf, d.h.  $Diff < Chi^2_{krit(df_{Diff})}$ . Die Anzahl der Freiheitsgrade des kritischen Wertes ( $df_{Diff}$ ) entspricht dabei der Differenz zwischen der Anzahl Freiheitsgrade des restringierten Modells  $M_{A+i}$  und der Anzahl Freiheitsgrade des vorangehenden Modells  $M_{A+(i-1)}$ . Zur Prüfung von Parameterrestriktionen in dieser Weise zu verfahren ist laut Erdfelder (2000) deshalb günstig, weil die Log-Likelihood-Quotienten-Statistik  $G^2$ , welche auf einer Differenzstatistik beruht, leicht zu berechnen und relativ teststark ist. Dies deshalb, weil nicht die Restriktion über eine einfache  $PD_I$ -Statistik geprüft wird, was auf die Überprüfung zweier verbundener Nullhypothesen (Modellgeltungshypothese zum Ausgangsmodell plus Parameternullhypothese) und damit auf ein Teststärkeproblem hinauslaufen würde (Erdfelder, 2000, S. 144). Sondern es wird hier durch die Differenzbildung zwischen dem Ausgangsmodell  $G^2(M_A)$  und dem restringierten Submodell  $G^2(M_{A+1})$  resp. allgemeiner zwischen  $G^2(M_{A+(i-1)})$  und  $G^2(M_{A+i})$  eine Teststatistik  $G^2$  gewonnen, welche  $Chi^2$ -verteilt ist, wie dies auch für die beiden einzelnen Teststatistiken  $G^2(M_A)$  und  $G^2(M_{A+1})$  resp.  $G^2(M_{A+(i-1)})$  und  $G^2(M_{A+i})$  gilt. Die Parameterrestriktionen, welche lediglich der Modellökonomie dienen und zum parametersparsamsten Modell, dem Basismodell  $M_B$ , führen, lassen sich nicht strikt von der Hypothesentestung trennen, welche die Überprüfung des Verhältnisses einzelner Parameter zueinander mittels auf dem Basismodell  $M_B$  basierender Parameterrestriktion betrifft. Dies, weil auch der Parameterreduktion zur Modellökonomisierung eine Hypothese zugrunde liegt.

### 3.3 Zusammenfassung Kapitel 2 und 3

In Kapitel 2 wurde die Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991; Jacoby et al., 1993; Krüger, 1999; Krüger et al., 1997; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002) in ihrer klassischen Form präsentiert. Dabei wurde herausgestellt, dass Jacobys Ansatz als Reaktion auf die

---

Unzufriedenheit mit dem Dissoziationsparadigma aufzufassen ist, welches, verkürzt ausgesprochen, zur Bestimmung unbewussten Gedächtnisses einen Vergleich zwischen direkten und indirekten Tests vorsieht und hierbei zahlreiche Annahmen macht, die sich statistisch nicht testen lassen (Exhaustivitätsannahme, Exklusivitätsannahme; vgl. Krüger 1999; Merikle & Reingold, 1992).

Da, wie dargestellt wurde (Kapitel 2), auch die klassische Prozess-Dissoziations-Prozedur Jacobys (Jacoby, 1991; Jacoby et al., 1993) viel Kritik auf sich vereinigt, entstanden im Laufe der Jahre Modifikationen, welche die Kritik zu überwinden bestrebt sind. Eine Darstellung der Weiterentwicklung der klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur durch Vaterrodt-Plünnecke (1994) und der damit einhergehenden multinomialen Modellierung als Analysetechnik zur Schätzung beteiligter latenter kognitiver Prozesse wurde in Kapitel 3 unternommen. Die Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) wurde in den ersten beiden Experimenten eingesetzt, um der Frage nach einem impliziten Gedächtnisbias zugunsten von negativem Adjektivmaterial ohne Schmerzbezug bei Fibromyalgiepatienten nachzugehen.

Diesen Experimenten wurde eine Voruntersuchung in Form einer Wortnormierung vorangestellt, um geeignetes Wortmaterial für alle sechs darzustellenden Experimente zu gewinnen. Sie wird im nächsten Kapitel beschrieben.

## 4 Voruntersuchung für die Auswahl des Stimulusmaterials

Für die geplanten Experimente mussten zehn Wortlisten, bestehend aus Adjektiven negativer, positiver und neutraler Valenz sowie adjektivischen Füllwörtern hergestellt werden. Dazu konnte teilweise auf bereits normiertes Wortmaterial zurückgegriffen werden (Musch, 2000; Hager & Hasselhorn, 1994), teilweise aber musste das Stimulusmaterial für die Zusammenstellung der Wortlisten in einer Voruntersuchung ausgewählt und normiert werden.

Als Item-Quellen dienten die auf dem Wortnormenbuch von Hager und Hasselhorn (1994) basierende Datenbank, die Befindlichkeitsskala von v. Zerssen und Koller (1976), die Dissertationsschrift von Musch (2000) und der Duden (Dudenredaktion, 1996). Die Datenbank von Hager und Hasselhorn (1994) liefert Adjektive, welche hinsichtlich der interessierenden Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit und Valenz auf einer Skala von -20 bis +20 normiert sind. Die drei ersteren gelten neben der Wortfrequenz, welche sich für jedes einzelne Adjektiv anhand der Mannheimer Frequenznormen (Baayen, Piepenbrock & van Rijn, 1992) bestimmen lässt, als sehr einflussreich bezüglich der Gedächtnisleistung (Baschek, Bredenkamp, Oehrle & Wippich, 1977; Jacoby & Dallas, 1981). Die Dissertationsschrift von Musch (2000) unterteilt die Adjektive danach, ob sie negativ oder positiv sind; genaue Normwerte fehlen.

In einem ersten Auswahlverfahren wurden 39 negative und 28 positive Items der Dissertationsschrift von Musch (2000) entnommen und aus der Datenbank von Hager und Hasselhorn (1994) alle jene Adjektive selektiert, welche im Hinblick auf den Valenzparameter entweder besonders negative ( $M = -9.32$ ,  $SD = 3.72$ ,  $n = 59$ ) oder besonders positive Werte ( $M = 8.63$ ,  $SD = 2.92$ ,  $n = 64$ ) aufweisen oder aber neutrale, das heißt nahe beim Nullpunkt liegende Werte zeigen ( $M = .75$ ,  $SD = 4.84$ ,  $n = 141$ ). Außerdem wurde bei der Auswahl darauf geachtet, dass die Standardabweichung pro Einzelwort möglichst klein ist. Da mit diesem Vorgehen die Menge an ausgewählten Adjektiven nicht groß genug wurde und insbesondere zu wenige neutrale Adjektive auf diesem Wege selektiert werden konnten, wurde die nachfolgend berichtete Wortnormierungsstudie durchgeführt. Die Normwerte finden sich in Anhang A.3.2.

### 4.1 Material

In die Voruntersuchung zur Wortnormierung wurden ein- bis dreisilbige Adjektive (zwischen drei und vierzehn Buchstaben) miteinbezogen. Es konnten dem Duden (Dudenredaktion, 1996) insgesamt 114 Adjektive entnommen werden, welche in einer Fragebogennormierung

hinsichtlich der interessierenden Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit und Valenz auf einer siebenstufigen Skala zu beurteilen waren. Die einzelnen Instruktionen für die Beurteilung dieser vier Parameter wurden modifiziert von Baschek, Bredenkamp, Oehrle und Wippich (1977) übernommen. Die genaue Bedeutung der einzelnen Parameter ist in den entsprechenden Instruktionen im Anhang nachzulesen (vgl. Anhang A.3.1). Jedes Wort sollte pro Proband nur bezüglich eines einzigen Parameters klassifiziert werden, um mögliche Effekte bei der Beurteilung auf einer anderen Dimension zu verhindern. Aus diesem Grunde beurteilte jeder Proband nacheinander jeweils durchschnittlich 29 Items hinsichtlich eines der vier Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit und Valenz. Die vier Fragebogen A – D mit unterschiedlicher Reihenfolge der vier Parameterinstruktionen waren aber im Hinblick auf die Items und deren Reihenfolge identisch.

Eine weitere, 203 Adjektive umfassende fünfte Liste E, welche sich aus den oben aufgeführten neu zu normierenden 114 Adjektiven sowie bereits aus der Datenbank gewonnenen neutralen Adjektiven zusammensetzte, wurde einer zusätzlichen Gruppe mit der Auflage vorgelegt, die einzelnen Worte auf einer siebenstufigen Skala danach zu beurteilen, ob sie in eine mit ‘Nation, Raum, Welt’ überschriebene Kategorie gehören oder aber nicht zu dieser gehören (vgl. Anhang A.3.1). Obwohl dieser Parameter ‘Kategoriezugehörigkeit’ allein für die neutralen Adjektive interessierte, wurden neben neutralen auch negative und positive Adjektive aufgenommen, die als Füllitems dienten und bei der Analyse nicht berücksichtigt wurden. Unter der bestimmten Kategorie ‘Nation, Raum, Welt’ werden solche Aspekte verstanden, die einerseits mit der geographischen Beschreibung von Himmel, Welt und Meeren zu tun haben, andererseits auch politische und nationale Charakteristika umschreiben. Diese Kategorie wurde ausgewählt, da sie keinen direkten Bezug zum Körper eines Menschen aufweist und außerdem kaum oder nur sehr lose mit Gefühlszuständen, wie sie bei Schmerzerleben auftreten, zusammenhängt.

Ziel der Beurteilung der Kategoriezugehörigkeit war es, zwei Gruppen neutraler Adjektive zu bilden. Jene neutralen Adjektive, welche als ‘neutral kategorisiert’ klassifiziert werden, dienen in späteren Analysen als Adjektive mit der Valenzkurzbezeichnung ‘neutral’. Jene anderen Adjektive aber, welche die Klassifikation ‘neutral nicht kategorisiert’ erhalten, werden als Füllitems behandelt und bleiben aus den Analysen ausgeschlossen. Durch diese Klassifikation von neutralen Items als ‘neutral kategorisiert’ und ‘neutral nicht kategorisiert’ wird gewährleistet, dass alle drei Valenzkategorien negativ, positiv und ‘neutral kategorisiert’ eine bestimmte Kategoriezugehörigkeit aufweisen und kein Unterschied bezüglich der zu kontrollierenden Variable Kategoriezugehörigkeit besteht. Die Kontrolle der Kategorien-



zugehörigkeit wurde vorgenommen, obwohl Edwards, Pearce und Beard (1995) bei der Untersuchung chronischer Schmerzpatienten keine Unterschiede in der Erinnerung an Wörter einer bestimmten Kategorie (engl. gardening words, ‘neutral kategorisierte’ Wörter) feststellen konnten.

## 4.2 Methode

### 4.2.1 Versuchspersonen

Es wurden fünf Stichproben rekrutiert, indem die Versuchsteilnehmer zufällig einer der fünf Fragebogenversionen A – E zugeordnet wurden. Jeder Fragebogen A – D zur Beurteilung der Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit und Valenz wurde von je 17 Studierenden ausgefüllt. Der Fragebogen E zur Beurteilung der Kategorienzugehörigkeit wurde von 15 Studierenden ausgefüllt. Die insgesamt 83 Probanden waren vorwiegend Studierende der Psychologie in den Anfangssemestern. Sie erhielten für ihre Teilnahme eine Versuchspersonenbescheinigung über eine halbe Stunde.

### 4.2.2 Auswertung

Um die Parameterwerte Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit und Valenz der neu normierten Adjektive mit jenen bereits normierter Adjektive vergleichen zu können, wurde eine Lineartransformation der siebenstufigen Skala derart vorgenommen, dass eine neue bipolare Skala mit den Endpunkten  $-20$  und  $+20$  resultierte. Dazu wurde anhand der Formel

$$\left[ (\text{Einzelwert pro Proband} - 4) \cdot \frac{20}{3} \right] \quad \text{Formel 4.2-1}$$

ein neuer Wert pro Proband pro Adjektiv berechnet. Daraus ließen sich schließlich die mittleren Parameterwerte und Standardabweichungen pro Adjektiv über die Probanden hinweg berechnen (vgl. Wortliste mit allen Parametern im Anhang A.3.2). Der Cut-off-Wert für die Klassifikation der Kategorienzugehörigkeit eines Adjektivs als ‘neutral kategorisiert’ respektive als ‘neutral nicht kategorisiert’ wurde beim Median  $Md = 4$  festgelegt, wonach alle neutralen Adjektive mit Werten  $Md \geq 4$  als ‘neutral kategorisiert’, jene neutralen Adjektive mit Werten  $Md < 4$  jedoch als ‘neutral nicht kategorisiert’ und damit als Füllitems bestimmt wurden. Die nicht neutralen, d.h. die negativen und positiven Adjektive, die hier zusätzlich zur Beurteilung der Kategorienzugehörigkeit vorgegeben worden waren, wurden ausgesondert.

Da mehrere Autoren (Lindell, Nicholls & Castles, 2003; Meftah & Boudelaa, 1996) empfehlen, bei Experimenten mit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe den *Point of Uniqueness* zu kontrollieren, wurde dieser für die Items unter Heranziehung des Duden (Dudenredaktion, 1996) durch die Verfasserin bestimmt. Zwei Arten des Point of Uniqueness eines Wortes sind zu unterscheiden. Den in der vorliegenden Arbeit interessierenden orthographischen und einen phonologischen Point of Uniqueness. Für diesen letzteren phonologischen Point of Uniqueness gilt: „The Uniqueness Point (UP) corresponds to the point where the word being processed diverges phonetically from all other words in the lexicon.“ (Meftah & Boudelaa, 1996). Unter dem orthographischen Point of Uniqueness hingegen ist beim Lesen eines Wortes von links nach rechts jener früheste Buchstabenpunkt innerhalb des Wortes zu verstehen, welcher dieses bestimmte Wort von allen anderen Wörtern trennt (Kwantes & Mewhort, 1999; Marslen-Wilson & Welsh, 1978), wobei dies immer nur in Bezug auf das zur Bestimmung herangezogene Wörterbuch, in unserem Falle der Duden gilt.<sup>30</sup> Der Point of Uniqueness des Nonwortes entspricht in der vorliegenden Arbeit jenem Punkt, nach welchem nur noch ein Nonwort resultieren kann.<sup>31</sup>

### 4.3 Zusammenstellung der Wortlisten für die Experimente 1 bis 6

Für die durchzuführenden Wahrnehmungstests (in allen Experimenten 1 – 6, Wortlisten A – B), die Experimente mit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (Experimente 1 – 2, Wortlisten C – F) sowie die Experimente mit der Wortstammergänzungsaufgabe (3 – 6, Wortlisten G – J) wurden Wortlisten zusammengestellt. Die Adjektive wurden unter Berücksichtigung der Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit, Valenz, Wortfrequenz, Point of Uniqueness und Anzahl Buchstaben in den verschiedenen Listen A – J zusammengestellt. Varianzanalysen zwischen parallelisierten Listen weisen diese als nicht unterschiedlich im Hinblick auf die Parameter aus (vgl. Anhang A.2). Die Parallelisierung der Wortlisten für die geplanten Experimente wird als gelungen erachtet.

In den Experimenten 1 und 4 (Studentenstichprobe) sowie in den Experimenten 2 und 6 (Patientenstichprobe) wurde darauf geachtet, dass ein Wort nur entweder in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe oder in der Wortstammergänzungsaufgabe vorkommt. Die Wörter, welche in den Wahrnehmungstests zur Anwendung gelangen, kommen niemals in einem der beiden Gedächtnistests vor.

<sup>30</sup> Ich danke Gisbert Selke für diesen Hinweis.

<sup>31</sup> Z.B. bei Anwendung des Duden : Point of Uniqueness Wort „SANDIG“ = 5; Point of Uniqueness Nonwort „SINDAG“ = 4: SINNLICH; SINKEND, SINGEND, etc., aber nach „SIND“ kann kein Wort mehr folgen.

## **5 Experimentelle Untersuchungen zur Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (LEA)**

### **5.1 Experiment 1**

Der Einsatz der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe gilt sowohl an gesunden Probanden wie auch an gehirngeschädigten Menschen (Amnestiker) als erprobt (Chiarello, 1988; Chiarello, Nuding & Pollock, 1988; Foster & Davis, 1984; Foster, Davis, Schoknecht & Carter, 1987; Lindell, Nicholls & Castles, 2003). Im Paradigma der Prozess-Dissoziations-Prozedur, für welche – wie beschrieben – ein multinomiales Modell (MVB-Modell) existiert, das in der vorliegenden Arbeit neben inferenzstatistischen Analysen zur Datenanalyse herangezogen wird, gelangte die Lexikalische Entscheidungsaufgabe in neueren Arbeiten an klinischen Populationen bereits erfolgreich zum Einsatz (Ott, Curio & Scholz, 2000; Ott, Spielberg & Scholz, 1999; Windmann & Krüger, 1998). Der Vorteil der multinomialen Modellierung als Auswertungsmethode ist der, dass eine Interpretation von Gedächtnisprozessen als bewusst oder unbewusst vom methodischen Standpunkt her weniger kritisch ist als der simple Vergleich direkter und indirekter Gedächtnistests. Weil in Kapitel 1 formuliert wurde, dass unbewusste (präattentive) Gedächtnisprozesse bei chronischen Schmerzpatienten zu einer Chronifizierung und Aufrechterhaltung der Schmerzen beitragen könnten (Ruoss, 1998), ist eine adäquate Untersuchung dieser unbewussten Gedächtnisprozesse von zentralem Interesse.

Experiment 1 hat das Ziel abzuklären, ob sich eine zusätzliche intraindividuell variierte Primingbedingung (subliminal) negativ auf die Modellierbarkeit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe im Paradigma der Prozess-Dissoziations-Prozedur (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) auswirkt. Zu wünschen ist, dass es zu keiner Beeinträchtigung der Modellierbarkeit der Daten kommt, da dies dafür spricht, die Lexikalische Entscheidungsaufgabe in der entsprechend erweiterten Form zur Untersuchung der unbewussten Erfahrungsnachwirkung nach unterschiedlicher Lernphase auch bei chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom einzusetzen (Experiment 2).

#### **5.1.1 Versuchsdesign**

Experiment 1 wurde im Rahmen einer größeren, als zweiteilige Untersuchung konzipierten Studie an einer Studentenchprobe realisiert, indem zwei Gedächtnistests (Lexikalische

Entscheidungsaufgabe und Wortstammergänzungsaufgabe, vgl. Experiment 4) an zwei Tagen zur Anwendung gebracht wurden. Die Lexikalische Entscheidungsaufgabe als Experiment 1 wurde als erster Gedächtnistest am ersten Untersuchungstag eingesetzt und wurde mit Ende des ersten Untersuchungstages vollständig abgeschlossen. Die Ergebnisse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe sind damit als unabhängig von jenen des zweiten Gedächtnistests zu sehen.

Zwei Ziele werden anhand der Analyse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe mit Adjektiven unterschiedlicher Valenz verfolgt. Das erste Ziel ist es zu analysieren, ob sich ein impliziter Gedächtniseffekt zeigt, indem bei gelernten Items (supraliminales und subliminales Priming) häufiger *Treffer* erzielt werden als bei nicht gelernten Items (Nonpriming). Weiterhin interessiert, ob sich je nachdem, ob ein Proband einen Reiz in der Lernphase bewusst wahrnehmen kann (supraliminal) oder aber nicht bewusst wahrnehmen kann (subliminal), bei nur sehr kurz dargebotenen Testreizen Unterschiede im Hinblick auf die Erfahrungsnachwirkung abzeichnen. Es gilt deshalb herauszustellen, ob und inwieweit sich unterschiedliches Priming auf die *Treffer*- und *Falsche Alarm*-Rate auswirkt und welchen Einfluss Priming auf die Diskriminationsleistung  $P_r$  und Antworttendenz  $B_r$  im Rahmen eines Two-High-Threshold-Modells hat. Es wird die Hypothese zugrunde gelegt, dass subliminales Priming aufgrund seiner zeitlichen Nähe zum Testreiz eine größere Wortflüssigkeit mit sich bringt und sich deshalb sowohl auf die *Treffer*- als auch die *Falsche Alarm*-Rate erhöhend auswirkt im Gegensatz zu supraliminalen Priming und Nonpriming. Hinsichtlich der Diskriminationsleistung  $P_r$  wird in Anlehnung an Vaterrodt-Plünnecke (1994) kein Unterschied zwischen den drei Priming- resp. Testbedingungen (supraliminal, subliminal, Nonpriming) erwartet. Die Antworttendenz  $B_r$  wird aber je nach Priming als größer erwartet verglichen mit Nonpriming. Zwar wird zusätzlich auch angegeben, ob und welche Differenzen sich für unterschiedliche Wortkategorien (negativ, positiv, neutral) nach unterschiedlichem Priming (supraliminal, subliminal) resp. Nonpriming im Hinblick auf die *Treffer*- und *Falsche Alarm*-Rate sowie Diskriminations- und Antworttendenzleistung ergeben, aber dies wird nicht vertieft.

Das zweite Ziel besteht darin aufzuzeigen, dass das von Vaterrodt-Plünnecke (1994) erstellte multinomiale Modell der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe ohne Einschränkung seiner Modellierbarkeit um eine subliminale Primingbedingung (d.h. um zwei weitere Teilbäume) erweitert werden kann, und es gilt zu schätzen, welcher Anteil der unbewussten Erfahrungsnutzung im Hinblick auf die Informationsverarbeitung zukommt. Es wird ein hierarchisches Verhältnis zwischen dem Parameter für Implizite Erinnerung  $q_{1i}$  resp.  $q_{3i}$  und für Informiertes Raten  $q_{2i}$  resp.  $q_{4i}$  zugunsten der Impliziten Erinnerung erwartet, indem für die

supraliminale Primingbedingung  $q_{1i} > q_{2i}$  und für die subliminale Primingbedingung  $q_{3i} > q_{4i}$  gilt. Mit anderen Worten, es wird erwartet, dass die Gedächtnisspur durch ein altes Wort stärker aktiviert wird als durch ein aus diesem alten Wort abgeleitetes Nonwort, und dies sowohl nach supraliminalen wie auch nach subliminalen Priming. Zur Überprüfung dieser Ziele wurde ein 3x3-faktorielles Design realisiert, bei welchem intraindividuell drei Priming- resp. Testbedingungen (supraliminale Priming, subliminale Priming, Nonpriming) und drei Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral) variiert wurden. Als abhängige Variablen werden *Treffer-* und *Falsche Alarm-*Raten sowie Reaktionszeiten analysiert.

### 5.1.2 Empirisch zu prüfende Fragen

Die interessierenden Fragestellungen werden hier aufgelistet:

1. Macht es einen Unterschied, ob supraliminal oder subliminal geprimt wird, wenn in der Testphase ein Testreiz geboten wird, der nicht bewusst wahrgenommen werden kann? D.h. ist die unbewusste Erfahrungsnachwirkung je nach Form der Lernphase unterschiedlich bei nicht bewusst wahrnehmbarem Testreiz?
2. Wirkt sich unterschiedliches Priming auf die *Treffer-* und *Falsche Alarm-*Rate aus, und welchen Einfluss hat verschiedenes Priming auf die Diskriminationsleistung  $P_r$  und die Antworttendenz  $B_r$  im Rahmen eines Two-High-Threshold-Modells?
3. Wie wirkt sich eine Erweiterung des Modells Vaterrodt-Plünnekes (1994) durch Hinzunahme einer zusätzlichen Primingbedingung (subliminal) auf die Modellierbarkeit der Daten nach der multinomialen Modellierung aus?
4. Wie wirkt sich eine Manipulation des Primings auf die unbewussten Parameter (Implizite Erinnerung/Informiertes Raten) aus?

### 5.1.3 Versuchspersonen

An dem Experiment nahmen ursprünglich 56 Studierende teil, wovon zwei aber aufgrund instruktionswidrigen Verhaltens im Wahrnehmungstest ausgeschlossen werden mussten. Die verbleibenden 54 Studierenden (42 Frauen, 12 Männer) waren zwischen 18 und 43 Jahren alt. Das Durchschnittsalter lag bei 23.63 Jahren mit einer Standardabweichung von 5 Jahren. Die Teilnehmer erhielten eine Versuchspersonenbescheinigung für ihre Teilnahme.

### 5.1.4 Versuchsaapparatur

Die Versuchsaapparatur bestand zum einen aus Papier-Bleistift-Verfahren, zum anderen aus einem computerunterstützten Gedächtnistest.

#### 5.1.4.1 Papier-Bleistift-Verfahren

Als Papier-Bleistift-Verfahren gelangten der Konzentrations-Belastungstest Test d2 (Brickenkamp, 1962) sowie der HADS-D (Hospital Anxiety and Depression Scale – Deutsche Version, Herrmann, Buss & Snaith, 1995) zum Einsatz. Die Ergebnisse dieser Verfahren in Experiment 1 werden hier nicht näher besprochen.

#### A Test d2

Zur Erfassung der Konzentrations- und Belastungsfähigkeit der Probanden wurde der Test d2 vorgegeben. Dieser knapp fünf Minuten dauernde Test ist ein kurzes, anerkanntes Intelligenz-Screening (Brickenkamp, 1962). Er besteht aus einer Übungszeile und 14 Testzeilen. Jede Testzeile besteht aus insgesamt 47 Items, wobei diese zufällig entweder der Kleinbuchstabe *d* oder *p* sind. Jeder dieser Konsonanten weist entweder einen, zwei oder auch drei und vier Striche oben, unten oder verteilt sowohl oben als auch unten auf, wobei maximal zwei Striche über/unter einem Buchstaben sind. Der Proband hat die *d* mit zwei Strichen anzustreichen. Pro Zeile erhält der Proband 20 Sekunden Zeit. In dieser Zeit soll er von diesen *d* mit zwei Strichen so viele so korrekt wie möglich anstreichen. Nach zwanzig Sekunden spricht der Versuchsleiter „weiter, nächste Zeile“ laut aus, und der Proband setzt die Bearbeitung in der nächsten Zeile fort. Der Proband wird zudem erstens darauf hingewiesen, in der Bearbeitung einer Zeile nicht vor und zurück zu springen, sondern konsequent von links nach rechts vorzugehen, zweitens wird er darüber unterrichtet, dass er auch dann auf das „weiter, nächste Zeile“ zu warten habe, ehe er die Bearbeitung in der nächsten Zeile fortsetzt, wenn er schon vor Ablauf der 20 Sekunden die Zeilenbearbeitung beendet hat.

Ausgewertet wird dieser Papier-Bleistift-Test anhand von Schablonen. Für die vorliegende Untersuchung wurde zur Quantifizierung der Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistung der Gesamtestwert  $GZ-F$  (resp. Gesamteststandardwert ( $GZ-F$ -Standard, Normen für 19–39-jährige Personen) herangezogen. Dieser Gesamtestwert ( $GZ-F$ ) ergibt sich aus der Differenz zwischen der Gesamtbearbeitungsleistung ( $GZ$ ) und der Anzahl der Fehler ( $F$ ).

## **B HADS-D**

Der HADS-D von Herrmann et al. (1995; vgl. Anhang A.5) ist ein Fragebogen, der zur Untersuchung von Angst und Depressivität in medizinischen Populationen angewendet wird (Wells et al., 2003) und ein kurzes Befindlichkeits-Screening erlaubt. Dieser Fragebogen besteht aus 14 kurzen Fragen, die sich auf den Beurteilungszeitraum der 'letzten Woche' beziehen und vom Probanden selbstständig bearbeitet werden. In alternierender Folge gehören je sieben Items zu je einer der beiden Subskalen Angst und Depressivität. Die Skalen haben Ordinalskalenniveau. Die Subskalenwerte errechnen sich durch Addition der entsprechenden Punktwerte der Items (diese können Werte zwischen 0 und 3 annehmen). Die Angst- und Depressivitätswerte befinden sich im Normalbereich und zeigen keine Auffälligkeiten, wenn der kritische Schwellenwert 7 nicht überschritten wird (vgl. Herrmann et al., 1995, S. 11).

### **5.1.4.2 Computerunterstütztes Gedächtnisexperiment**

Die Gedächtnisuntersuchung fand am Computer statt und bestand aus mehreren unmittelbar aufeinander folgenden Einzelphasen/-tests, namentlich aus zwei Wahrnehmungstests zur Bestimmung der objektiven Wahrnehmungsschwelle bei einer Präsentationszeit von 28 ms, einer Lernphase sowie einer Testphase, wie sie nachfolgend im Detail dargestellt werden. Die Computertestung wurde an einem tragbaren Computer (Dell, INSPIRON 3700) mit externem Bildschirm (Belinea, 15-Zoll-Monitor) und externer Tastatur in einem abgedunkelten Raum durchgeführt. Im Vorfeld wurde sichergestellt, dass die Kombination aus Bildschirm und Grafikkarte in der Lage ist, die Items synchron zum vertikalen Bildschirmrücklauf darzustellen.<sup>32</sup> Somit war gewährleistet, dass die Items bei einer Bildwiederholffrequenz von 70 Hertz flackerfrei für exakte Vielfache von 14 Millisekunden (1 Kathodenstrahlzyklus) dargeboten wurden. Die Probanden saßen ungefähr 60 cm vom Präsentationsmonitor entfernt. Die Instruktionen, der neuen Rechtschreibung folgend (Dudenredaktion, 1996), wurden am Bildschirm auf blauem Hintergrund in gelblicher Schrift mit einer Schriftgröße von 5 mm Höhe und einer durchschnittlichen Buchstabenbreite von 3 mm eingeblendet. Das Fixationskreuz (Achsenlänge 3 mm) sowie die Items (Adjektive) mit einer Schriftgröße am Bildschirm von 5 mm Höhe und einer durchschnittlichen Buchstabenbreite von 3 mm wurden im MS-DOS-Modus horizontal zentriert auf Zeile 13 ausgegeben. Sowohl das Fixationskreuz als auch die Items wurden in allen Experimentalteilen in weißer Farbe auf dunklem

---

<sup>32</sup> Ich danke Robert Mischke für die Programmierung der in den Experimenten 1 bis 6 zur Anwendung gelangten Computerprogramme und auch für Hilfestellungen zum computertechnischen Sprachgebrauch.

Hintergrund geboten. Items und Wörter der Wahrnehmungstests, der Lernphase und Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe wurden ausschließlich in Großbuchstaben präsentiert.

### **A Wahrnehmungstests**

Als Wahrnehmungstests wurden eine *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* sowie eine *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* realisiert, deren Abfolge zwischen den Probanden zufällig variiert wurde. Den zeitlichen Ablauf der jeweils knapp 2 ½ Minuten dauernden Wahrnehmungstests entnehme man den Einzeldarstellungen und den Abbildungen 5.1-1 und 5.1-2 weiter unten. Für beide Wahrnehmungstests wurde den Probanden eröffnet, dass in der Hälfte der Fälle vor der Maske, bestehend aus mehreren X, ein Wort, für die *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* aber in der anderen Hälfte der Fälle ein Blank, für die *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* ein Nonwort<sup>33</sup> geboten würde. Zudem erfuhren die Probanden, dass eine Wahrnehmung der nur sehr kurz eingeblendeten Testwörter nicht wie gewöhnlich möglich sei. Sie sollten deshalb bei Unsicherheit raten. Vor der eigentlichen Wahrnehmungstestphase wurden zwei Beispielaufgaben geboten.

#### **a Zusammenstellung der Wortlisten A und B für die Wahrnehmungstests**

Die Stimuluswörter für die Wahrnehmungsprüfung waren andere als jene der später zu bearbeitenden Lexikalischen Entscheidungsaufgabe. Es wurden zwei nach den wichtigsten Parametern parallelisierte, aus je 18 Testwörtern bestehende Wortlisten A und B zusammengestellt (vgl. Anhang A.2.1/2). Jede der beiden Aufgaben zur Überprüfung der Wahrnehmung wies insgesamt 46 Testaufgaben auf. Davon waren die ersten 10 Übungsaufgaben, die fließend in die 36 Experimentalaufgaben übergingen. 18 Testitems waren normale Wörter, wovon je ein Drittel zu einer der drei Valenzgruppen negativ, positiv und neutral gehörte. 18 Testitems aber waren entweder Blanks (leere Felder) in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* oder Nonwörter in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*.

#### **b Präsenz-/Absenz-Aufgabe**

In der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* hatte der Proband die Aufgabe, zu beurteilen, ob vor einer Maske (Präsentationszeit:  $PZ = 28 \text{ ms}^{34}$ ), bestehend aus mehreren X, ein Reiz (Wort) oder kein

<sup>33</sup> Ein Nonwort entspricht einer, durch Buchstabenumstellung aus einem Wort abgeleiteten, sinnlosen, aber aussprechbaren Buchstabenkette.

<sup>34</sup> In anderen Experimenten ohne Maskierung der Primes wird häufig der Begriff der Stimulus Onset Asynchronität (SOA) zur Bezeichnung der Zeitdauer zwischen Beginn der Primedarbietung und Beginn der Testreizdarbietung verwendet. Da in der vorliegenden Arbeit in den Wahrnehmungstests und in den Experimenten 1 und 2 mit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe ein maskiertes Priming durchgeführt wurde, entspricht die SOA



Reiz (Blank) geboten wurde. Bei der Hälfte der 36 Experimentalaufgaben wurde vor der Maske ein Wort ( $PZ = 28\text{ ms}$ ) geboten, bei der anderen Hälfte aber wurde kein Wort, sondern ein Blank ( $PZ = 28\text{ ms}$ ) geboten. Die Anzahl der X der Maske entsprach bei Wortvorgabe der Anzahl der Buchstaben des Wortes, bei Blankvorgabe variierte die Länge zufällig.

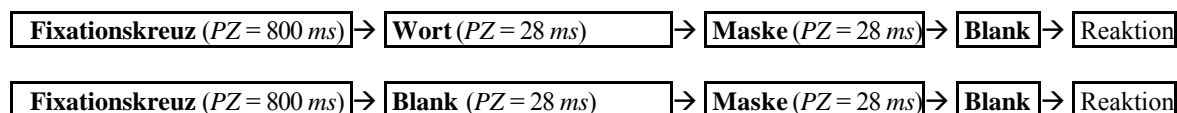


Abbildung 5.1-1

Zeitlicher Ablauf der Testreizvorgabe in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe*.

Anmerkung.  $PZ = \text{Präsentationszeit}$ .

Die Entscheidung des Probanden erfolgte, indem er auf eine der beiden rot markierten Tasten ‘A’ oder ‘Ä’ der Computertastatur drückte. Die Zuordnung der Tasten ‘A’ und ‘Ä’ zu Wort oder Blank wurde über die Stichprobe hinweg ausbalanciert. Einmal zugeordnet blieb die Taste für Wort für einen Probanden immer dieselbe. Nur die Bedeutung der zweiten Taste änderte sich in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung (vgl. *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*, Lexikalische Entscheidungsaufgabe).

### c *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*

In der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* wurde bei der einen Hälfte der Durchgänge vor der Maske, welche wiederum aus mehreren X bestand, als Testreiz ein Wort geboten, bei der anderen Hälfte aber ein Nonwort. Die Anzahl der X der Maske entsprach der Anzahl der Buchstaben von Wort resp. Nonwort. Die Entscheidung des Probanden erfolgte wiederum durch Drücken einer der beiden Tasten ‘A’ oder ‘Ä’.

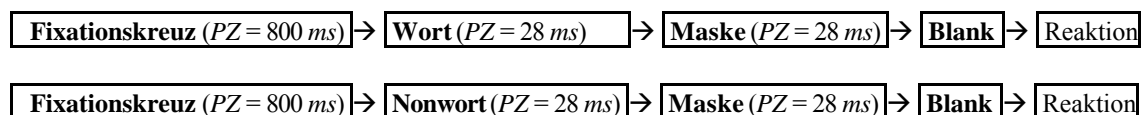


Abbildung 5.1-2

Zeitlicher Ablauf der Testreizvorgabe in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*.

Anmerkung.  $PZ = \text{Präsentationszeit}$ .

---

jeweils der Summe der Präsentationszeit ( $PZ$ ) von Prime und Maske. Um Klarheit beim Lesen der Arbeit zu gewährleisten wird deshalb nicht die SOA benannt, sondern die Präsentationszeit ( $PZ$ ) für Prime/Buchstabenkette, Maske und Testreiz einzeln angegeben.

## **B Lexikalische Entscheidungsaufgabe**

### ***a Zusammenstellung der Adjektive für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe in vier Wortlisten C – F***

Das Adjektivwortmaterial für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe bestand aus einem Set für die supraliminale Lernphase (48 Wörter) und einem weiteren Set für die Testphase (144 Wörter und 144 Nonwörter). Unter Berücksichtigung der Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit, Valenz, Wortfrequenz, Point of Uniqueness und Anzahl Buchstaben<sup>35</sup> wurden Adjektive in vier verschiedenen parallelisierten Listen C – F zusammengestellt. Jede Liste enthielt jeweils 48 Adjektive, die aus einer, zwei oder drei Silben bestanden (in Anlehnung an Ott et al., 2000) und die in den genannten Parametern weitgehend übereinstimmten. Von den 48 Adjektiven war je ein Viertel negativ, positiv, neutral und Füllitem. Letztere Kategorie der Füllitem wurde aus späteren Analysen ausgesondert. 3 (Valenz: negativ, positiv, neutral) x 4 (Liste: C, D, E, F) faktorielle Varianzanalysen ergaben weder Haupt- noch Wechselwirkungseffekte. Die entsprechenden Parameterwerte sind dem Anhang zu entnehmen (Anhang A.2.4). Innerhalb der verschiedenen Listen wurden auch diese Einzellisten der Valenz parallelisiert, da Vergleiche der verschiedenen Valenzgruppen (auf der Basis einer inhaltlichen Fragestellung in Experiment 2) angestrebt werden. Vier Wortlisten mussten erstellt werden, da die Primes für die Bedingung subliminales Priming mit Zielreiz ‘Wort’ andere sein müssen als jene für subliminales Priming mit Zielreiz ‘Nonwort’.

Das Wortmaterial für die Testphase bestand aus allen 144 Wörtern (Listen C – F) und 144 (3 x 48) wortähnlichen und aussprechbaren Nonwörtern (vgl. Anhang A.2.3). Für deren Herstellung wurden die Phoneme des Beginns und der Mittelposition einzelner Silben der Wörter (Primes) ausgetauscht (vgl. Slowiaczek & Hamburger, 1992). Wenn nach Austausch dieser Phoneme noch ein sinnvolles Wort im Nonwort resultierte, so war auch der Austausch eines Konsonanten gestattet. Der Anfangsbuchstabe wurde nie verändert. Entsprechend dieser Regel wurden die vier Nonwortlisten in vergleichbarer Weise produziert (vgl. Anhang A.2.3/4). Die Zuordnung der Wortsets zu supraliminaler oder subliminaler Primingbedingung oder Nonprimingbedingung wurde über die Probanden hinweg ausbalanciert.

### ***b Lernphase LEA***

Mehrere Versionen inzidentellen Lernens bei Wortmaterial werden in der Literatur beschrieben. Gemeinsam ist allen, dass ein Proband nicht auf die nachfolgende Testphase

---

<sup>35</sup> Laut Snodgrass, Shevrin und Kopka (2000) hat die Wortstruktur im Sinne der Wortlänge/Buchstabenzahl keinen Einfluss auf eine Identifikationsleistung.

aufmerksam gemacht wird. Üblicherweise wird der Proband zu einer bestimmten Verhaltensweise bei der Wortdarbietung angehalten, sodass sichergestellt ist, dass er jedem Wort Aufmerksamkeit schenkt. In dem hier vorliegenden Experiment 1 wurde in Anlehnung an Bradley, Mogg und Millar (1996) jedes Wort für 3 Sekunden in der Mitte des Bildschirms dargeboten. Der Proband hatte das Wort während der 3 Sekunden anzusehen und still zu lesen. Nach Ausblenden des Wortes schätzte der Proband für jedes Wort ein, wie oft es seiner Meinung nach in der deutschen Sprache vorkommt. Die Probanden gaben ihre Urteile auf einer vierstufigen Skala von 1 = *nie*, 2 = *selten*, 3 = *manchmal*, 4 = *oft* an. Die vierstufige Skala erschien nach jedem Wort erneut am Bildschirm, wobei sich die oberste Zeile auf derselben Zeile befand wie das ausgeblendete Wort. Die vier Antworttasten waren die Ziffern 1 bis 4, welche sich in der linken oberen Zeile der Computertastatur befinden. Der Zeitabstand (*Intertrial-Intervall*) zwischen der Reaktion des Probanden und der nächsten Wortdarbietung betrug 1 Sekunde. Die inzidentelle Lernphase sei hier als supraliminales Priming gekennzeichnet, da ein Priming über der Wahrnehmungsschwelle beabsichtigt war. Es wurde ein Block von 48 Adjektiven aus einer der vier Listen C, D, E oder F geboten. Pro Proband wurde zufällig eine der vier Listen ausgewählt. Vor und nach den 48 supraliminalen Primingaufgaben wurden je fünf Dummyitems (vgl. Anhang A.2.3) geboten, welche aus jeder Analyse ausgeschlossen blieben.

### ***c Testphase LEA***

Die Aufgabe der Probanden in der Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe war es, durch Tastendruck auf eine der beiden gekennzeichneten Tasten ‘A’ oder ‘Ä’ zu beurteilen, ob ein nur sehr kurz präsentierter Testreiz ein Wort oder ein Nonwort ist. Welche Taste die Entscheidung ‘Wort’ repräsentierte, war bereits im ersten Wahrnehmungstest, dem der Proband unterzogen worden war, festgelegt worden. Dem Probanden wurde mitgeteilt, dass in der Hälfte der Fälle ein Wort, in der Hälfte der Fälle ein Nonwort geboten wird. Zudem erfuhr der Proband, dass die Testreize nicht wie üblich wahrgenommen werden können, weshalb er bei Unsicherheit raten sollte. Innerhalb der Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, welche aus insgesamt 298 Durchgängen (davon 10 Dummyitems zu Beginn) bestand, wurden drei unterschiedliche Bedingungen – supraliminales Priming, subliminales Priming sowie Nonpriming – in zufälliger und sich abwechselnder Reihenfolge realisiert. Das Intertrial-Intervall zwischen zwei Testreizvorgaben betrug 1 Sekunde. Und nach jeweils 50 Darbietungen erfolgte eine Pause, die der Proband durch Drücken der Taste ‘W’ selbstständig beenden konnte, um die Testdarbietung fortzusetzen. Da der Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe die beiden Wahrnehmungstests vorausgingen, deren Aufgabenstellung

jener der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe sehr glich, wurde, entgegen der Empfehlung Sanders (1998, S. 23), auf eine Übungsphase innerhalb der Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe verzichtet. Dies geschah, um Motivationseinbußen in Grenzen zu halten. Die folgenden schematischen Abbildungen 5.1-3 und 5.1-4 skizzieren die Abfolge der Einzeldarbietung in den unterschiedlichen Bedingungen:

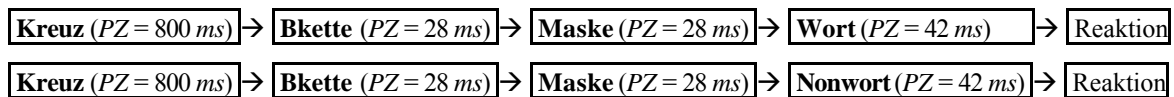


Abbildung 5.1-3

Zeitliche Abfolge der Testreizvorgabe in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, Bedingung supraliminales Priming und Nonpriming.

Anmerkung. Kreuz = Fixationskreuz, PZ = Präsentationszeit, Bkette = Buchstabenkette.

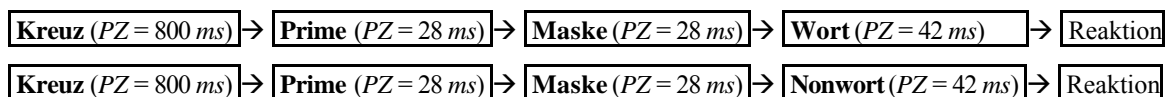


Abbildung 5.1-4

Zeitliche Abfolge der Testreizvorgabe in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, Bedingung subliminales Priming.

Anmerkung. Kreuz = Fixationskreuz, PZ = Präsentationszeit, Bkette = Buchstabenkette.

## 1. Bedingung supraliminales Priming

Um mit den supraliminalen Primes ein Repetition Priming vorzunehmen, wurden diese nicht direkt vor dem Zielwort dargeboten. Stattdessen wurden die supraliminalen Primes in der inzidentellen Lernphase als Block vor der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe präsentiert (Bradley et al., 1996). Das durchschnittliche Zeitintervall zwischen Prime in der Lernphase und Testreiz innerhalb der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe betrug bei den supraliminalen Primes schließlich ungefähr 12 Minuten. Die 96 Testreize der Bedingung supraliminales Priming entsprachen jenen 48 Wörtern, welche der Proband in der inzidentellen Lernphase hinsichtlich ihrer Worthäufigkeit beurteilt hatte, sowie den daraus abgeleiteten 48 Nonwörtern. Innerhalb der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe erschien in dieser Bedingung nach einem Fixationsintervall von 800 ms auf der Höhe des Fixationskreuzes eine sinnlose Buchstabenkette mit einer Präsentationszeit (PZ) von 28 ms, was zwei Kathodenstrahlzyklen entspricht. Dieser folgte mit einer Präsentationsdauer PZ = 28 ms eine Maske, bestehend aus mehreren X, die in ihrer Länge der Anzahl Buchstaben der sinnlosen Buchstabenkette entsprach. Dann erschien am selben Ort mit einer Präsentationszeit PZ = 42 ms der Testreiz

mit derselben Anzahl Buchstaben. Nach Ausblenden desselben musste sich der Proband durch Tastendruck für ‘Wort’ oder ‘Nonwort’ entscheiden. Mit Aufscheinen des Testreizes setzte die Zeitmessung ein, welche durch die Reaktion (Tastendruck) des Probanden unterbrochen wurde.

## **2. Bedingung subliminales Priming**

In der Bedingung subliminales Priming wurde das Priming als Repetition Priming erst während der Testphase realisiert, da die Aktivierung in diesem Falle als ziemlich kurzlebig erwartet wird (Humphreys, Besner & Quinlan, 1988). In insgesamt 96 Durchgängen wurde in der Hälfte der Fälle nach einem Prime ein Wort, in der Hälfte der Fälle aber ein Nonwort als Testreiz geboten. Im Gegensatz zur Bedingung supraliminales Priming musste die Anzahl an Primes hier doppelt so groß sein, da jeder Prime nur einmal vorkommen durfte, entweder als Prime vor einem Testreiz Wort oder aber vor einem Testreiz Nonwort. Im Testablauf wurde nach einer 800 ms andauernden Fixationsdauer statt einer sinnlosen Buchstabenkette (vgl. Abbildung 5.1-3) ein Prime (vgl. Abbildung 5.1-4) geboten. Die Präsentationszeit des Primes betrug 28 ms. Dieser Prime wurde sofort durch eine Maske verdeckt, welche aus einer Reihe von X bestand. In ihrer Länge entsprach diese Maske dem Primewort. Auch für die Maske lag die Präsentationsdauer bei  $PZ = 28$  ms. Dasselbe Wort oder aber das entsprechend aus dem Prime abgeleitete Nonwort erschien dann (erneut) als Testreiz mit einer Präsentationszeit  $PZ = 42$  ms auf dem Bildschirm. Nach Ausblenden des Testreizes hatte sich der Proband durch Tastendruck für die Antwort ‘Wort’ oder ‘Nonwort’ zu entscheiden.

## **3. Bedingung Nonpriming**

In der Bedingung Nonpriming wurden 48 neue, zuvor noch nicht gelernte oder subliminal dargebotene Wörter sowie 48 daraus abgeleitete Nonwörter als Testreize präsentiert. Der Darbietungsmodus entspricht jenem der Bedingung supraliminales Priming (vgl. Abbildung 5.1-3).

### **5.1.5 Versuchsdurchführung**

Der Versuch wurde als Einzeltestung mit folgender Reihenfolge durchgeführt: Test d2, Wahrnehmungstest, inzidentelle Lernphase, Wahrnehmungstest, Gedächtnistest: Lexikalische Entscheidungsaufgabe, HADS-D. Die Versuchsleiterin war während der gesamten Testdurchführung anwesend. Jeder Proband wurde zu Beginn des Versuchs darüber unterrichtet, dass es sich bei dem Experiment um eine Untersuchung zur Sprachverarbeitung bei verschiedenen Populationen handeln würde. Da ein indirekter Gedächtnistest vorgesehen

war, wurde dies dem Probanden erst nach Abschluss des gesamten Experiments entdeckt. Der Einsatz der beiden Wahrnehmungstests vor und nach der Lernphase diente in Experiment 1 (und 2) dazu, auf der Basis der Ergebnisse in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* über den Ein- und Ausschluss von Probandendaten in die bzw. aus der Analyse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe zu entscheiden. Laut Bowers (1994) hat ein derart kurzer Zwischentest zwischen Lern- und Testphase keine Auswirkungen auf das Priming. Die Probanden lasen vor jedem Einzeltest die Instruktionen selbstständig durch und erhielten zusätzlich eine mündliche Zusammenfassung durch die Versuchsleiterin. Weitere Fragen konnten dann geklärt werden. Bei der Bearbeitung der Papier-Bleistift-Verfahren war der Experimentalraum hell erleuchtet, während für das computerunterstützte Gedächtnisexperiment der Raum verdunkelt wurde. Nach jeder Einzelphase wurde die nächste durch die Versuchsleiterin eingerichtet.

Wie bereits erwähnt wurde Experiment 1 im Rahmen einer größer angelegten Untersuchungsreihe als erstes Experiment am ersten Untersuchungstag durchgeführt. Für die Probanden wiederholte sich an beiden Untersuchungstagen die Wahrnehmungstestung und die Vorgabe des HADS-D. Außerdem wurde die Form der inzidentellen Lernphase für beide Gedächtnisexperimente beibehalten. Die Wiederholung der beiden Wahrnehmungstests und des HADS-D an den beiden Untersuchungstagen erfolgte grundsätzlich aus drei Überlegungen, wobei die Argumentation, den HADS-D betreffend, vor allem für die Untersuchungen mit Fibromyalgiepatienten (Experiment 2) interessiert:

1. Die Möglichkeit instruktionswidrigen Verhaltens im Wahrnehmungstest aufgrund von Unerfahrenheit der Probanden legte nahe, dieselben Tests zweimal anzuwenden, um eine bessere Entscheidungsbasis für den Einschluss oder Ausschluss von Probandendaten für das Gedächtnisexperiment des ersten Untersuchungstages zu haben.
2. Ein Wahrnehmungstest stellt eine günstige Zwischenaufgabe zwischen Lern- und Testphase dar (vgl. Experimente 3 – 6). Außerdem sollte bis auf die Gedächtnistests an beiden Untersuchungstagen das gleiche Design realisiert werden.
3. Durch zweimaliges HADS-D-Screening ist eine Feststellung der Angst oder Depressivität von Probanden weniger situationsgebunden.

### 5.1.6 Analyse

Im Folgenden wird auf die Analyse von Experiment 1, der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (LEA) mit verschiedenem Priming bei Adjektiven unterschiedlicher Valenz eingegangen.

### 5.1.6.1 Wahrnehmungstest (1 und 2)

Um zu gewährleisten, dass die subliminalen Primes in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe unter der 'objektiven' Wahrnehmungsschwelle bleiben, werden allein die Daten jener Probanden in die Analyse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe miteinbezogen, welche in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* als einem von zwei durchgeführten Wahrnehmungstests auf dem Zufallsniveau reagieren (Kemp-Wheeler & Hill, 1988), was sich objektiv in einem Wahrscheinlichkeitswert um .5 ausdrückt. Beide Wahrnehmungstests wurden im Rahmen der größer angelegten Studie zwar an beiden Untersuchungstagen absolviert, aber es dienten grundsätzlich die Ergebnisse des ersten Untersuchungstages als Einschluss-/oder Ausschlusskriterium. In den Fällen, in welchen Versuchspersonen am ersten Untersuchungstag falsche Reaktionsmuster im Sinne einer instruktionswidrigen Betätigung ausschließlich einer Taste in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* zeigten, wurden zur Beurteilung eines Einschlusses ihrer Daten der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe die Ergebnisse des zweiten Untersuchungstages herangezogen, was damit begründet wird, dass sich Übung vorwiegend auf die Erkennungsleistung (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe*), aber kaum auf die Unterscheidungsleistung auswirkt (*Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*), wie weiter unten zu zeigen ist.

#### A Binomialtest

Zwei Testteilnehmer mussten aufgrund instruktionswidrigen Verhaltens aus allen weiteren Analysen ausgeschlossen werden. Von den verbleibenden  $n = 54$  Studierenden zeigte laut Binomialtest keiner überzufällige Reaktionen in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*, weshalb die Daten aller Teilnehmer in die Analyse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe miteinbezogen werden. Im Gegensatz zur Unterscheidungsleistung weicht die Erkennungsleistung, wie anhand der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* festzustellen ist, bei 23 von 54 Probanden (42.59%) vom Zufallsniveau ab. Durchschnittlich werden dort am ersten Untersuchungstag 66.26%, am zweiten Untersuchungstag 73.78% korrekt beantwortet, was sich mit den Erwartungen einer besseren Entdeckungsleistung (Wort versus Blank) auch bei kurzfristiger Darbietung verglichen mit einer Unterscheidungsleistung (Wort versus Nonwort) deckt.

#### B Häufigkeitsanalyse (Treffer/Falscher Alarm)

Bei zusätzlicher Berücksichtigung des Faktors Darbietungsmodus (Vorgabe eines Wortes vs. Vorgabe Blank/Nonwort) lassen sich Unterschiede zwischen Reaktionen als *Treffer* und

*Falscher Alarm* ablesen. Der folgenden Tabelle 5.1-1 sind die deskriptiven Daten der *Treffer*- und *Falschen Alarm*-Rate an zwei unterschiedlichen Tagen in zwei verschiedenen Wahrnehmungstestaufgaben (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) zu entnehmen.

Tabelle 5.1-1

Relative Häufigkeit und Prozentsatz sowie mittlere Reaktionszeit und Standardabweichung in ms der *Treffer* (Wort nach Zielreiz Wort) und der *Falschen Alarme* (Wort nach Zielreiz Blank/Nonwort) in zwei Wahrnehmungstests (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) an zwei Tagen.

	<i>Treffer</i>				<i>Falscher Alarm</i>			
	Tag 1		Tag 2		Tag 1		Tag 2	
	W / B	W / NW	W / B	W / NW	W / B	W / NW	W / B	W / NW
M	11.98 [4.39]	9.39 [2.86]	13.46 [3.37]	10.08 [2.12]	6.13 [4.02]	8.33 [2.59]	4.9 [3.54]	8.45 [2.15]
%	66.56	52.16	74.78	56.01	34.05	46.3	27.22	46.94
Zeit	834.62 [388.34]	889.4 [319.31]	706.82 [216.29]	864.55 [355.69]	843.09 [250.75]	873.85 [294.1]	755.27 [221.1]	870.69 [272.92]

Anmerkung. M = Relative Häufigkeit der Wort-Antworten; % = Prozentualer Anteil der Wort-Antworten; Zeit = Reaktionszeit. W/B: *Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, W/NW: *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*. In der unteren Zeile in eckigen Klammern stehen die Standardabweichungen.

Prozentualer Anteil an Wort-Antworten

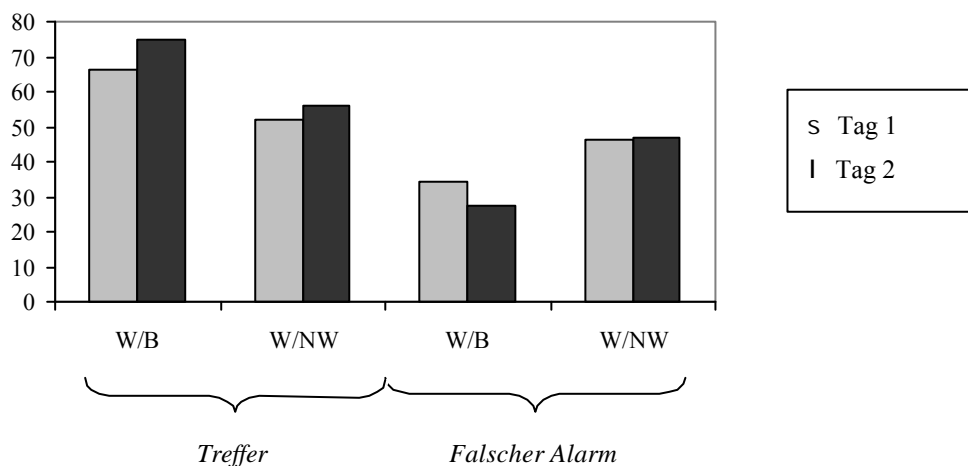


Abbildung 5.1-5

Prozentualer Anteil von *Treffern* (Wort nach Zielreiz Wort) und *Falschem Alarm* (Wort nach Zielreiz Blank/Nonwort) in zwei Wahrnehmungstests (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) an zwei Tagen (Tag 1: hellgrau, Tag 2: schwarz).

Anmerkung. W/B: *Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, W/NW: *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*.

Anhand einer 2 (Tag: 1, 2) x 2 (Bedingung: *Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) x 2 (Darbietungsmodus: Zielwort Wort, Zielwort Blank/Nonwort) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf diesen Faktoren mit der abhängigen Variable



‘Prozentsatz Wort-Antworten’ ist, bei einer Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen  $f^2 = .15$ ) von .7964 und unter Annahme der Sphärizität der Daten<sup>36</sup>, ein signifikanter Haupteffekt des Faktors Darbietungsmodus ( $F_{(1,48)} = 73.205$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .076$ <sup>37</sup>,  $R^2 = .604$ <sup>38</sup>) festzustellen. D.h. dass Wort-Antworten nach Wort häufiger vorkommen als nach Blank oder Nonwort. Die Interpretation dieses Haupteffektes bleibt bestehen trotz der Feststellung von drei hybriden Wechselwirkungseffekten Tag x Darbietungsmodus ( $F_{(1,48)} = 9.633$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .023$ ,  $R^2 = .167$ ), Bedingung x Darbietungsmodus ( $F_{(1,48)} = 59.721$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .044$ ,  $R^2 = .554$ ) und Tag x Bedingung x Darbietungsmodus ( $F_{(1,48)} = 5.059$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .019$ ,  $R^2 = .095$ ), an welchen die Haupteffekte zu relativieren sind (Bortz, 1985). Danach kommt die Reaktion *Falscher Alarm* in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* seltener vor als in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*, und umgekehrt erfolgen *Treffer* seltener in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* verglichen mit der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe*. Dies gilt für Tag 1 und 2 in gleicher Weise.

Wenn als abhängige Variable die Reaktionszeit analysiert wird, bleibt der Haupteffekt des Darbietungsmodus im Zufallsbereich ( $F_{(1,48)} = .876$ ,  $p > .05$ ), während die Effekte der beiden Faktoren Tag ( $F_{(1,48)} = 4.464$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = 106674.32$ ,  $R^2 = .085$ ) und Bedingung ( $F_{(1,48)} = 9.486$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = 89430.94$ ,  $R^2 = .165$ ) sowie die ordinale Wechselwirkung Tag x Bedingung ( $F_{(1,48)} = 4.067$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = 44005.64$ ,  $R^2 = .049$ ) das Signifikanzniveau überschreiten. Keine Unterschiede der Reaktionszeiten bei *Treffern* und *Falschem Alarm* sind zu erkennen. Allerdings kommt es von Tag 1 zu Tag 2 in beiden Bedingungen, *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* und *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*, zu einer Reaktionszeitverkürzung, und die Reaktionszeit in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* ist kürzer als in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*.

### C Zusammenfassung Wahrnehmungstest

Die Ergebnisse in den beiden Wahrnehmungstests sprechen dafür, dass die Daten aller  $n = 54$  Studierenden in die Analyse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe aufgenommen werden

---

<sup>36</sup> „Varianzen unter den einzelnen Faktorstufen und die Korrelationen zwischen den Faktorstufen sind homogen.“ (Bortz, 1993, S. 326).

<sup>37</sup> *MSE* bezeichnet den mittleren quadratischen Fehler (mean square error), der sich innerhalb der Messwiederholungsanalyse als das Verhältnis zwischen der Fehler-Quadratsumme des Innersubjektfaktors und der Summe der entsprechenden Freiheitsgrade errechnet.

<sup>38</sup> SPSS gibt einen Wert Eta-Quadrat als Schätzer der Effektgröße aus. Dieser Wert errechnet sich als das Verhältnis zwischen Quadratsumme des Faktors und der Summe aus Quadratsumme des Faktors plus Quadratsumme des Fehlers des entsprechenden Faktors. Damit entspricht dieser Eta-Quadrat-Wert dem standardisierten  $R^2$ -Wert, auf eine Stichprobe bezogen. Es werden die Eta-Quadrat-Werte mit der Bezeichnung  $R^2$  versehen.

können. Weiterhin, dass die Erkennungsleistung (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe*) besser ist als die Unterscheidungsleistung (*Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*), wobei dies dadurch zum Ausdruck kommt, dass es einen deutlichen Unterschied zwischen der *Treffer*- und der *Falschen Alarm*-Rate zugunsten der *Treffer*-Rate nur in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* gibt. Die Abnahme *Falschen Alarms* bei gleichzeitiger Zunahme der *Treffer*-Rate in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* bei relativ konstanter *Treffer*- und *Falscher Alarm*-Rate in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* verdeutlicht, dass sich Übung (Wiederholung der Tests an zwei Untersuchungstagen) hauptsächlich (positiv) auf die Erkennungsleistung auswirkt, während die Unterscheidungsleistung annähernd konstant bleibt. Nicht zuletzt zeigt sich eine Erkennungsleistungssteigerung von Tag 1 zu Tag 2 auch in einer Reaktionszeitverkürzung. Damit kann ein Übungseffekt der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* auf die Lexikalische Entscheidungsaufgabe weitgehend ausgeschlossen werden.

### 5.1.6.2 Lexikalische Entscheidungsaufgabe (LEA)

Für die Varianzanalyse mit Messwiederholung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe bei  $n = 54$  Studierenden liegt die Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen  $f^2 = .15$ ) bei einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  zwischen .7071 und .7945. Beim  $Chi^2$ -Test liegt die Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen  $w = .3$ ) für  $df = 2$  bei .4917, für  $df = 8$  bei .2881.

## A Reaktionszeitanalyse

Eine Analyse der Reaktionszeiten zur Prüfung eines impliziten Gedächtniseffektes, wie dies in der Literatur überwiegend der Fall ist, soll allen weiteren Analysen vorangestellt werden. Der folgenden Tabelle 5.1-2 sind die mittleren Reaktionszeiten zu entnehmen.

Tabelle 5.1-2

Mittlere Reaktionszeiten und Standardabweichungen in ms für Reaktionen als *Treffer* und *Falscher Alarm* in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, differenziert nach Priming-/Testbedingung (supraliminal, subliminal, Nonpriming) und Wortvalenz (negativ, positiv, neutral).

Priming-/ Testbedingung	<i>Treffer</i>			<i>Falscher Alarm</i>		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<b>supraliminal</b>	680.5 [125.6]	670.0 [134.6]	713.1 [155.3]	681.6 [139.6]	670.5 [128.0]	695.0 [157.0]
<b>subliminal</b>	654.8 [155.2]	672.7 [133.1]	665.5 [119.3]	665.8 [118.2]	654.2 [115.6]	666.8 [155.5]
<b>Nonpriming</b>	690.2 [128.0]	662.2 [136.3]	696.5 [161.1]	689.2 [137.5]	672.8 [151.1]	682.4 [169.1]

Anmerkung. In den eckigen Klammern stehen die Standardabweichungen.

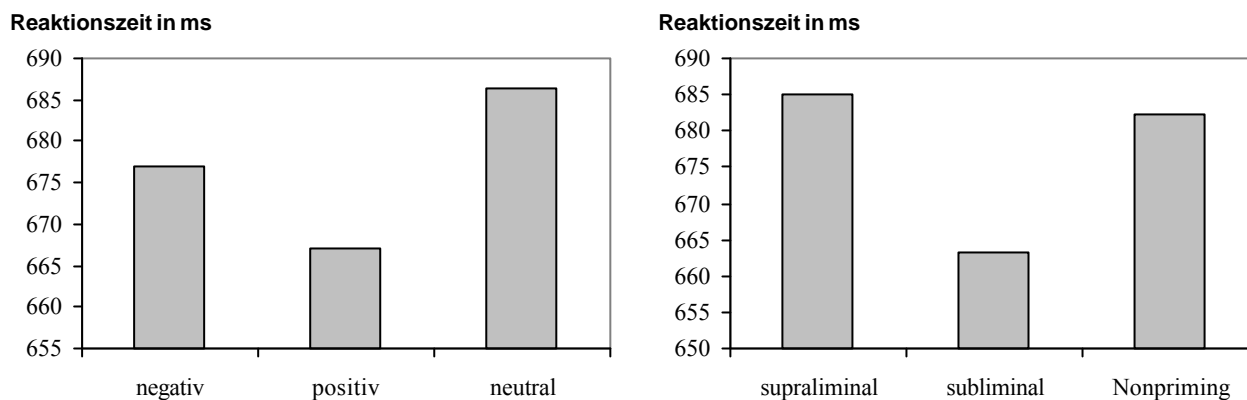


Abbildung 5.1-6

Reaktionszeit in ms bei drei verschiedenen Valenzkategorien (Abbildung links: negativ = 676.997, positiv = 667.055, neutral = 686.545) und drei verschiedenen Priming-/Testbedingungen (Abbildung rechts: supraliminal = 885.102, subliminal = 663.294, Nonpriming = 682.201) in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe.

Eine 3 (Valenz: negativ, positiv, neutral) x 3 (Priming-/Testbedingung: supraliminal, subliminal, Nonpriming) x 2 (Reaktionsmuster: *Treffer/Falscher Alarm*) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf diesen drei Faktoren ergibt für die abhängige Variable ‘Reaktionszeit bei Wort-Antwort’ signifikante Haupteffekte für die Faktoren Valenz ( $F_{(2,86)} = 3.198$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = 7839.67$ ,  $R^2 = .069$ ) und Priming-/Testbedingung ( $F_{(2,86)} = 4.982$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = 7431.40$ ,  $R^2 = .104$ ). Kein Wechselwirkungseffekt erreicht das Signifikanzniveau. Auf der Basis von Einzelanalysen zeigt sich ein Mittelwertsunterschied nur zwischen der positiven und neutralen Kategorie ( $F_{(1,43)} = 7.003$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = 7159.71$ ,  $R^2 = .140$ ). Weiterhin decken Einzelanalysen signifikante Unterschiede zwischen supraliminalen und subliminalen Priming ( $F_{(1,46)} = 9.692$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = 6575.73$ ,  $R^2 = .174$ ) wie auch zwischen subliminalen und Nonpriming auf ( $F_{(1,45)} = 6.953$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = 7677.65$ ,  $R^2 = .134$ ), während supraliminales Priming und Nonpriming keine Unterschiede aufweisen. Die Reaktionszeit ist damit bei positiven Items am geringsten und bei subliminalen Priming am kürzesten. Keine Reaktionszeitunterschiede bestehen zwischen den Reaktionsmustern *Treffer/Falscher Alarm*.

Der Primingindex errechnet sich als Differenz zwischen dem Nonprimingwert und dem entsprechenden Primingwert (supraliminal/subliminal) und ein positiver Wert spricht für eine Reaktionszeitverkürzung. Eine 3 (Valenz) x 2 (Priming) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den beiden Faktoren und der abhängigen Variable ‘Gepriemte Reaktion als *Treffer* resp. *Falscher Alarm*’ ergibt für den Faktor Priming einen signifikanten Effekt ( $F_{(2,86)} = 7.893$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = 6300.89$ ,  $R^2 = .134$ ) resp. ( $F_{(2,86)} = 4.142$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = 6450.1$ ,  $R^2 = .088$ ). D.h. nach subliminalen Priming ist die Reaktionszeitverminderung für die Reaktion *Treffer* resp. *Falscher Alarm* viel stärker ausgeprägt als nach supraliminalen Priming, wo für beide Reaktionsmuster kein Primingeffekt zu beobachten ist.

## B Häufigkeitsanalyse (Treffer/Falscher Alarm)

Zur Analyse der *Treffer*- und *Falschen Alarm*-Raten für unterschiedliche Priming- und Testbedingungen (supraliminal, subliminal, Nonpriming) wie auch unterschiedliche Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral), werden nonparametrische Verfahren für ordinalskalierte Daten eingesetzt und lediglich Rangreihenunterschiede beachtet. Aufgrund intraindividuelle Bedingungsvariation werden ausschließlich Tests mit abhängigen Variablen auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  gerechnet. Das eingesetzte Verfahren (Friedman-Test, Wilcoxon-Test) prüft, inwiefern sich die unter  $k$  verschiedenen Bedingungen resultierenden Verteilungen einer Stichprobe überzufällig im Hinblick auf die zentrale Tendenz unterscheiden. Die Häufigkeitsangaben basieren auf Prozentwerten pro Testperson. Aus dem Datensatz, bestehend aus insgesamt  $n = 15552$  Einzelreaktionen abzüglich der Dummyitems (pro Proband verbleiben  $n = 288$  Einzelreaktionen), wurden erstens alle Füllwörter ( $n = 3888$ ) ausgeschlossen. Zweitens wurden aus dem verbleibenden Datensatz jene 17.1% der Reaktionen eliminiert ( $n = 2011$ ), welche außerhalb der Zeitspanne von 200–1100 ms lagen (Bradley et al., 1996). In die Datenanalyse gelangen somit  $n = 9653$  Einzelreaktionen, pro Proband durchschnittlich  $n = 179$ .

Tabelle 5.1-3

Mediane der Häufigkeit von *Treffern* und *Falschem Alarm* in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, differenziert nach den drei Priming-/Testbedingungen (supraliminal, subliminal, Nonpriming).

Priming-/Testbedingung	<i>Treffer</i> (Median)	<i>Falscher Alarm</i> (Median)
<b>supraliminal</b>	.60	.50
<b>subliminal</b>	.59	.53
<b>Nonpriming</b>	.52	.42

Tabelle 5.1-4

Mediane der Häufigkeit von *Treffern* und *Falschem Alarm* in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, differenziert nach Priming-/Testbedingung (supraliminal, subliminal, Nonpriming) sowie Wortvalenz (negativ, positiv, neutral).

Priming-/ Testbedingung	<i>Treffer</i> (Median)			<i>Falscher Alarm</i> (Median)		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<b>supraliminal</b>	.65	.64	.55	.56	.50	.44
<b>subliminal</b>	.60	.63	.50	.52	.67	.50
<b>Nonpriming</b>	.55	.59	.43	.41	.45	.37

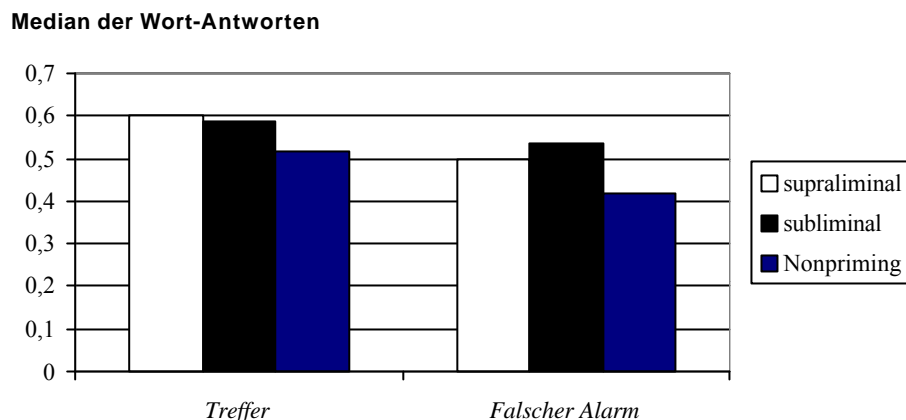


Abbildung 5.1-7

Mediane der *Treffer* (Säulen links) und des *Falschen Alarms* (Säulen rechts) in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe bei drei verschiedenen Priming-/Testbedingungen (supraliminal: weiß, subliminal: schwarz, Nonpriming: dunkelgrau).

### a *Treffer*

Der Friedman-Test für mehrere abhängige Stichproben ( $\alpha = .05$ ) weist auf deutliche Unterschiede hinsichtlich der *Treffer*-Raten zwischen den drei Priming-/Testbedingungen hin ( $\chi^2_{(2)} = 18.284, p < .001$ ), wobei sich deskriptiv ein Vorteil der beiden Primingbedingungen (supraliminal und subliminal) gegenüber der Nonprimingbedingung abzeichnet. Einzelvergleiche mit dem Wilcoxon-Test ( $\alpha = .05$ ) für die abhängige Variable 'Treffer-Rate nach unterschiedlichen Priming-/Testbedingungen' bestätigen dies, indem die *Treffer*-Raten der beiden Primingbedingungen (supraliminal resp. subliminal) nicht unterschiedlich sind, in den Primingbedingungen jedoch höher sind verglichen mit Nonpriming ( $z = -4.663, p < .001$  resp.  $z = -3.384, p < .01$ ). Supraliminales und subliminales Priming wirkt sich somit nicht verschieden auf die *Treffer*-Rate aus.

Die Verteilung der *Treffer*-Raten über die verschiedenen Priming-/Testbedingungen hinweg in Abhängigkeit von den drei Valenzkategorien kann jedoch nicht als gleich angesehen werden ( $\chi^2_{(8)} = 48.928, p < .001$ ). Unterschiede bestehen für negative Items zwischen allen drei Priming-/Testbedingungen (supraliminal – subliminal:  $z = -2.219, p < .05$ , supraliminal – Nonpriming:  $z = -4.273, p < .001$ , subliminal – Nonpriming:  $z = -2.12, p < .05$ ), wobei die *Treffer*-Rate negativer Items nach supraliminales Priming höher ist als nach subliminales Priming, und diese wiederum höher ist als nach Nonpriming. Für die positiven Items lässt sich demgegenüber kein Unterschied des Primings und Nonprimings im Hinblick auf die *Treffer*-Rate nachweisen ( $\chi^2_{(2)} = 2.748, p > .05$ ). Für neutrale Items ist die *Treffer*-Rate gleich für die Primingbedingungen (supraliminal resp. subliminal), aber Nonpriming unterscheidet sich von

diesen beiden Primingbedingungen ( $z = -2.864, p < .01$  resp.  $z = -2.492, p < .05$ ). Nach supraliminalem Priming resp. Nonpriming unterscheiden sich die *Treffer*-Raten zwischen negativen und positiven Items nicht, aber diese unterscheiden sich jeweils von den neutralen Items (negativ – neutral:  $z = -2.796, p < .01$  resp.  $z = -2.375, p < .05$ ; positiv – neutral:  $z = -3.07, p < .05$  resp.  $z = -3.348, p < .01$ ). Innerhalb des subliminalen Primings finden sich keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den Valenzkategorien ( $\chi^2_{(2)} = 3.914, p > .05$ ).

### **b Falscher Alarm**

Im Hinblick auf die *Falsche Alarm*-Rate bestehen laut Friedman-Test ( $\alpha = .05$ ) überzufällige Unterschiede zwischen den drei Priming-/Testbedingungen ( $\chi^2_{(2)} = 29.758, p < .05$ ). Wie Einzelvergleiche mit dem Wilcoxon-Test ( $\alpha = .05$ ) aufdecken, ergeben sich *Falsche Alarmer* häufiger nach supraliminalem Priming verglichen mit subliminalem Priming ( $z = -2.138, p < .05$ ) und häufiger in den Primingbedingungen (supraliminal resp. subliminal) verglichen mit Nonpriming ( $z = -3.345, p < .01$  resp.  $z = -4.581, p < .001$ ). Die Häufigkeit *Falschen Alarms* ist zudem über die verschiedenen Priming-/Testbedingungen hinweg in Abhängigkeit von den drei Valenzkategorien nicht gleich ( $\chi^2_{(8)} = 71.97, p < .001$ ), indem vorwiegend subliminales Priming, aber auch supraliminales Priming sowie negative und positive Items zu stärkeren Raten *Falschen Alarms* führen. Laut Einzelvergleichen sind die *Falschen Alarm*-Raten negativer Items nach Priming (supraliminal resp. subliminal) gleich, aber diese sind höher als nach Nonpriming ( $z = -3.61, p < .001$  resp.  $z = -3.176, p < .01$ ). Für positive Items bestehen zwischen allen drei Priming-/Testbedingungen Unterschiede hinsichtlich der *Falschen Alarm*-Raten und sind nach subliminalem Priming am höchsten (supraliminal – subliminal:  $z = -2.595, p < .01$ , supraliminal – Nonpriming:  $z = -2.049, p < .05$ , subliminal – Nonpriming:  $z = -3.957, p < .001$ ). Die *Falschen Alarm*-Raten unterscheiden sich bei neutralen Items nur zwischen subliminalem Priming und Nonpriming ( $z = -2.514, p < .05$ ). Nach supraliminalem Priming unterscheiden sich die *Falschen Alarm*-Raten zwischen negativer und positiver Valenzkategorie nicht, aber zwischen negativer und neutraler ( $z = -2.935, p < .01$ ) sowie positiver und neutraler ( $z = -3.23, p < .01$ ). Nach subliminalem Priming gibt es einen Unterschied zwischen negativer und positiver Valenz ( $z = -2.409, p < .05$ ) sowie positiver und neutraler Valenz ( $z = -3.678, p < .001$ ), während kein Unterschied zwischen negativer und neutraler Valenz gefunden wird. Die positive Valenz weist die höchste Rate *Falschen Alarms* auf. Nach Nonpriming ist lediglich der Unterschied zwischen positiver und neutraler Valenz signifikant ( $z = -2.292, p < .05$ ), indem die Rate *Falschen Alarms* bei positiven Items höher ausfällt.

### ***c Zusammenfassung (Treffer/Falscher Alarm)***

In den Ergebnissen zeigt sich das übliche Muster indirekter Gedächtnistests, indem dargebotene Wörter unabhängig vom Priming (supraliminal und subliminal) häufiger als Wort klassifiziert werden verglichen mit nicht dargebotenen Wörtern (Nonpriming). Subliminales Priming bewirkt zwar keine verbesserte *Treffer*-Rate verglichen mit supraliminalem Priming, aber das kurzfristige Darbieten eines Wortes vor einem Zielwort Nonwort erhöht die Tendenz zur fälschlichen Antwort 'Wort' deutlich verglichen mit supraliminalem Priming, welches wiederum mit einer höheren *Falschen Alarm*-Rate einhergeht verglichen mit Nonpriming. Dass nach subliminalem Priming diese Neigung überzufällig stärker ausgeprägt ist als nach supraliminalem Priming veranlasst zu der Annahme, dass subliminales Priming im Sinne unmittelbaren Primings eine bedeutsame Erhöhung der perzeptuellen Flüssigkeit nach sich zieht, die sich ausschließlich in der Rate *Falschen Alarms* niederschlägt. Weiterhin ist festzustellen, dass Priming (supraliminal, subliminal) verglichen mit Nonpriming in allen drei Valenzkategorien sowohl die *Treffer*-Rate als auch die *Falschen Alarme* verstärkt. Unterschiede in Abhängigkeit von der Valenzkategorie zeigen sich zum einen für supraliminale Priming, welches bei negativen Items eine deutliche Erhöhung der *Treffer*- und *Falschen Alarm*-Rate verglichen mit den beiden anderen Valenzkategorien bewirkt, zum anderen für subliminales Priming, welches innerhalb der positiven Valenzkategorie zu einer Vergrößerung der *Treffer*-Rate und der *Falschen Alarm*-Rate führt. Es stellt sich im Folgenden die Frage, ob die *Falsche Alarm*-Rate als Ausdruck der Antwortneigung interpretiert werden kann, oder ob es sich dabei um implizite Gedächtniseffekte handelt. Eine Analyse nach dem Two-High-Threshold-Modell, welches eine Differenzierung von Diskriminationsleistung  $P_r$  und Antworttendenz  $B_r$  gestattet, soll die Daten zusätzlich von einer anderen Seite beleuchten.

### **C Analyse der Diskriminationsleistung $P_r$ und der Antworttendenz $B_r$ (Two-High-Threshold-Modell)**

Um Aufschluss über die Wirkung unterschiedlichen Primings auf die Diskrimination ( $P_r$ ) als Indikator für wahrnehmungsnahe Prozesse (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) und die Antworttendenz ( $B_r$ ) zu erhalten (zur Berechnung vgl. Gleichungen 3.1-3 und 3.1-4), wird bei der Analyse der  $P_r$ - und  $B_r$ -Werte entsprechend der Analyse der *Treffer*- und *Falschen Alarm*-Rate neben einer allgemeinen Analyse unter Auslassung der Valenzkategorien auch eine Analyse unter Berücksichtigung der Valenzkategorie vorgenommen. Den nachfolgenden Tabellen 5.1-5 und 5.1-6, welche sich dadurch unterscheiden, dass letztere die Valenz mitberücksichtigt, sind die Mediane der Diskrimination  $P_r$  und der Antworttendenz  $B_r$  zu entnehmen.

Tabelle 5.1-5

Mediane der  $P_r$ - und  $B_r$ -Werte in drei unterschiedlichen Priming-/Testbedingungen (supraliminal, subliminal, Nonpriming) innerhalb der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe.

Priming-/ Testbedingung	Diskrimination $P_r$	Antworttendenz $B_r$
<b>supraliminal</b>	0.12	0.56
<b>subliminal</b>	0.07	0.56
<b>Nonpriming</b>	0.10	0.47

Tabelle 5.1-6

Mediane der  $P_r$ - und  $B_r$ -Werte in drei unterschiedlichen Priming-/Testbedingungen (supraliminal, subliminal, Nonpriming) innerhalb der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, differenziert nach der Wortvalenz (negativ, positiv, neutral).

Priming-/ Testbedingung	Diskrimination $P_r$			Antworttendenz $B_r$		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<b>supraliminal</b>	.11	.09	.17	.60	.58	.49
<b>subliminal</b>	.05	.00	.11	.59	.63	.52
<b>Nonpriming</b>	.13	.09	.10	.44	.50	.40

### a Diskriminationsleistung $P_r$

Wie aus dem Ergebnis des Friedman-Test ( $\alpha = .05$ ) hervorgeht, kann die Gleichheit der  $P_r$ -Verteilungen über die Priming- und Testbedingungen hinweg als gegeben betrachtet werden ( $\chi^2_{(2)} = 4.704, p > .05$ ). Die Diskriminationsleistung  $P_r$  wird durch supraliminales oder subliminales Priming im Gegensatz zu Nonpriming weder verbessert noch verschlechtert. Sie bleibt dieselbe für geprimte und nichtgeprimte Information. Dies steht in Einklang mit der Beobachtung von Masson und MacLeod (1996), welche davon ausgehen, dass das Priming nicht das sensorische Verarbeiten eines Testreizes beeinflusst, sondern vielmehr die Flüssigkeit, mit welcher der Reiz in den Sinn kommt, wenn er unter erschwerten Wahrnehmungsbedingungen in der Testsituation geboten wird. Die Diskriminationsleistung  $P_r$  bei unterschiedlichen Priming- und Testbedingungen und unterschiedlicher Valenz der Testitems ist dieselbe ( $\chi^2_{(8)} = 12.582, p > .05$ ).

### b Antworttendenz $B_r$

Im Gegensatz dazu zeigt der Friedman-Test ( $\alpha = .05$ ) für abhängige Stichproben, dass zwischen den drei Priming-/Testbedingungen signifikante Unterschiede bestehen, was die  $B_r$ -



Verteilungen anbelangt ( $\chi^2_{(2)} = 27.822, p < .001$ ). Das bekannte Ergebnis, dass nach Nonpriming die Antworttendenz geringer ist verglichen mit supraliminalen resp. subliminalen Priming ( $z = -5.196, p < .001$  resp.  $z = -4.643, p < .001$ ), wird wiedergefunden. Die beiden Primingbedingungen unterscheiden sich nicht ( $z = -.102, p > .05$ ). Außerdem ist die Annahme der Gleichheit der Verteilungen der Antworttendenz  $B_r$  über die verschiedenen Priming-/Testbedingungen und Valenzbedingungen hinweg zu verwerfen ( $\chi^2_{(8)} = 78.850, p < .001$ ). Zwar besteht erwartungsgemäß kein Unterschied der  $B_r$ -Verteilungen zwischen den Primingbedingungen (supraliminal und subliminal). Aber Nonpriming hebt sich von beiden Primingbedingungen in allen drei Valenzkategorien signifikant ab (supraliminal – Nonpriming negativ:  $z = -4.719, p < .001$  resp. positiv:  $z = -2.55, p < .05$  resp. neutral:  $z = -2.527, p < .01$ ; subliminal – Nonpriming negativ:  $z = -3.537, p < .001$  resp. positiv:  $z = -3.36, p < .01$  resp. neutral:  $z = -3.039, p < .01$ ). Zwischen negativer und positiver Valenz ergibt sich ausschließlich nach subliminalen Priming ein signifikanter Unterschied ( $z = -2.409, p < .05$ ), der bedeutet, dass die Antworttendenz für positive Items nach subliminalen Priming deutlich höher ist als jene für negative Items. Ein statistischer Beleg wird für die deskriptive Beobachtung erbracht, dass die neutrale Valenzkategorie innerhalb jeder Priming-/Testbedingung geringere Antworttendenz aufweist als die positive Valenzkategorie (supraliminal:  $z = -3.230, p < .01$ ; subliminal:  $z = -3.678, p < .001$ ; Nonpriming:  $z = -2.292, p < .05$ ). Ein Unterschied zwischen negativer und neutraler Valenz ergibt sich nur nach supraliminalen Priming ( $z = -2.935, p < .01$ ). Negative Items weisen nach supraliminalen Priming eine höhere Antworttendenz auf verglichen mit neutralen Items.

### **c Zusammenfassung (Diskriminationsleistung $P_r$ /Antworttendenz $B_r$ )**

Die Analyse nach dem Two-High-Threshold-Modell, welches einen Parameter für die Diskriminationsleistung  $P_r$  sowie einen Parameter für die Antworttendenz  $B_r$  differenziert, ergibt, dass sich unterschiedliche Priming- und Testbedingungen (supraliminal, subliminal, Nonpriming) nicht unterschiedlich auf die Diskriminationsleistungen  $P_r$  auswirken und auch keine Unterschiede je nach Valenzkategorie bestehen.

Bedeutsame Unterschiede aber finden sich bei der Analyse der Antworttendenz  $B_r$ , d.h. der Neigung, mit der Antwort 'Wort' zu reagieren. Kein Unterschied besteht zwischen den beiden Primingbedingungen (supraliminal und subliminal). Aber die beiden Primingbedingungen unterscheiden sich von Nonpriming im Hinblick auf die Antworttendenz. Bei Berücksichtigung der Valenz als Faktor ergibt sich weitgehend dasselbe Ergebnis, indem sich die Antworttendenz nach supraliminalen und subliminalen Priming innerhalb der jeweiligen

Valenzkategorie nicht unterscheidet. Beide Formen des Priming zeigen aber in jeder Valenzkategorie höhere Antworttendenzen verglichen mit Nonpriming. Wie den Analysen weiterhin zu entnehmen ist, nimmt die positive Valenzkategorie scheinbar eine Sonderstellung ein, indem sie eine wesentlich größere Antworttendenz verglichen mit neutralen Items mit sich bringt, und dies nach jedem Priming. Einen Unterschied zur Antworttendenz von negativen Items findet man nur nach sublimalem Priming. Positive Items gehen hier mit einer erhöhten Antworttendenz einher.

Die indirekte Gedächtnisleistung spiegelt sich im hier beschriebenen Experiment nicht in einer verbesserten Sensitivität im Sinne einer erhöhten Diskriminationsleistung  $P_r$ , sondern in einer erhöhten Antworttendenz  $B_r$  wider. Diese Antworttendenz kann als zusammengesetzt aus zwei Prozesselementen vorgestellt werden: zum einen aus einem Prozess 'Informiertes Raten', zum anderen aus einem Prozess, der die generelle Antworttendenz widerspiegelt (Vaterrödt-Plünnecke, 1994). Das Two-High-Threshold-Modell gestattet die Trennung dieser beiden Anteile nicht. Um eine solche Trennung dennoch möglich zu machen, modifizierte Vaterrödt-Plünnecke (1994) das Two-High-Threshold-Modell und überführte es in ein testbares multinomiales Modell.

#### **D Multinomiale Modellierung**

Es geht in der hier folgenden multinomialen Modellierung zum einen um die Frage, ob die empirischen Häufigkeiten mit den theoretisch erwarteten Häufigkeiten übereinstimmen, mit anderen Worten, ob das um zwei Teilbäume erweiterte multinomiale Modell der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe die empirisch gewonnenen Daten zu erklären vermag. Zum anderen geht es um die Klärung der Frage, wie sich eine Manipulation des Primings auf die Parameter der unbewussten Erfahrungsnutzung, Implizite Erinnerung und Informiertes Raten auswirkt.

Basierend auf dem Experimentaldesign liegt das um zwei Teilbäume erweiterte multinomiale Modell Vaterrödt-Plünneckes (1994) in dreifacher Ausführung vor, für jede von drei Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral) einmal. Variiert wurde die Valenz, weil diese für die Beantwortung der Frage eines Gedächtnisbias bei Fibromyalgiepatienten von Relevanz sein wird (vgl. Experiment 2). Das hier analysierte Modell besteht aus  $3 \times 6$  Stimulusklassen (Valenz  $\times$  Ereignis [Wort, Nonwort]) und  $3 \times 12$  disjunkten Ereignisklassen (Entscheidungen des Probanden für Wort, Nonwort). Insgesamt besitzt das Ausgangsmodell 18 Parameter, pro Valenzkategorie sechs: Einen Indikator für wahrnehmungsnahen Prozesse  $p_i$ , zwei Parameter  $q_{1i}$  resp.  $q_{2i}$  für unbewusste Erfahrungsnutzung nach supralimalem Priming (Implizite Erinnerung resp. Informiertes Raten), zwei Parameter  $q_{3i}$  resp.  $q_{4i}$  für unbewusste

Erfahrungsnutzung nach sublimalem Priming (Implizite Erinnerung resp. Informiertes Raten) sowie einen Parameter  $b_i$ , der die Antworttendenz für Wort repräsentiert.

Im Zentrum des Interesses steht die Frage nach der Gestaltung der Gedächtnisparameter  $q_{1i}$ ,  $q_{2i}$ ,  $q_{3i}$ ,  $q_{4i}$  sowie deren Verhältnis zueinander, da sich in den vorangehenden Analysen der *Treffer-* und *Falschen Alarm-*Raten sowie jener auf der Basis der Two-High-Threshold-Theorie abzeichnete, dass unterschiedliches Priming weder die *Treffer-*Rate noch die Diskriminationsleistung  $P_r$  beeinflusst und auch weitgehend die Antworttendenz  $B_r$  unbeeinflusst lässt, sich stattdessen ein Effekt vielmehr auf einen Prozess des Informierten Ratens zu beziehen scheint. Analysiert werden  $n = 9653$  Einzelreaktionen, welche in einem Zeitfenster von 200–1100 ms liegen (Bradley et al., 1996). Der Likelihood-Ratio-Chi-Quadratetest wird wie folgt gehandhabt: Bei  $\alpha = .01$  und einer Effektstärke nach Cohen (1988) von  $w = .1$  ergibt sich eine Power von knapp 1 zur Entdeckung kleiner Modellabweichungen. Ohne jegliche Restriktion und damit ohne Freiheitsgrade<sup>39</sup> beträgt die Modellanpassungsstatistik (*PD-Fit*-Statistik) des so genannten Nonrestriktionenmodells  $M_N$  erwartungsgemäß  $G^2 = .000$ .

Die Ausprägung der Parameter des Nonrestriktionenmodells  $M_N$  entnehme man der nachfolgenden Tabelle 5.1-7.

Tabelle 5.1-7

Parameterschätzungen des Nonrestriktionenmodells  $M_N$  der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe mit Konfidenzintervallen für  $\alpha = .01$ ,  $w = .1$ , *PD-Fit*-Statistik  $G^2 = .000$ ,  $n = 9653$ .

Parameter	negativ	positiv	Neutral
$p$	<b>.09</b> [.01; .17]	<b>.11</b> [.03; .18]	<b>.09</b> [.01; .16]
$b$	<b>.47</b> [.43; .52]	<b>.52</b> [.48; .57]	<b>.41</b> [.36; .45]
$q_1$	<b>.28</b> [.14; .42]	<b>.15</b> [-.02; .31]	<b>.16</b> [.03; .30]
$q_2$	<b>.26</b> [.09; .42]	<b>.13</b> [-.05; .32]	<b>.09</b> [-.05; .23]
$q_3$	<b>.18</b> [.03; .33]	<b>.12</b> [-.04; .29]	<b>.19</b> [.06; .32]
$q_4$	<b>.22</b> [.06; .39]	<b>.35</b> [.17; .54]	<b>.19</b> [.04; .33]

Anmerkung.  $p$ : bewusste Wahrnehmung (Diskriminationsparameter),  $b$ : Antworttendenzprozesse,  $q_1$ : Implizite Erinnerung nach supraliminalem Priming,  $q_2$ : Informiertes Raten nach supraliminalem Priming,  $q_3$ : Implizite Erinnerung nach sublimalem Priming,  $q_4$ : Informiertes Raten nach sublimalem Priming. Unter den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\alpha = .01$ .

<sup>39</sup> Die Anzahl der Freiheitsgrade ( $df$ ) ergibt sich aus der Differenz  $J - M - S$  ( $J$ : Anzahl freie Beobachtungskategorien,  $M$ : Anzahl Experimentalbedingungen oder Itemmaterial,  $S$ : Modellparameter). Im vorliegenden Fall ergibt sich deshalb:  $df = 36 - 18 - 18 = 0$ .

Deskriptiv lässt sich für das Nonrestriktionenmodell  $M_N$  im Hinblick auf die Parameterschätzungen festhalten, dass die Parameter Größenwerte annehmen, die deutlich über jenen der Patientenstudie liegen (vgl. Kapitel 5.2, Experiment 2) und eine Interpretation gestatten.

### **a Restriktionen**

Im Folgenden werden Restriktionen eingeführt, um das parametersparsamste Modell, das so genannte Basismodell  $M_B$  zu finden, welches die Daten am besten beschreibt. Um ein testbares Ausgangsmodell  $M_A$  zu erhalten, ist  $df > 0$  notwendig. Deshalb werden die Parameter  $p$  der bewussten Wahrnehmung in Anlehnung an Vaterrodt-Plünnecke (1994) gleichgesetzt, was zu keiner Verschlechterung der Modellanpassung führt. Die Indices 1, 2 und 3 repräsentieren die Valenzkategorien negativ, positiv und neutral.

$p_1 = p_2 = p_3$  (Bewusste Wahrnehmungsprozesse):

$$df = 2, G^2 = .26, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103, \mathbf{a} = .01, G^2 < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

Gegen dieses die erste Restriktion enthaltende Ausgangsmodell  $M_A$  werden sodann alle weiteren Restriktionen über die Differenzbildung der *PD-Fit*-Statistik  $G^2$  gegen das jeweils strengste der akzeptierten Modelle getestet (vgl. Bayen, 1990). Ein Verhältnis der Differenz der *PD-Fit*-Statistik  $G^2$  der letzten akzeptierten Restriktion und jener der neuen Restriktion (*Diff*) zum kritischen  $Chi^2$ -Wert im Sinne von  $Diff < Chi^2_{krit(df_{Diff})}$  spricht für eine Modellanpassung. Die Anzahl der Freiheitsgrade des kritischen  $Chi^2$ -Werts basiert auf der Differenz zwischen der Anzahl der Freiheitsgrade des neu restringierten Modells ( $M_{A+i}$ ) und jener des letzten akzeptierten Modells ( $M_{A+(i-1)}$ ).

Eine Gleichsetzung der Antworttendenzparameter verschlechtert den Modell-Fit. Einzelanalysen sprechen nur für eine Gleichsetzung der Parameter für Antworttendenz der negativen und positiven Items. Die Parameter der unbewussten Erfahrungsnutzung (Implizite Erinnerung, Informiertes Raten) lassen sich demgegenüber ohne Beeinträchtigung des Modell-Fit gleichsetzen. Das resultierende Basismodell  $M_B$  besteht aus 7 Parametern (Vgl. Tabelle 5.1-8).

$b_1 = b_2 = b_3$  (Antworttendenzparameter negativ, positiv, neutral):

$$df = 4, df_{Diff} = 2, G^2 = 24.24, Diff = 23.98, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103,$$

$$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$b_1 = b_2$ :  $df = 3, df_{Diff} = 1, G^2 = 4.51, Diff = 4.25, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349,$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$b_1 = b_3$ :  $df = 3$ ,  $df_{Diff} = 1$ ,  $G^2 = 8.68$ ,  $Diff = 8.42$ ,  $\mathbf{a} = .01$ ,  $\mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349$ ,

$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(1)}$

$b_2 = b_3$ :  $df = 3$ ,  $df_{Diff} = 1$ ,  $G^2 = 24.98$ ,  $Diff = 24.72$ ,  $\mathbf{a} = .01$ ,  $\mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349$ ,

$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(1)}$

$q_{11} = q_{12} = q_{13}$  (Implizite Erinnerung nach supraliminalen Priming):

$df = 5$ ,  $df_{Diff} = 2$ ,  $G^2 = 5.96$ ,  $Diff = 1.45$ ,  $\mathbf{a} = .01$ ,  $\mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103$ ,

$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$

$q_{21} = q_{22} = q_{23}$  (Informiertes Raten nach supraliminalen Priming):

$df = 7$ ,  $df_{Diff} = 2$ ,  $G^2 = 8.76$ ,  $Diff = 2.8$ ,  $\mathbf{a} = .01$ ,  $\mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103$ ,

$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$

$q_{31} = q_{32} = q_{33}$  (Implizite Erinnerung nach subliminalen Priming):

$df = 9$ ,  $df_{Diff} = 2$ ,  $G^2 = 10.15$ ,  $Diff = 1.39$ ,  $\mathbf{a} = .01$ ,  $\mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103$ ,

$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$

$q_{41} = q_{42} = q_{43}$  (Informiertes Raten nach subliminalen Priming):

$df = 11$ ,  $df_{Diff} = 2$ ,  $G^2 = 18.27$ ,  $Diff = 8.12$ ,  $\mathbf{a} = .01$ ,  $\mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103$ ,

$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$

Tabelle 5.1-8

Parameterschätzungen des auf die geringste Anzahl an Parametern reduzierten Basismodells  $M_B$ ,  $df = 11$ ,  $df_{Diff} = 2$ ,  $G^2 = 18.27$ ,  $Diff = 8.12$ ,  $\mathbf{a} = .01$ ,  $\mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103$ ,  $Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$ ,  $n = 9653$ .

Parameter	negativ	positiv	neutral
$p$		<b>.09</b> [.05   .13]	
$b$	<b>.51</b> [.48   .53]		<b>.39</b> [.36; .43]
$q_1$		<b>.20</b> [.11   .28]	
$q_2$		<b>.15</b> [.05   .24]	
$q_3$		<b>.17</b> [.08   .25]	
$q_4$		<b>.24</b> [.15   .33]	

Anmerkung.  $p$ : bewusste Wahrnehmung (Diskriminationsparameter),  $b$ : Antworttendenzprozesse,  $q_1$ : Implizite Erinnerung nach supraliminalen Priming,  $q_2$ : Informiertes Raten nach supraliminalen Priming,  $q_3$ : Implizite Erinnerung nach subliminalen Priming,  $q_4$ : Informiertes Raten nach subliminalen Priming. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\mathbf{a} = .01$ .

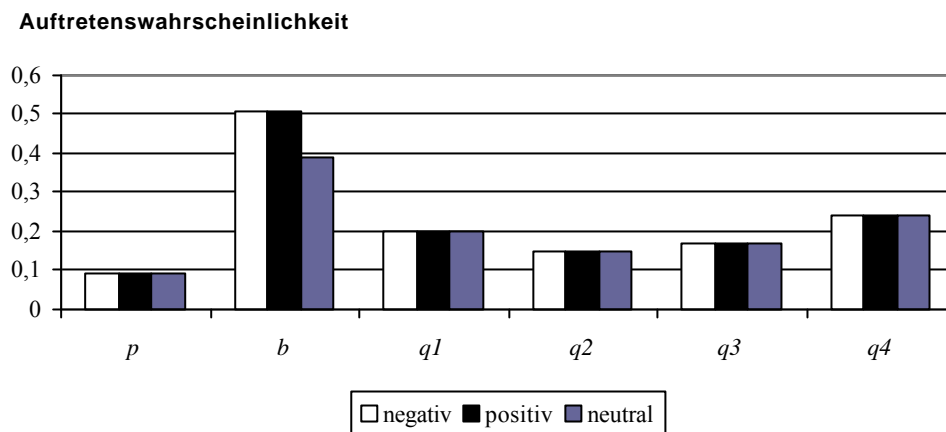


Abbildung 5.1-8

Parameterschätzungen nach der multinomialen Modellierung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, differenziert nach den drei Valenzkategorien (negativ: weiß, positiv: schwarz, neutral: dunkelgrau).

Anmerkung. Für eine Beschreibung der Bedeutung von  $p$ ,  $b$ ,  $q_1$  bis  $q_4$ , siehe Anmerkung zur Tabelle 5.1-8.

### **b Deskriptive Ergebnisse**

Eine deskriptive Betrachtung der Schätzparameter der Tabelle 5.1-8 resp. der Abbildung 5.1-8 soll weiteren Modellanalysen vorangestellt werden.

Die Schätzung des Diskriminationsparameters  $p$  führt zu einem sehr kleinen Wert, welcher im Hinblick auf seine Größe weit von jenem Vaterrodt-Plünnecke (1994) entfernt ist. Dies ist möglicherweise auf die unterschiedliche Itempräsentationsform zurückzuführen. Bei Vaterrodt-Plünnecke (1994) wurde nur ein supraliminales Priming realisiert, wo innerhalb der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe dem Testreiz keine weiteren Reize vorangestellt worden waren, wie dies im vorliegenden Experiment der Fall ist. Vergleichbar den Ergebnissen Vaterrodt-Plünnecke (1994) ist die Ausprägung der Parameter  $b_i$  der Antworttendenz.

Die Schätzungen der impliziten Parameter nach supraliminalen Priming ( $q_1 > q_2$ ) verhalten sich deskriptiv genau so zueinander, wie dies in der Untersuchung von Vaterrodt-Plünnecke (1994) aufgezeigt wurde. Wenn  $q_1 > q_2$  ist, so bedeutet dies, dass in der Bedingung supraliminales Priming die Gedächtnisspur durch ein altes Wort effizienter aktiviert wird als durch ein zu diesem gehörendes Nonwort, d.h. die perzeptuelle Flüssigkeit ist größer bei einem Wort verglichen mit einem Nonwort.

Wie sieht der Vergleich der unbewussten Gedächtnisparameter für die Bedingung subliminales Priming aus? Zusammengefasst zeigt die Ergebnisstruktur, dass die Gedächtnisparameter hier in umgekehrtem Verhältnis zueinander stehen, indem  $q_3 < q_4$ . Der Prime hat einen starken Einfluss auf die Reaktion bei Nonwort als Testreiz. Die perzeptuelle Flüssigkeit eines subliminal dargebotenen Primes ( $PZ = 28$  ms) wirkt nachhaltiger auf die

Reaktion bei Testreiz Nonwort, welcher aus dem Prime abgeleitet wurde, verglichen mit jener bei Testreiz Wort, welches dem Prime entspricht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass durch die supraliminale resp. subliminale Präsentation eines Wortes eine Gedächtnisspur angelegt und durch geeignete Hinweisreize wieder aktiviert werden kann resp. eine Aktivierung eingeleitet wird, welche kurzlebig ist. Die Tabelle 5.1-8 weist darauf hin, dass sich supraliminale Priming kaum von subliminalem Priming unterscheidet, was die Implizite Erinnerung betrifft. Unterschiede zeigen sich vornehmlich beim Parameter für Informiertes Raten.

### *c Hypothesenprüfung durch Parametervergleich*

Die weiteren Gleichsetzungen dienen zur Hypothesenprüfung und werden über die Differenzbildung der *PD-Fit*-Statistik  $G^2$  zwischen dem Basismodell  $M_B$  und dem restringierten Modell  $M_{B+1}$  getestet.

Als erstes wird geprüft, ob sich die Parameter unbewusster Erfahrungsnutzung, d.h. die Parameter Impliziter Erinnerung und Informierten Ratens nach supraliminalem Priming resp. subliminalem Priming gleichsetzen lassen ( $q_1 = q_2$  resp.  $q_3 = q_4$ ) und damit kein Unterschied zwischen ihnen besteht. Zwar unterscheiden sich die beiden Parameter deskriptiv, doch sowohl eine Gleichsetzung  $q_1 = q_2$  als auch eine Gleichsetzung von  $q_3 = q_4$  führt zu keiner signifikanten Verschlechterung des Modell-Fit. Deskriptiv zeigt sich jedoch das bereits erwähnte unerwartete Bild, wie es auch bei der Patientenstudie zu beobachten sein wird (vgl. Experiment 2), dass nach supraliminalem Priming die Wahrscheinlichkeit für Implizite Erinnerung größer ist als jene für Informiertes Raten, während umgekehrt nach subliminalem Priming die Wahrscheinlichkeit für Informiertes Raten höher ist als jene für Implizite Erinnerung.

$$\underline{q_1 = q_2} : df = 12, df_{Diff} = 1, G^2 = 19.26, Diff = .99, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$$\underline{q_3 = q_4} : df = 12, df_{Diff} = 1, G^2 = 20.27, Diff = 2.0, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

Als zweites wird geprüft, ob sich je nach Priming Unterschiede hinsichtlich der Auftretenswahrscheinlichkeit der Impliziten Erinnerung resp. hinsichtlich des Informierten Ratens abzeichnen ( $q_1 = q_3$  resp.  $q_2 = q_4$ ).

Ein Vergleich der beiden Primingbedingungen führt bezogen auf die Parameter Impliziter Erinnerung zu keiner signifikanten Verschlechterung des Modell-Fit des Basismodells  $M_B$ , obwohl sich deskriptiv kleine Unterschiede in den Parameterschätzungen abzeichnen. Vergleiche der Parameterschätzungen, Informiertes Raten nach supraliminalen und sublimalem Priming betreffend, entdecken Unterschiede. Die Wahrscheinlichkeit Informierten Ratens nach sublimalem Priming ist signifikant größer als nach supraliminalen Priming.

$$\underline{q_1 = q_3} : df = 12, df_{Diff} = 1, G^2 = 18.84, Diff = .57, \alpha = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$$\underline{q_2 = q_4} : df = 12, df_{Diff} = 1, G^2 = 25.05, Diff = 6.78, \alpha = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349,$$

$$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

#### **d Zusammenfassung (Multinomiale Modellierung)**

Die multinomiale Modellierung dient dazu, Schätzungen für die Größe theoretisch begründeter, nicht direkt beobachtbarer Konstrukte (z.B. beteiligte kognitive Prozesse) auf der Basis von Häufigkeiten bei kategorialen Variablen vorzunehmen. Ein Vorteil dabei ist, dass Gedächtnisprozesse (z.B. unbewusste Erfahrungsnutzung) und Prozesse der Antworttendenz voneinander getrennt geschätzt werden können. Das Modell Vaterrodt-Plünneckes (1994) wurde im beschriebenen Experiment 1 erfolgreich um eine Bedingung ‘sublimales Priming’ und damit um zwei Teilbäume erweitert. Die durchgeführte multinomiale Modellierung zeigt auf, dass sich eine Primingmanipulation im realisierten Experimentaldesign ausschließlich auf den Parameter für Informiertes Raten auswirkt. Dieser ist ein gedächtnisbasierter Prozess, welcher um die Antworttendenz bereinigt ist.

#### **5.1.7 Zusammenfassung Experiment 1**

Experiment 1 wurde an einer studentischen Stichprobe durchgeführt. Es lässt sich für die empirisch zu prüfenden Fragen (vgl. 5.1.2) Folgendes zusammenfassend festhalten: Auf der Basis der Reaktionszeitanalyse wurde nur für das sublimale Priming ein Effekt im Sinne einer Reaktionszeitverkürzung festgestellt. Auf der Basis der Analyse von *Treffern* und *Falschem Alarm* konnte ein impliziter Gedächtniseffekt sowohl nach supraliminalen wie auch sublimalem Priming nachgewiesen werden. Eine Tendenz zum *Falschen Alarm* ist am stärksten nach sublimalem Priming, am schwächsten nach Nonpriming ausgeprägt. Zudem wurde festgestellt, dass sich supraliminales und sublimales Priming nicht auf die



Diskriminationsleistung auswirkt, wohl aber Einfluss auf die Antworttendenz hat, wobei kein Unterschied zwischen den beiden Primingbedingungen besteht. Das Modell Vaterrodt-Plünnecke (1994) konnte erfolgreich um eine subliminale Primingbedingung erweitert werden. Deshalb ist eine Anwendung desselben an chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom und gesunden Kontrollpersonen in Experiment 2 angezeigt. Zwischen Parametern der Gedächtnisprozesse, welche an Erinnerungsleistungen nach supraliminalem und subliminalem Priming beteiligt sind, finden sich kaum Unterschiede. Einzig findet sich ein Unterschied des gedächtnisbasierten Parameters für Informiertes Raten zwischen supraliminalem und subliminalem Priming, wobei dieser nach subliminalem Priming stärker ausgeprägt ist. Es wurden valenzbedingte Unterschiede sowohl nach supraliminalem, subliminalem und Nonpriming festgestellt, wobei sich nach supraliminalem Priming die Wort-Antworten bei negativen, nach subliminalem Priming bei positiven Items vermehren.

### 5.1.8 Diskussion Experiment 1

Experiment 1 hat gezeigt, dass sich eine Manipulation des Primings nicht auf die *Treffer*-Leistung, und im Rahmen des Two-High-Threshold-Modells weder auf die Diskriminationsleistung  $P_r$ , noch auf die Antworttendenz  $B_r$ , auswirkt. Anhand des Vergleichs der Ergebnisse nach klassischer Analyse, Analyse auf der Basis eines Two-High-Threshold-Modells und multinomialer Modellierung wird jedoch deutlich, dass eine beobachtete verstärkte *Falsche Alarm*-Rate nach subliminalem Priming im Gegensatz zu einer fehlenden verstärkten *Falschen Alarm*-Rate nach supraliminalem Priming auch gedächtnisbasiert ist. Wie ist zu verstehen, dass in Experiment 1 zwar Gedächtniseffekte nachgewiesen werden können, indem die Parameter für unbewusste Erfahrungsnutzung nach supraliminalem wie auch subliminalem Priming substanzielle Werte annehmen, diese aber den Ergebnissen von Vaterrodt-Plünnecke (1994) scheinbar zuwiderlaufen und außerdem die Wahrscheinlichkeit Informierten Ratens nach subliminalem Priming größer ist als nach supraliminalem Priming, während die Implizite Erinnerung ähnlich ist?

Vaterrodt-Plünnecke (1994) hat für supraliminales Priming nachgewiesen, dass der Parameter für Implizite Erinnerung größer ist als jener für Informiertes Raten, was damit erklärt wurde, dass ein Testreiz Wort die Gedächtnisspur für den Prime stärker aktiviert als ein Testreiz Nonwort. In Experiment 1 konnte dieser Vorteil eines Testreizes Wort gegenüber Nonwort weder nach supraliminalem noch nach subliminalem Priming statistisch belegt werden. Rein deskriptiv entspricht das Verhältnis der beiden Parameter Implizite Erinnerung und Informiertes Raten nach supraliminalem Priming zwar jenem von Vaterrodt-Plünnecke,

nach sublimalem Priming hingegen ist umgekehrt ein deskriptiver Vorteil des Informierten Ratens gegenüber Impliziter Erinnerung zu erkennen. Weiterhin zeigt der Parameter für Implizite Erinnerung für beide Primingbedingungen (supraliminal, subliminal) eine vergleichbare Größe, der Parameter Informierten Ratens nach sublimalem Priming hingegen dominiert gegenüber jenem nach supraliminalen Priming, was statistisch untermauert wird. Die Wahrscheinlichkeit Informierten Ratens nach sublimalem Priming ist größer als nach supraliminalen Priming.

Zum Verständnis dieser Ergebnisse trägt die Betrachtung experimenteller Unterschiede zwischen der von Vaterrodt-Plünnecke (1994) und der in Experiment 1 realisierten Lexikalischen Entscheidungsaufgabe sowie dem Design von Smith, Meiran und Besner (1996) bei. Einen Erklärungsrahmen für die Ergebnisse bietet das *Multiple-Read-Out-Modell* zur lexikalischen Aktivität bei der Worterkennung (Grainger & Jacobs, 1996).

### ***Experimentelle Unterschiede***

#### *Form der Testphase*

Die Ergebnisse von Smith, Meiran und Besner (1996) sprechen dafür, dass unterschiedliche Prozesse dem Worterkennungsgedächtnis und dem Wortpriming in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe zugrunde liegen. Für das Rekognitionsgedächtnis gilt, dass dort integrative Prozesse eine episodische Gedächtnisspur anlegen. Für Priming im Gegensatz dazu wird üblicherweise eine lexikalische Aktivationsausbreitung angenommen. D.h., durch einen visuellen Testreiz Wort resp. Nonwort werden orthographische Nachbarn aktiviert, welche die Geschwindigkeit eines lexikalischen Zugangs erhöhen (Perea & Rosa, 2000). Diese Geschwindigkeit ist bei größerer Wortnachbarschaft stärker als bei geringer Wortnachbarschaft (Grainger & Jacobs, 1996; aber siehe Ziegler & Perry, 1998, welche einheitlichere Ergebnisse hinsichtlich des *Wortnachbarschaft-Effektes* nach Form- und Repetition Priming erzielen, wenn sie eine andere Form der Nachbarschaft, die sie als ‘body neighborhood’ bezeichnen, zugrunde legen). Entgegen der Auffassung von Andrews (1989), welche den Einfluss der Wortnachbarn für die visuelle Worterkennung in einem Feedback vom Wortlevel zum Buchstabenlevel sieht, fassen Perea und Rosa (2000) die Ergebnisse von Studien zum maskierten Priming dahingehend zusammen, dass die maskierten Primingeffekte auf einem lexikalischen, und nicht auf einem sublexikalischen Niveau (Buchstaben, Buchstabencluster phonologische Einheiten, Silbeneinheiten) stattfinden. Da Wörter verschiedene Repräsentationsebenen haben (*Interactive-Activation-Model*: McClelland & Rumelhart, 1981), kann sich die Aktivierung auch auf diese unterschiedlichen Ebenen ausbreiten resp. auf

unterschiedlichen Ebenen blockiert werden (Besner, Smith & MacLeod, 1990). Smith, Meiran und Besner (1996) argumentieren jedoch, dass zusätzlich zur Aktivierung während der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe auch solche Prozesse stattfinden, welche üblicherweise mit Verstehensprozessen assoziiert sind. Danach werden während der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe auch episodische Erinnerungen gebildet, welche jedoch nicht im Prozess der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, sondern lediglich in einem Rekognitionstest zutage treten. Diese Auffassung bedarf allerdings einer Spezifikation.

Als zentral ist zu beachten, dass, wie an anderer Stelle dieser Arbeit bereits erwähnt, verschiedene Möglichkeiten der Realisierung einer Lexikalischen Entscheidungsaufgabe und deren Lernphase gebräuchlich sind und unterschiedliche abhängige Variablen zur Bestimmung von Primingeffekten herangezogen werden (vornehmlich die Reaktionszeit, aber auch Reaktionshäufigkeiten). Bei Smith, Meiran und Besner (1996) wird eine raschest mögliche Reaktion vom Probanden verlangt, denn der Testreiz bleibt so lange am Bildschirm, bis der Proband durch Tastendruck reagiert.<sup>40</sup> Als abhängige Variable dient die Reaktionszeit. Das dort verwirklichte Priming geschieht überschwellig, aber nicht als Lernblock, sondern unmittelbar vor jedem einzelnen Testreiz. Aufgrund der Unmittelbarkeit zwischen Lern- und Testphase bei Smith et al. (1996) ist es tatsächlich plausibel, dass hier nur die Aktivationsausbreitung als dominierender Faktor zum Zuge kommt. Davon zu unterscheiden ist hingegen die Testgestaltung, wie sie von Vaterrodt-Plünnecke (1994) sowie im vorliegenden Experiment 1 realisiert wurde, bei welcher der Testreiz nur sehr kurz dargeboten wurde und das supraliminale Priming als Lernblock vor der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe sowie das subliminale Priming in Experiment 1 unterschwellig vor jedem einzelnen Testreiz durchgeführt wurde. Es wird bei Vaterrodt-Plünnecke indirekt und für Experiment 1 explizit argumentiert, dass diese Aktivationsausbreitung unter der Bedingung eines supraliminalen Primings als Lernblock mit einer zeitlichen Verzögerung zur Testphase in

---

<sup>40</sup> Zahlreiche Untersuchungen in diesem Bereich haben eine raschest mögliche Reaktion verlangt, u.a. Perea und Rosa, 2000; Ziegler und Perry, 1998; Pollatsek, Perea und Binder, 1999; Segui und Grainger, 1990. Das Problem dieser Variation der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe besteht jedoch darin, dass der Einfluss expliziter Strategien nur dann vollständig ausgeklammert werden kann, wenn Dissoziationen zwischen direktem und indirektem Test festgestellt werden (Bowers, 1994). Laut Bowers sind gerade in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe dieser Form explizite Strategien sehr gebräuchlich. Laut Masson und MacLeod (1996) ist die Anwendung intentionaler Abrufstrategien in der Wortstammerngzungsaufgabe, nicht aber in der Wortidentifikationsaufgabe gegeben. Meines Erachtens gilt für die in der vorliegenden Arbeit realisierte Lexikalische Entscheidungsaufgabe im Gegensatz zu oben genannter zweiter Art der Testgestaltung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, dass bei letzterer die Anwendung intentionaler Strategien denkbar, bei ersterer jedoch so gut wie ausgeschlossen ist.

ihrer Bedeutung abgeschwächt ist und stattdessen die angelegte Gedächtnisspur in den Vordergrund rückt.

Die in Experiment 1 berichteten Ergebnisse sowie der Vergleich derselben mit jenen von Vaterrodt-Plünnecke sprechen dafür, dass unterschiedliche Testabfolgen der einzelnen Testreize während der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe Auswirkungen auf die Schätzer für Implizite Erinnerung und Informiertes Raten haben, und dass es einen Unterschied zwischen supraliminaler und subliminaler Primingbedingung gibt. Dies steht auch in Einklang mit Smith, Meiran und Besner (1996), welche im Zusammenhang mit Semantischem Priming betonen, dass die Reizverarbeitung nach einem relatierten, d.h. bedeutungsmäßig assoziierten Prime zwar schneller, korrekter oder beides sei, dass dies aber davon abhängt, unter welchen Umständen der Prime gelernt wurde.<sup>41</sup> Hinzu kommt, wie bereits an anderer Stelle zur Sprache gebracht, dass nur nach supraliminalen Priming ein Langzeiterinnern von perzeptueller Information, welche in einer Testphase nur ganz kurz präsentiert wird, möglich ist (Hawley & Johnston, 1991). D.h. dass nur nach supraliminalen Priming, wo eine einmalige Konfrontation mit den Primes in einer Lernphase überschwellig (unmittelbar vor der Testreizvorgabe oder als Lernblock) vonstatten geht, eine Gedächtnisspur zusätzlich zur Aktivationsausbreitung angelegt wird, während subliminales Priming keine Gedächtnisspur ausbildet und ausschließlich zu einer Aktivationsausbreitung führt, welche kurzlebig ist.

### *Präsentationsmodi*

Der Präsentationsmodus von Vaterrodt-Plünnecke (1994) ist als relativ einfach zu klassifizieren. Dort wurden in einer Lernphase die supraliminalen Primes als Lernblock geboten. Während der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe resp. der Lernphase derselben als supraliminales Priming findet neben einer Aktivationsausbreitung auch die Bildung episodischer Erinnerungen statt, eine Gedächtnisspur, welche im Moment ihrer Bildung ein gewisses Aktivationsniveau aufweist, wird angelegt. Findet ein supraliminales Priming als Lernblock vor der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe statt, so schwächt sich das lexikalische Aktivationsniveau der während der Lernphase angelegten Gedächtnisspur etwas ab, wenn die anschließende Testphase zeitlich verzögert stattfindet, indem zwischen dem Prime und dem Testreiz einige Minuten liegen. Für supraliminales Priming, welches unmittelbar vor dem Testreiz realisiert wird, wie im Experiment von Smith, Meiran und Besner (1996), ist dies nicht

---

<sup>41</sup> Ein Semantischer Primingeffekt verschwindet, wenn in der Lernphase ein bestimmter Buchstabe gefunden werden muss im Gegensatz zu einer Lernbedingung, in welcher der Prime lediglich zu lesen ist (u.a. Besner, Smith & MacLeod, 1990).

der Fall. Durch die Darbietung des Primes unmittelbar vor dem Zielreiz wird eine Gedächtnisspur angelegt, deren Aktivationsausbreitungsniveau gleichzeitig aufrechterhalten bleibt. Wahrscheinlich lenkt eine nicht sensorische Repräsentation die Verarbeitung des Primes, weshalb die Meinung vertreten wird, dass die Verarbeitung des Primes mit der lexikalischen Verarbeitung des Zielreizes überlappen kann (Forster et al., 1987; Perea & Rosa, 2000) und die noch vorhandene starke Aktivierung des Primes Effekte nach sich zieht. Dass bei dieser Experimentalgestaltung eine Gedächtnisspur angelegt wird, diese in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe aber nicht zur Geltung kommt, wird an der Beobachtung festgemacht, dass sich gewisse Primingeffekte, z.B. kontextuelles Priming, nur im direkten Gedächtnistest der Rekognitionsaufgabe, nicht aber im indirekten Gedächtnistest der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe nachweisen lassen (Smith, Meiran & Besner, 1996). Bei Vaterrodt-Plünnecke wurde in der Testphase für wenige Millisekunden ein Zielreiz, ein altes oder neues Wort resp. Nonwort, dem unmittelbar eine Maske folgte, eingeblendet. Der Zielreiz, so Vaterrodt-Plünnecke scheinbar im Gegensatz zu Smith, Meiran und Besner (1996), aktiviert die Gedächtnisspur, wobei dies für den Zielreiz Wort als mit dem Prime identischen Reiz stärker der Fall ist als für den Zielreiz Nonwort, der zwar ebenfalls eine lexikalische Aktivierung ermöglicht, allerdings in geringerem Ausmaß (Siakaluk, Sears & Lupker, 2002). Dies ist möglicherweise dadurch bedingt, dass das Nonwort orthographische Nachbarn aktiviert und es deren Feedback ist, welches das Aktivierungsniveau des Primes resp. dessen Gedächtnisspur wieder erhöht (Smith, Meiran & Besner, 1996). Die unterbrochene Aktivierung und Aktivationsausbreitung der Gedächtnisspur bei Vaterrodt-Plünnecke (1994) lässt sich somit durch entsprechende Reize wieder erhöhen und verstärken. Gleichzeitig werden durch den Testreiz weitere Repräsentationen aktiviert, und dies insbesondere auch auf unterschiedlichen Ebenen. Bezogen auf das Wirken unbewusster Erfahrungsnutzung zeigt sich eine größere Wahrscheinlichkeit Impliziter Erinnerung verglichen mit Informiertem Raten. Aber dass auch für den supraliminal geprägten Testreiz Nonwort unbewusste Erfahrungsnutzung im Sinne Informierten Ratens zu beobachten ist, und dies in einer geringeren Ausprägung als die Implizite Erinnerung, spricht dafür, dass das Nonwort als sehr wortähnlich die Gedächtnisrepräsentationen resp. die Gedächtnisspur des Primes ebenfalls, allerdings schwächer aktiviert (Smith, Meiran & Besner, 1996) und dass sein Aktivationsraum (wahrscheinlich nur auf eine Ebene, nämlich die der rein orthographischen Wortnachbarschaft) beschränkt bleibt.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Zu betonen sei an dieser Stelle, dass es sich bei den hier besprochenen Nonwörtern um sehr wortähnliche,

---

Der Präsentationsmodus von Experiment 1 ist verglichen mit dem soeben beschriebenen Vaterrodt-Plünnecke (1994) wie auch Smith, Meiran und Besners (1996) als viel komplexer und schwieriger zu bezeichnen. Gleich wie bei Vaterrodt-Plünnecke wurde auch hier in einer vorangestellten Lernphase ein Block von supraliminalen Primes geboten, für die eine Gedächtnisspur angelegt wird. Die Aktivierung dieser supraliminalen Primes ist deshalb in der Testphase ein wenig reduziert. Während der Testphase aber, welche für jeden supraliminalen Prime durchschnittlich 12 Minuten später erfolgte, wurde zusätzlich ein subliminales Priming verwirklicht, wodurch der Ablauf einer Einzeldarbietung um die Darbietung des Primes resp. für supraliminales Priming und Nonpriming um die Darbietung einer Buchstabenkette und einer unmittelbar darauf folgenden Maske erweitert und damit in seiner zeitlichen Dauer verlängert wurde. Es sei an die Darstellungen in den Abbildungen 5.1-3 und 5.1-4 erinnert. Dadurch verändert sich der Abstand zwischen supraliminalen Prime und Testreiz (im Vergleich zur einfachen Gestaltung bei Vaterrodt-Plünnecke, 1994), und es ist nicht auszuschließen, dass durch diese Experimentalgestaltung – Präsentation der Buchstabenkette vor dem Testreiz, welche eigentlich auch als ein zweiter Prime (wortunähnliches Nonwort) aufgefasst werden könnte – die Aktivierung der Gedächtnisspur der supraliminalen Primes bei Testreiz Wort so stark erschwert wird, dass die Wirkung Impliziter Erinnerung nach supraliminalen Priming auf das Ausmaß jener Informierten Ratens nivelliert wird. Bei subliminalen Priming, wie es in Experiment 1 auch verwirklicht wurde, wird im Unterschied zu supraliminalen Priming überhaupt keine Gedächtnisspur angelegt, sondern lediglich eine Aktivationsausbreitung verstärkt. Diese Annahme basiert auf der Beobachtung, dass nur dann Langzeiteffekte von Priming zu beobachten sind, wenn der Prime während einer Lernphase bewusst wahrgenommen werden kann (Hawley & Johnston, 1991).<sup>43</sup> Wird ein subliminales Priming durchgeführt, so zieht die Darbietung des subliminalen Primes eine Aktivationsausbreitung desselben nach sich, die den Zugang zu abstrakten lexikalischen Repräsentationen für eine kurze Zeit in einen höher aktivierten Zustand versetzt (Tenpenny, 1995). Kommt es unmittelbar danach zur Präsentation eines Zielreizes Wort oder Nonwort, so führt die

---

aussprechbare Pseudowörter handelt. Auf eine Übertragung der hier unternommenen Erklärungsansätze auf wortunähnliche Nonwörter wird verzichtet.

<sup>43</sup> Primingeffekte spiegeln nach Ansicht der Aktivierungstheoretiker (u.a. Graf & Mandler, 1984; Morton, 1969) eine Aktivierung bereits vorhandener lexikalischer oder aber sublexikalischer Repräsentationen wider. Im Gegensatz dazu haben Vertreter der Akquisitionstheorie (u.a. Bowers, 1994; Roediger & Blaxton, 1987) die Auffassung, dass Primingeffekte das Ergebnis der Konstruktion neuer Repräsentationen nach einmaliger Konfrontation mit dem Prime darstellen. Insbesondere Bowers' (1994) Experimente zum Priming von legalen und illegalen Nonwörtern legen diese Auffassung nahe, wobei er selbst meint, dass durch seine Experimente noch keine letzte Evidenz dafür erbracht wurde.

Aktivierung desselben auch zu einer zusätzlichen Aktivierung seiner orthographischen (bei Zielreiz Wort möglicherweise auch semantischen und phonologischen) Nachbarn. Zudem erlangt dieser Zielreiz leichter Zugang zur lexikalischen Repräsentation.

Hiermit ist lediglich eine erklärende Grundlage für die Beobachtung gegeben, dass in Experiment 1 Implizite Erinnerung wie auch Informiertes Raten überhaupt beobachtet werden können. Wie es zu den in Experiment 1 beobachteten Parameterausprägungen kommen konnte (nach supraliminalen Priming: Implizite Erinnerung  $\square$  Informiertes Raten; nach subliminalen Priming: Implizite Erinnerung  $\square$  Informiertes Raten, Implizite Erinnerung nach supraliminalen Priming = Implizite Erinnerung nach subliminalen Priming; Informiertes Raten nach supraliminalen Priming  $<$  Informiertes Raten nach subliminalen Priming), welche in Einklang mit Ergebnissen der Studie von Stark und McClelland (2000) stehen, die für größere Primingeffekte von Pseudowörtern<sup>44</sup> verglichen mit Wörtern sprechen, ist damit jedoch noch nicht geklärt.

### ***Multiple-Read-Out-Modell (Grainger & Jacobs, 1996)***

#### *Theoretische Annahmen*

Wie bereits zu Beginn dieser Diskussion erwähnt, stellt das Multiple-Read-Out-Modell (Grainger & Jacobs, 1996), welches Reaktionszeitunterschiede in der Worterkennung zu erklären versucht, in Kombination mit Ergebnissen zur Bedeutung der Wortnachbarschaft und Wortfrequenz in der Worterkennung wie auch für Repetition Priming eine günstige Basis für die Interpretation der Ausprägungen der Parameter unbewusster Erfahrungsnutzung nach unterschiedlichem Priming dar. Das Multiple-Read-Out-Modell, ähnlich wie die Vorstellung von Snodgrass und Mintzer (1993), basiert auf der Annahme von Klassifikations-/ Entscheidungskriterien, welche in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe zu einer bestimmten Reaktion resp. einer Reaktionszeit führen. Dem Multiple-Read-Out-Modell (Grainger & Jacobs, 1996) liegt das *Interactive-Activation-Model* zur Worterkennung von McClelland und Rumelhart (1981) zugrunde. In diesem wird für die Identifikationsaufgabe die Annahme eines einzigen Kriteriums, nämlich das Erkennen eines Wortes als Ganzes aufgrund des Überschreitens einer gewissen kritischen Schwelle (M-Kriterium), als ausreichend formuliert. Snodgrass und Mintzer (1993) zufolge verteilen sich Buchstabenanordnungen auf einem Kontinuum, an dessen einem Ende die Familiarität, am anderen Ende die Bedeutungshaltigkeit ('meaning') angesiedelt ist. Testreize, die zu einer dieser beiden

---

<sup>44</sup> Unter Pseudowörtern verstehen sie sehr wortähnliche Nonwörter.

Extrempositionen gehören, können leicht als Wort oder Nonwort klassifiziert werden. Dabei braucht der lexikalische Eintritt nicht beendet zu sein. Für Testreize, welche sich im Mittelfeld befinden, müsste hingegen ein langsamerer lexikalischer Suchprozess stattfinden, dessen Endergebnis die Entscheidung für Wort oder Nonwort bestimmt. In einer Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, wie sie in Experiment 1 und auch bei Vaterrodt-Plünnecke realisiert wurde, wird allerdings eine rasche Reaktion vom Probanden verlangt. Es kann zu keiner ausgedehnten Suche kommen. Diese 'no search'-Fälle (Forster & Shen, 1996) führen zu schnellen Reaktionen, deren Reaktionszeiten nach supraliminalen Priming für Testreiz Wort und Nonwort ähnlich sind. Das Urteil 'Wort' wird dabei nicht auf das Wortkriterium (meaning) gestützt, welches eine langsame lexikalische Suche notwendig macht. Erfolgt die Darbietung eines Testreizes Wort, so aktiviert dieser die Gedächtnisspur des Primes relativ mühelos, und aufgrund der exakten Passung zur Gedächtnisspur des supraliminalen Primes wird der lexikalische Eintritt in diese Gedächtnisspur auf jeden Fall gewährt (*Lexical-Access-Model, Entry-Opening-Model*: Forster & Davis, 1984). Die Wahrnehmung der Übereinstimmung zwischen einem Testreiz und der Gedächtnisspur entspricht der Familiarität resp. Aktivität, auf deren Basis schließlich die Entscheidung getroffen wird. Wird ein sehr wortähnlicher Testreiz Nonwort geboten, so findet auch dieser Zugang zur Gedächtnisspur. Und je wortähnlicher ein Testreiz Nonwort ist, umso schwieriger ist es, diesen zurückzuweisen. Häufig kommt es dann fälschlich zum Urteil 'Wort'. Findet eine Zurückweisung korrekterweise statt, so in Ermangelung von Beweisen dafür, dass es sich um ein Wort handelt, und weil ein bestimmtes Zeitlimit überschritten wurde (Ziegler & Perry, 1998). Zwar vermag ein Testreiz Nonwort eine Reaktivierung der Gedächtnisspur zu bewirken, doch aufgrund der zeitlichen Distanz zwischen supraliminalen Prime und Testreiz und der nicht exakten Passung zwischen diesen beiden lässt sich die Aktivierung der Gedächtnisspur weniger leicht wiederherstellen, die Familiarität resp. das Gefühl der subjektiven Vertrautheit stellt sich weniger leicht ein. Implizite Erinnerung ist deshalb nach supraliminalen Priming wahrscheinlicher als Informiertes Raten (vgl. Abbildung 5.1.9).

Laut Grainger und Jacobs (1996) unterliegt die Geschwindigkeit, mit der in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe auf den Testreiz mit der Antwort 'Wort/Nonwort' reagiert wird, der Gestaltung von drei Entscheidungskriterien: M-Kriterium (Identifikation der Wortbedeutung),  $\Sigma$ -Kriterium (Wahrnehmung der lexikalischen Gesamtaktivität), T-Kriterium (Wahrnehmung des Überschreitens eines gewissen Zeitlimits). Da in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe lediglich eine Wort-/Nonwort-Diskrimination verlangt wird und der Proband rasch und korrekt zu einer Entscheidung gelangen soll, ist die Wortidentifikation auf



der Basis eines M-Kriteriums eine wenig nützliche Entscheidungsquelle für die Beurteilung der Wortähnlichkeit des Testreizes. Denn gerade bei sehr wortähnlichen Nonwörtern ist vor ihrer Identifikation eine deutlich tiefergehende Analyse notwendig, welche Zeit bedarf, während bei wortunähnlichen Nonwörtern eine solche Diskrimination relativ einfach und eine *Korrekte Zurückweisung* rasch geschieht (Lindell, Nicholls & Castles, 2003). Für die verlangte Wort-/Nonwort-Beurteilung ist es jedoch überhaupt nicht notwendig, dass der Proband das ganze Wort als solches identifiziert. Es ist bereits ausreichend, wenn er das Wort als wortähnlich resp. nicht wortähnlich erkennt. Im Multiple-Read-Out-Modell (Grainger & Jacobs, 1996) wird deshalb zusätzlich ein  $\Sigma$ -Kriterium wie auch ein T-Kriterium postuliert. Das  $\Sigma$ -Kriterium ist sensitiv für das gesamte lexikalische Aktivierungsniveau resp. die Höhe der Gesamtaktivierung des orthographischen Lexikons, die durch einen einzelnen Testreiz ausgelöst wird. Das T-Kriterium ist ein Zeitkriterium ('time-out'-Kriterium) und widerspiegelt die Wahrnehmung des Überschreitens einer kritischen Zeitgrenze bei Bearbeitung eines einzelnen Testreizes. Wird innerhalb der kritischen Zeitspanne keine Entscheidung für Wort gefällt, so fällt danach die Entscheidung für Nonwort.

Es ist die Annahme der Autoren, dass es bei der Darbietung eines Testreizes zu einer Aktivierung kommt, welche sich auf ein Netzwerk, bestehend aus sublexikalischen (Buchstaben, Buchstabencluster, phonologische Einheiten, silbenbezogene Einheiten; Dorfman, 1998; Perea & Rosa, 2000) und lexikalischen Einheiten, ausbreitet. Je nachdem, wie reliabel ein bestimmtes Entscheidungskriterium dafür ist, ob ein Stimulus ein Wort oder ein Nonwort ist, wird dieses herangezogen. Aber es wird von Grainger und Jacobs (1996) auch die Hypothese aufgestellt, dass in verschiedenen Aufgaben und experimentellen Bedingungen mehr als ein Kriterium gleichzeitig der Entscheidung dienen kann. Zudem vertreten sie aufgrund von Hinweisen aus der Literatur zu behavioralen und 'brain imaging'-Techniken die Annahme, dass sehr häufig ein orthographischer Code (davon unterschieden werden ein phonologischer und ein semantischer Code) alleine ausreicht, um eine lexikale Entscheidung zu treffen.

Das  $\Sigma$ -Kriterium wird dann zur Beurteilung eines Testreizes herangezogen, wenn eine Buchstabenkette, d.h. ein Wort oder auch ein Nonwort, zu genügend Aktivierung im orthographischen Lexikon führt, sodass das  $\Sigma$ -Kriterium überschritten werden kann, bevor noch das M-Kriterium überschritten wird. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass eine Entscheidung darüber, ob ein Testreiz ein Wort oder ein Nonwort ist, darauf basiert, ob man den Eindruck hat, dass der Stimulus viel lexikale Aktivität produziert oder nicht. Wenn der Testreiz viel lexikale Aktivität mit sich bringt, ist er wahrscheinlich ein Wort (Siakaluk, Sears & Lupker, 2002) und bewirkt in der Terminologie von Snodgrass und Mintzer (1993) ein

Gefühl der subjektiven Vertrautheit, eine Familiarität. In derselben Weise ist der Interpretationsansatz von Vaterrodt-Plünnecke (1994) zu sehen. Werden M- und  $\Sigma$ -Kriterium vor dem T-Kriterium, einem 'time-out'-Kriterium, erreicht, so kommt es zu einer positiven Antwort. Wird jedoch das T-Kriterium zuvor passiert, kommt es zu einer negativen Antwort. Während viele Fehler im Sinne von *Verpassern* bei Wort darauf beruhen, dass M- und  $\Sigma$ -Kriterium hoch, das T-Kriterium hingegen niedrig angesetzt sind, kommt es bei Nonwort zu zahlreichen Fehlern im Sinne von *Falschen Alarmen* deshalb, weil M- und  $\Sigma$ -Kriterium tief, das T-Kriterium hingegen hoch angesetzt werden.

#### *Übertragung des Multiple-Read-Out-Modells auf das Repetition Priming*

Eine 1:1-Übertragung des Multiple-Read-Out-Modells für die visuelle Worterkennung (Grainger & Jacobs, 1996) auf Repetition Priming in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe ist nicht möglich. Dies wurde von Grainger und Jacobs (1996) zum einen weder in Simulationsstudien versucht, noch haben sie zum anderen weitere Annahmen formuliert, welche für eine solche Übertragung auf die Technik des maskiertem Primings notwendig sein könnten (Perea & Rosa, 2000). Dennoch bildet das Modell eine hilfreiche Basis zur Erklärung der deskriptiven Ausprägungen der Parameter unbewusster Erfahrungsnutzung nach supraliminalen und subliminalen Priming von Experiment 1, in welchem nicht die Reaktionszeit als abhängige Variable im Zentrum des Interesses stand und zudem keine Reaktionszeitunterschiede zu erkennen waren. Ich möchte jedoch betonen, dass die folgenden Erklärungsversuche in hohem Maße spekulativ sind und in zukünftigen Experimenten einer angemessenen Prüfung unterzogen werden sollten.

Aufgrund der in Experiment 1 beobachteten Reaktionszeitergebnisse wird eine erste Annahme gemacht und ungeprüft davon ausgegangen, dass die in Experiment 1 verwendeten Testreize Wort und die sehr wortähnlichen Testreize Nonwort aufgrund der Tatsache, dass sie auseinander abgeleitet sind, eine gleich große orthographische Wortnachbarschaft haben. Während nichts dagegen spricht, dass die von Forster und Shen (1996) an Coltheart et al. (1977) angelehnte Behauptung der schnelleren Aktivationszunahme bei Wort im Gegensatz zu Nonwort zutreffend ist, wird eine zweite Annahme ungeprüft vorausgesetzt, nämlich dass die durch einen Testreiz Wort hervorgerufene Gesamtaktivierung gleich ist der durch einen extrem wortähnlichen Testreiz Nonwort. Denn es hat sich anhand von Reaktionszeitanalysen in der Studie von Siakaluk, Sears und Lupker (2002) herausgestellt, dass die Diskrimination von Wort und Nonwort auf der Basis eines  $\Sigma$ -Kriteriums (allgemeine lexikalische Aktivierung) sehr leicht ist, wenn die Wortnachbarschaft für Wörter deutlich größer ist als jene für Nonwörter.

Dies ist der Fall, weil die Wörter viel mehr allgemeine Aktivierung herbeiführen können als die Nonwörter. Sind jedoch die Wortnachbarschaft von Wort und Nonwort weitgehend gleich, so ist eine Diskrimination auf der Basis des  $\Sigma$ -Kriteriums sehr schwierig, was dazu führt, dass Nonwörter häufig fälschlich als Wort klassifiziert werden. Eine hohe Rate von Fehlern spricht laut Siakaluk et al. (2002) eher für die Verwendung eines  $\Sigma$ -Kriteriums anstelle von einem  $M$ -Kriterium. Somit wird daraus geschlossen, dass die Entscheidungen in Experiment 1 sowohl nach supraliminalen wie auch subliminalen Priming auf der Basis eines  $\Sigma$ -Kriteriums, was der Familiarität als Entscheidungskriterium nach Snodgrass und Mintzer (1993) entspricht, stattfanden, denn für Items, welche eine hohe Familiarität aufweisen, wird postuliert, dass der lexikalische Zugang nicht abgeschlossen sein muss, bevor eine Entscheidung getroffen wird. Für das Repetition Priming nach subliminalen Priming ist nun anzunehmen, dass sowohl der Prime als auch der Testreiz zu einer Gesamtaktivierung des orthographischen Lexikons führt, d.h. wird ein subliminales Priming realisiert, so bewirkt die Darbietung des Primes dessen Aktivierung sowie eine Aktivationsausbreitung auf seine Wortnachbarschaft. Dies gilt selbstverständlich sowohl für den Fall, dass dem Prime ein Testreiz Wort, wie auch für den Fall, dass dem Prime ein Testreiz Nonwort folgt. Der Prime öffnet dabei den lexikalischen Zugang, wobei dieser nicht in jedem Falle der Korrekte sein muss. Das Öffnen eines falschen Zugangs geschieht insbesondere dann, wenn ein Prime zahlreiche visuell ähnliche Konkurrenten aufweist (Perea & Rosa, 2000). Dies stellt für den Testreiz Wort ein größeres Problem dar als für den ohnehin nicht exakt identischen Testreiz Nonwort. Die unmittelbar an ein Priming anschließende Darbietung des Testreizes Wort oder des wortähnlichen Testreizes Nonwort hat dessen Aktivierung sowie eine von diesem ausgehende Aktivierungsausbreitung zur Folge. Unter der Annahme, dass auch nach Ausblenden des Primes dessen Aktivierung aufrecht erhalten bleibt, kommt es zu einer Überlappung der Aktivierung von Prime und Testreiz (Forster et al., 1987; Perea & Rosa, 2000). Aufgrund der Tatsache, dass die in Experiment 1 verwendeten Nonwörter sehr wortähnlich sind, wird im Gegensatz zum Argument von Forster und Shen (1996), wonach ein Wort immer familiärer ist als ein Nonwort, die Familiarität von Wort und Nonwort hier als kaum unterschiedlich angenommen, was darin resultiert, dass nach subliminalen Priming Implizite Erinnerung und Informiertes Raten sehr ähnlich sind.

Ein großer Unterschied zwischen den Testreizen Wort und den Testreizen Nonwort besteht jedoch darin, dass die Differenz zwischen der *Wortfrequenz der Wortnachbarschaft* (Auftrittshäufigkeit der Wortnachbarn, 'neighborhood frequency', Forster et al., 1987; einen kurzen Überblick über die Literatur zu Effekten der Wortnachbarschaft und Nachbarschaftsfrequenz in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe bieten Siakaluk et al.,

2002, S. 662) verglichen mit der Wortfrequenz eines Testreizes Wort stets geringer ist als die Differenz zwischen derselben Wortfrequenz der Wortnachbarschaft verglichen mit der Wortfrequenz eines Testreizes Nonwort. Ein Nonwort, und wenn es noch so wortähnlich ist, kommt grundsätzlich seltener vor als alle Wörter. Und wie Perea und Rosa (2000) schließen, spielen die Nachbarschaftscharakteristika der Testreize eine größere Rolle als jene der Primes, wenn es um die Festlegung der Effektivität der Primes bei Form Priming geht (wir haben für unseren Fall des Primings von Nonwörtern den Begriff Repetition Priming für Form Priming beibehalten). Die Ergebnisse in Experiment 1 (Informiertes Raten nach sublimalem Priming □ Implizite Erinnerung nach sublimalem Priming) lassen sich dahingehend deuten, dass die Wahrscheinlichkeit für die Reaktion 'Wort' nach Testreiz Nonwort größer ist als für die Reaktion 'Wort' nach Testreiz Wort, da eine Zunahme von Nachbarn mit hoher Auftretensfrequenz bei Konstanz der Gesamtzahl der Nachbarn die Reaktion nach Testreiz Nonwort erleichtert (Grainger & Jacobs, 1996). Dabei dürfte dieser Aspekt vornehmlich nach sublimalem, nicht aber supralimalem Priming von Bedeutung sein. Dies gilt es jedoch in zukünftigen, vorsichtig geplanten Experimenten detailliert und theoriegeleitet näher zu analysieren. Der Unterschied zwischen Informiertem Raten nach supralimalem Priming ( $q_2$ ) und sublimalem Priming ( $q_4$ ) ( $q_2 < q_4$ ) lässt sich dadurch erklären, dass die Aktivierung nach supralimalem Priming zwar möglich, aber deutlich erschwert ist, während sie nach sublimalem Priming erleichtert ist, was durch die Unmittelbarkeit der Präsentationsabfolge von Prime und Testreiz und damit durch eine vorhandene Aktivierung bedingt sein dürfte.

Abschließend fasst die schematische Darstellung (Abbildung 5.1-9) auf der nächsten Seite die Beschreibungen im Text der Diskussion zu Experiment 1 simplifiziert zusammen.

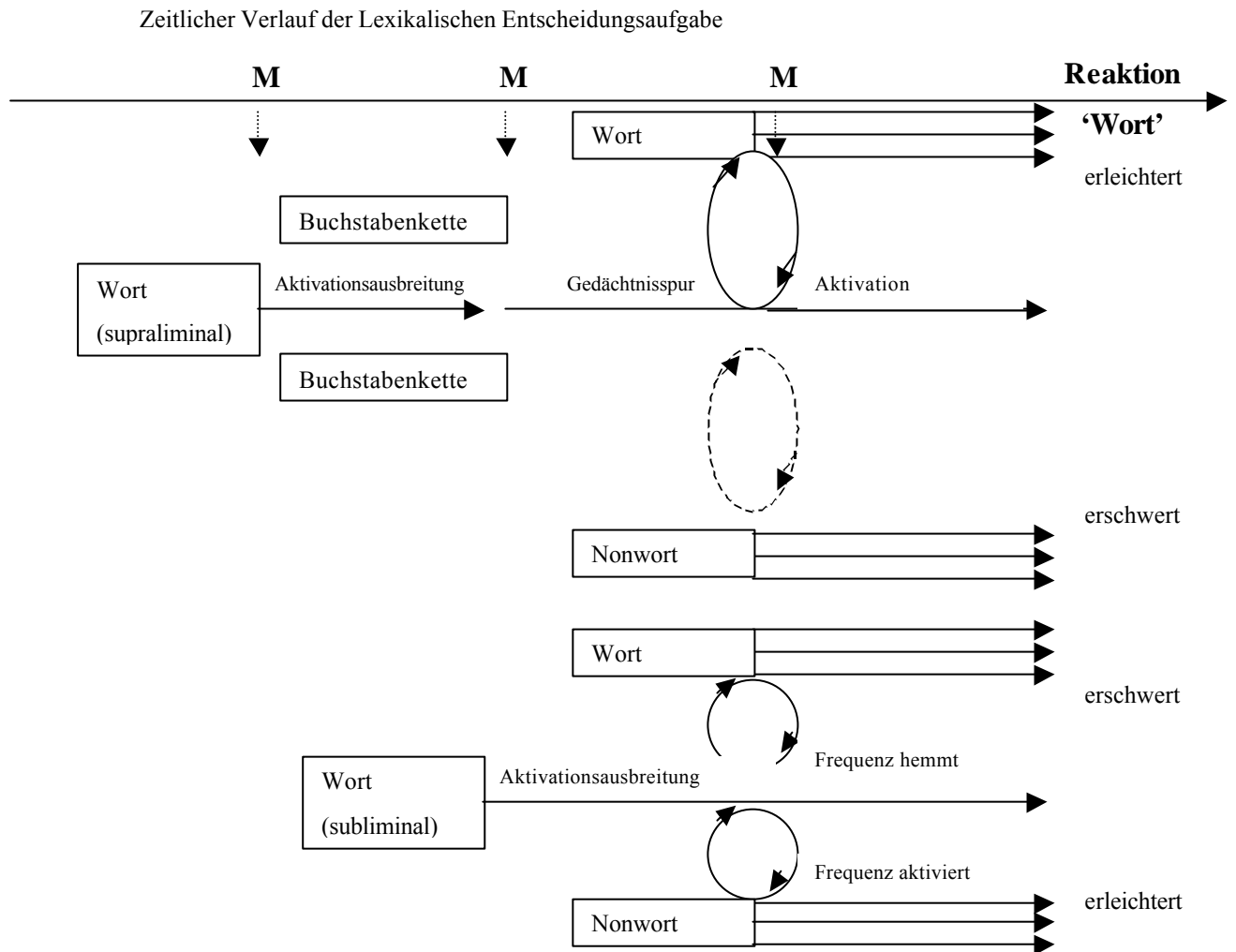


Abbildung 5.1-9

Schematische Darstellung der Erklärung der Ergebnisse unbewusster Erfahrungsnutzung (Implizites Erinnern, Informiertes Raten) von Experiment 1. Näheres dazu im Text.

Anmerkung. M = Maske.

## 5.2 Experiment 2

Experiment 2 geht der Frage nach, ob sich zwischen chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom und gesunden Kontrollpersonen ein quantitativer und/oder qualitativer Unterschied im Hinblick auf die Erinnerung supraliminal und subliminal gelernter Information unterschiedlicher Valenz nachweisen lässt, wozu inferenzstatistische und multinomiale Analysen vorgesehen sind. Anhand der bereits in Experiment 1 an einer Studentenchprobe erprobten Lexikalischen Entscheidungsaufgabe nach unterschiedlichem Priming soll diese Frage im Folgenden näher beleuchtet werden. Wenn die Modellierbarkeit im Nonrestriktionenmodell  $M_N$  möglich ist und ein Ausgangsmodell  $M_A$  gefunden werden kann, so interessiert insbesondere, wie sich unterschiedliches Priming auf verschiedene Gedächtnisparameter von Fibromyalgiepatienten und gesunden, nach Alter, Geschlecht und Bildung parallelisierten Kontrollpersonen auswirkt, und ob sich ein impliziter Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten belegen lässt.

### 5.2.1 Versuchsdesign

Experiment 2 wurde, wie Experiment 1 auch, im Rahmen einer größeren, als zweiteilige Untersuchung konzipierten Studie realisiert. Das Versuchsdesign entspricht weitgehend jenem von Experiment 1. Im Unterschied dazu wurde aber ein  $2 \times 3 \times 3$ -faktorielles Design realisiert, bei welchem der interindividuell variierte Gruppenfaktor (Fibromyalgiepatienten, gesunde Kontrollpersonen) zusätzlich zur intraindividuellen Variation der drei Priming- resp. Testbedingungen (supraliminales Priming, subliminales Priming, Nonpriming) und der drei Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral) berücksichtigt wurde. Als abhängige Variablen werden *Treffer-* und *Falsche Alarm-*Raten sowie Reaktionszeiten analysiert.

### 5.2.2 Empirisch zu prüfende Fragen

Zusammenfassend werden die im Zentrum des Interesses stehenden Fragen hier im Einzelnen aufgelistet:

1. Wie wirkt sich unterschiedliches Priming auf die Reaktionszeiten, die *Treffer-* und *Falsche Alarm-*Rate aus und welchen Einfluss hat verschiedenes Priming auf die Diskriminationsleistung  $P_r$  und die Antworttendenz  $B_r$  im Rahmen eines Two-High-Threshold-Modells bei Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen, d.h. in einer Patientenstudie?

2. Gibt es Unterschiede hinsichtlich der *Treffer-* und *Falschen Alarm-Rate* resp. Diskriminationsleistung  $P_r$  und Antworttendenz  $B_r$ , je nach Priming und zwischen den Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen?
3. Wie wirkt sich eine Manipulation des Primings auf die Parameter unbewusster Erfahrungsnutzung (Implizite Erinnerung  $q_{1i}$ ,  $q_{3i}$ ; Informiertes Raten  $q_{2i}$ ,  $q_{4i}$ ) in einer Patientenstichprobe aus?
  - a. Ist die Ausprägung der Gedächtnisparameter nach sublimalem Priming höher als nach supralimalem Priming?
  - b. Sind Unterschiede zwischen den Parametern in Abhängigkeit von der Wortvalenz zu verzeichnen?
  - c. Unterscheiden sich Patienten und gesunde Kontrollpersonen im Hinblick auf die Ausprägung der Parameter nach supralimalem und sublimalem Priming?
4. Weisen Fibromyalgiepatienten im Gegensatz zu schmerzfreien gesunden Kontrollpersonen einen Verarbeitungsbias emotional bedeutsamen Materials (**negativ**, positiv, neutral) auf präattentiver Verarbeitungsstufe auf? D.h. sind die Parameter für unbewusste Erfahrungsnutzung bei negativem Wortmaterial ( $q_{1i}$ ,  $q_{2i}$ ,  $q_{3i}$ ,  $q_{4i}$ ) bei Patienten deutlich größer ausgeprägt als bei gesunden Kontrollpersonen?

### 5.2.3 Versuchspersonen

36 Fibromyalgiepatienten (32 Frauen, 4 Männer) konnten für Experiment 2 aus einer Rheumaklinik in Aachen und aus verschiedenen Selbsthilfegruppen im Raum Nordrhein-Westfalen gewonnen werden, wo sie jeweils getestet wurden. Eine ärztliche Diagnose wies die Patienten als Fibromyalgiepatienten aus. Alle Probanden nahmen zum ersten Mal an einem psychologischen Experiment teil. Insgesamt fünf Patienten mussten ausgeschlossen werden. Drei Probanden wurden aufgrund ihrer Ergebnisse in den Wahrnehmungstests ausgeschlossen (vgl. Abschnitt 5.2.6.4), ein Proband stellte sich als Analphabet heraus und eine weitere Person brach das Experiment ab. So verblieben 31 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 49.94 Jahren bei einer Standardabweichung von  $SD = 8.33$  Jahren. Diese befanden sich in stabiler medikamentöser Behandlung mit peripher und zentralnervös wirksamen Medikamenten. Kein Proband hatte unmittelbar vor dem Experiment Medikamente zu sich genommen. Im Anschluss daran wurden  $n = 31$  gesunde Kontrollpersonen getestet. Die  $n = 31$  Patienten unterschieden sich weder im Alter ( $t_{(60)} = 1.406$ , *n.s.*) noch im Hinblick auf die Bildung, gemessen als gelernter Beruf vs. Abitur ( $z = -1.152$ ) von den gesunden Kontrollpersonen. Die

Teilnehmer erhielten für ihre Teilnahme eine Aufwandsentschädigung von 30 DM resp. 15 Euro.

*Tabelle 5.2-1*

Soziodemographische Angaben der in die Analyse aufgenommenen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen.

	Patienten		Kontrollpersonen	
<b>Alter</b>	49.94	[8.33]	46.61	[10.18]
<b>Geschlecht</b>				
Frauen	30		30	
Männer	1		1	
<b>Bildung</b>				
gelernter Beruf	25	(80.6%)	21	(67.7%)
Abitur	6	(19.4%)	10	(32.3%)

*Anmerkung. In den eckigen Klammern stehen die Standardabweichungen.*

#### 5.2.4 Versuchsapparatur

Die Versuchsapparatur – die Vorgabe und der Ablauf der Papier-Bleistift-Verfahren (Schmerzfragebogen, Test d2, HADS-D) und des computerunterstützten Gedächtnis-experiments (Wahrnehmungstest, Gedächtnistest: Lexikalische Entscheidungsaufgabe) – entspricht weitgehend jener aus Experiment 1. Zusätzlich wurde hier in Experiment 2 einleitend ein Schmerzfragebogen vorgegeben. Der Schmerzfragebogen diente auch dazu, ein insbesondere bei Schmerzpatienten wichtiges Vertrauensverhältnis zwischen Versuchsleiterin und Patient noch vor der anonymen Computertestung herzustellen.

Der Schmerzfragebogen (vgl. Anhang A.6) bestand aus zahlreichen Fragen, welche Schmerzqualität, Schmerzdauer, Schmerzmedikation und Schmerztherapie betreffen. Von Relevanz für die vorliegende Untersuchung waren die Frage nach der Schmerzerfülltheit (Frage 0), danach, ob jemand unter Schmerzen leidet (Frage 2), die Frage nach der subjektiven Einschätzung der Konzentrationsfähigkeit (Frage 17) sowie jene nach der Merkfähigkeit (Frage 18).

#### 5.2.5 Versuchsdurchführung

Die Versuchsdurchführung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe als erster von zwei Gedächtnistests, durchgeführt an unterschiedlichen Tagen, entspricht bis auf den zusätzlich zu Beginn vorgelegten Schmerzfragebogen jener aus Experiment 1 (Schmerzfragebogen, Test d2, Wahrnehmungstest, inzidentelle Lernphase, Wahrnehmungstest, Gedächtnistest: Lexikalische Entscheidungsaufgabe, HADS-D).



## 5.2.6 Analyse

Im Folgenden wird auf die Analyse und die Ergebnisse von Experiment 2, der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe mit verschiedenem Priming bei Adjektiven unterschiedlicher Valenz, durchgeführt als Patientenstudie, eingegangen.

### 5.2.6.1 Schmerzfragebogen

Alle Fibromyalgiepatienten beantworten die Frage nach dem Vorhandensein von Schmerzen positiv, womit sie sich signifikant von den gesunden Kontrollpersonen unterscheiden ( $z = -7.322$ ,  $p < .05$ ). Der durchschnittliche Schmerzpegel der Patienten liegt zudem deutlich höher und befindet sich auf einer Skala von 0 – 10.1 bei 7.53 [ $SD = 1.50$ ]. Sie beurteilen ihr körperliches Allgemeinbefinden entsprechend als schmerzerfüllt, während die gesunden Kontrollpersonen eine Einschätzung im Bereich der Schmerzfreiheit vornehmen. Der Unterschied zwischen den Patienten und den gesunden Kontrollpersonen im Hinblick auf die Einschätzung des Schmerzpegels i.a. ist wie erwartet signifikant ( $t_{(58)} = 12.887$ ,  $p < .001$ ). Zwischen den Patienten von Experiment 2 und 5 gibt es diesbezüglich keinen Unterschied.

Tabelle 5.2-2

Schmerzangabe und Schmerzpegeleinstufung im Schmerzfragebogen.

	Patienten		Kontrollpersonen	
<b>Schmerzen</b>				
ja	31	(100%)	2	(6%)
nein	---		29	(94%)
<b>Schmerzpegel<sup>45</sup></b>	7.53	[1.50]	1.93	[1.85]

Anmerkung. In den eckigen Klammern stehen die Standardabweichungen.

Wie der untenstehenden Tabelle 5.2-3 zu entnehmen ist, schätzen die Patienten von Experiment 2 genau wie auch die Patienten von Experiment 5 subjektiv sowohl ihre Konzentrationsfähigkeit ( $\chi^2_{(1)} = 9.757$ ,  $p < .01$ ) als auch ihre Merkfähigkeit ( $\chi^2_{(1)} = 5.44$ ,  $p < .05$ ) häufiger als beeinträchtigt ein, was den in der Literatur beschriebenen Ergebnissen entspricht (Bennet, 1989). Die in Experiment 2 zu erkennende Klage zahlreicher gesunder Kontrollpersonen hinsichtlich einer Beeinträchtigung der Konzentrations- und Merkfähigkeitsleistung entspricht ebenfalls den Beobachtungen der Literatur (Gouvier et al., 1992; Lees-Haley & Brown, 1993; Wong, Regennitter & Barrios, 1994). Es scheint aber laut

<sup>45</sup> Der Schmerzpegel liegt auf einer Skala von 0 (schmerzfrei) bis 10.1 (schmerzerfüllt) (vgl. Schmerzfragebogen im Anhang A.6).

Klepstad, Hilton, Moen, Fougner, Borchgrevink und Kaasa (2002) wenig angebracht, ein solches subjektives Maß zur Einschätzung von Gedächtnisbeeinträchtigungen heranzuziehen, da dieses nicht mit objektiven Maßen korreliert ist.

Tabelle 5.2-3

Subjektive Einschätzung der Beeinträchtigung von Konzentration und Merkfähigkeit.

Beeinträchtigung	Patienten		Kontrollpersonen	
<b>Konzentrationsfähigkeit</b>				
ja	28	(90.3%)	9	(29%)
nein	3	(9.7%)	22	(71%)
<b>Merkfähigkeit</b>				
ja	25	(83.3%)	11	(35.5%)
nein	5	(16.7%)	20	(64.5%)

### 5.2.6.2 Test d2

Der Gesamtleistungswert ( $GZ-F$ ) liegt für die Patienten resp. die gesunden Kontrollpersonen im Mittel bei 328.8 [ $SD = 67.81$ ] resp. bei 379.2 [ $SD = 87.39$ ]. Dies entspricht einem unterdurchschnittlichen  $GZ-F$ -Standardwert von 94.8 [ $SD = 10.11$ ] für die Patienten resp. einem durchschnittlichen von 102.19 [ $SD = 13.01$ ] für die gesunden Kontrollpersonen. Innerhalb der Gruppe der Patienten sind keine Unterschiede hinsichtlich der Konzentrationsleistung in Abhängigkeit von der Einnahme zentralnervös wirksamer oder nur peripher wirksamer Medikamente festzustellen.

### 5.2.6.3 HADS-D

Wie bereits erwähnt, wurde der Fragebogen HADS-D zur Erfassung der Angst und Depressivität der in Experiment 2 untersuchten Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen an jedem Untersuchungstag abschließend im Anschluss an die Gedächtnistestung vorgelegt. Der nachfolgenden Tabelle 5.2-5 sind die entsprechenden Mittelwerte zu entnehmen.

Die Ausprägung jeder einzelnen Variable (Angst resp. Depressivität) an Tag 1, getrennt für die beiden Stichproben (Patienten resp. gesunde Kontrollpersonen) korreliert hoch mit ihrer jeweiligen Ausprägung an Tag 2 (Angst:  $r = .755$ ,  $p < .001$  resp.  $r = .794$ ,  $p < .001$ ; Depressivität:  $r = .904$ ,  $p < .001$  resp.  $r = .950$ ,  $p < .001$ ). Zwischen der jeweiligen Variablenausprägung an Tag 1 und Tag 2 besteht laut t-Test für abhängige Stichproben, getrennt für die beiden Stichproben, kein Unterschied (Angst:  $t_{(24)} = 1.109$ ,  $p > .05$  resp.  $t_{(30)} = 1.341$ ,  $p > .05$ ; Depressivität:  $t_{(24)} = .792$ ,  $p > .05$ ,  $t_{(30)} = 1.0$ ,  $p > .05$ ). Die Einschätzungen der

subjektiven Befindlichkeit waren somit gleich für beide Untersuchungstage. Es werden ausschließlich die Ergebnisse des ersten Tages in weiteren Analysen berücksichtigt.

Tabelle 5.2-4

Deskriptivstatistiken der Variablen Angst und Depressivität des HADS-D, differenziert nach Stichprobe (Patienten, gesunde Kontrollpersonen) und Tag.

	Angst		Depressivität	
	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2
Patienten	10.06 [4.65] 11	10.44 [3.73] 11	7.61 [4.18] 7	8.08 [4.07] 8
Kontrollpersonen	5.71 [3.23] 6	5.19 [3.43] 5	3.77 [3.42] 3	3.58 [3.41] 3

Anmerkung. In der oberen Zeile stehen links der Mittelwert, in eckigen Klammern die Standardabweichung. In der unteren Zeile befindet sich der Median.

Der Vergleich zwischen Patienten und gesunden Kontrollpersonen ergibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angst ( $t_{(53.428)} = 4.281, p < .001$ ) und der Depressivität ( $t_{(60)} = 3.958, p < .001$ ). Patienten sind weitaus ängstlicher und depressiver als die parallelisierten gesunden Kontrollpersonen, welche im Normalbereich ohne Auffälligkeiten liegen. Dennoch liegen auch die Mittelwerte der Fibromyalgiepatienten im unteren Bereich, der als auffällig gilt.

#### 5.2.6.4 Wahrnehmungstest (1 und 2)

Die Analyse der Wahrnehmungstests folgt jener von Experiment 1. Anhand der Wahrnehmungstests soll im Vorfeld der Analyse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe bestimmt werden, welche Probandendaten in die Analyse aufgenommen resp. aus der Analyse ausgeschlossen werden müssen. Zudem zeigen die Ergebnisse der Wahrnehmungstests auf, ob sich zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen bereits Wahrnehmungsunterschiede hinsichtlich unterschiedlicher Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral) abzeichnen.

#### A Binomialtest

Zwei der ursprünglich 36 untersuchten Patienten mussten von vornherein aus der Analyse ausgeschlossen werden (Analphabet, Abbruch des Experiments). Es verblieben  $n = 34$  Patienten, deren Daten in Einzelanalysen mittels Binomialtest untersucht wurden. Drei Patienten liegen mit ihren Reaktionen in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* (Unterscheidungsleistung) außerhalb des Zufallsniveaus und werden aus allen weiteren

Analysen ausgeschlossen. Keine der  $n = 31$  Kontrollpersonen weicht hier vom Zufallsniveau ab. Von den verbleibenden  $n = 31$  Patienten weichen die Wahrscheinlichkeiten von 6 Personen (19.35%) in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* (Erkennungsleistung) vom Zufallsniveau ab. Durchschnittlich werden dort am ersten Untersuchungstag 56.59%, am zweiten Untersuchungstag 58.52% korrekt beantwortet, was den Erwartungen entspricht, da die Entdeckungsleistung (Wort versus Blank) auch bei kurzfristiger Darbietung besser ist als eine Unterscheidungsleistung (Wort versus Nonwort). Bei den  $n = 31$  gesunden Kontrollpersonen mit Reaktionen im Zufallsbereich innerhalb der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* liegen ebenfalls 6 Personen (19.35%) in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* außerhalb des Zufallsbereichs. Die durchschnittliche Leistung liegt hier am ersten Untersuchungstag bei 58.69% korrekten Antworten, am zweiten Untersuchungstag bei 63.26%. Wie ein deskriptiver Vergleich der Wahrnehmungsleistung der Patienten und gesunden Kontrollpersonen mit jener der Studierenden (Experiment 1) zeigt, liegt das Leistungsniveau der Studierenden weit höher als jenes der Patienten und gesunden Kontrollpersonen.

### **B Häufigkeitsanalyse (Treffer/Falscher Alarm)**

Mittels  $2$  (Tag)  $\times$   $2$  (Bedingung: *Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*)  $\times$   $2$  (Darbietungsmodus: Wort, Blank/Nonwort)  $\times$   $2$  (Gruppe: Patienten, gesunde Kontrollpersonen) varianzanalytischer Berechnungen mit Messwiederholung auf den ersten drei Faktoren mit der abhängigen Variable 'Antwort mit Wort' wird auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  bei einer Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen  $f^2 = .15$ ) von .8505 ein signifikanter Haupteffekt des Faktors Tag ( $F_{(1,58)} = 4.358$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .058$ ,  $R^2 = .070$ ) sowie des Darbietungsmodus ( $F_{(1,58)} = 28.556$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .039$ ,  $R^2 = .330$ ) festgestellt. Zusätzlich ergeben sich drei signifikante Wechselwirkungseffekte, an denen die Haupteffekte zu relativieren sind. Die disordinale Interaktion Tag  $\times$  Gruppe ( $F_{(1,58)} = 4.881$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .058$ ,  $R^2 = .078$ ) ist dahingehend zu interpretieren, dass Patienten von Tag 1 zu Tag 2 einen Zuwachs an Wort-Antworten aufweisen (44.7% vs. 54.2%), während bei gesunden Kontrollpersonen die Häufigkeit, mit Wort zu antworten, für Tag eins und zwei annähernd konstant bleibt bzw. geringfügig abnimmt (51.2% vs. 50.9%).  $t$ -Tests für abhängige Stichproben zeigen deutlich, dass sich bei den Patienten die Antworttendenz im Sinne einer Vermehrung der Antwort 'Wort' unabhängig vom Darbietungsmodus von Tag 1 zu Tag 2 vergrößert, während ein solcher Effekt für die gesunden Kontrollpersonen nicht festzustellen ist.

Weiterhin zeigt sich neben einer hybriden Interaktion Bedingung x Darbietungsmodus ( $F_{(1,58)} = 39.693$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .025$ ,  $R^2 = .406$ ) eine hybride Dreifachinteraktion Tag x Bedingung x Darbietungsmodus ( $F_{(1,58)} = 4.265$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .012$ ,  $R^2 = .068$ ). Die *Treffer*-Rate nimmt von Tag 1 zu Tag 2 in beiden Bedingungen zu und liegt in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* höher als in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*. Gleichzeitig bleibt von Tag 1 zu Tag 2 die Anzahl *Falscher Alarme* in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* konstant und steigt nur in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* an. Die Erkennungsleistung ist erfolgreicher und weniger fehleranfällig als die Unterscheidungsleistung. Nachfolgende Tabellen 5.2-5a resp. 5.2-5b zeigen die *Treffer* und *Falschen Alarme* bei Patienten resp. gesunden Kontrollpersonen.

Tabelle 5.2-5a

Relative Häufigkeit und Prozentsatz sowie mittlere Reaktionszeit und Standardabweichung in ms der *Treffer* (Wort nach Zielreiz Wort) und der *Falschen Alarme* (Wort nach Zielreiz Blank/Nonwort) in zwei Wahrnehmungstests (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) an zwei Tagen, Patienten resp. gesunde Kontrollpersonen.

	Patienten							
	<i>Treffer</i>				<i>Falscher Alarm</i>			
	Tag 1		Tag 2		Tag 1		Tag 2	
	W/B	W /NW	W/B	W/NW	W/B	W/NW	W/B	W/NW
M	9,68 [5,34]	8,39 [3,82]	11,21 [3,38]	9,62 [2,69]	7,13 [3,79]	8,52 [4,01]	8,14 [3,66]	10,07 [2,56]
%	51,61	44,98	62,26	53,45	38,44	45,52	45,21	55,94
Zeit	970,45 [617,89]	1124,2 [932,73]	702,16 [38,22]	788,12 [342,14]	1019,1 [751,95]	1049,5 [725,66]	762,01 [413,82]	771,13 [381,21]

Tabelle 5.2-5b

	Kontrollpersonen							
	<i>Treffer</i>				<i>Falscher Alarm</i>			
	Tag 1		Tag 2		Tag 1		Tag 2	
	W/B	W /NW	W/B	W/NW	W/B	W/NW	W/B	W/NW
M	17 [8,5]	14,74 [8,67]	17,65 [8,79]	14,26 [6,03]	12,10 [7,94]	13,65 [7,78]	10,06 [6,81]	13,81 [6,4]
%	60,39	52,51	63,62	52,15	43,01	48,75	37,1	50,72
Zeit	727,49 [373,24]	989,7 [721,34]	738,69 [281,40]	889,27 [350,18]	810,66 [476,64]	970,14 [696,11]	793,57 [356,34]	938,24 [525,63]

Anmerkung. M = Relative Häufigkeit der Wort-Antworten; % = Prozentualer Anteil der Wort-Antworten; Zeit = Reaktionszeit. W/B: *Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, W/NW: *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*. In der unteren Zeile in eckigen Klammern stehen die Standardabweichungen.

### Prozentualer Anteil der Wort-Antworten

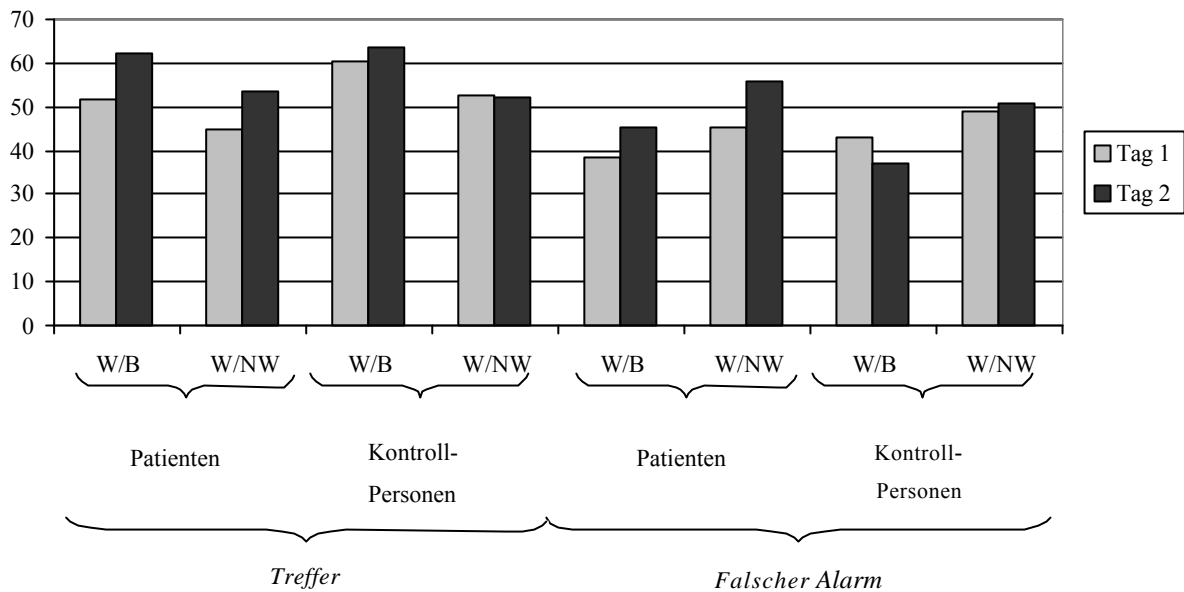


Abbildung 5.2-1

Prozentualer Anteil von *Treffern* (Wort nach Zielreiz Wort) und *Falschem Alarm* (Wort nach Zielreiz Blank/Nonwort) in zwei Wahrnehmungstests (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) an zwei Tagen (Tag 1: hellgrau, Tag 2: schwarz).

Anmerkung. W/B: *Präsenz-/Absenz-Aufgabe*, W/NW: *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*.

Werden die Reaktionszeiten analysiert, so zeigt die Gruppe der Fibromyalgiepatienten eine Reaktionszeitverkürzung von Tag 1 zu Tag 2, während die Reaktionszeit bei gesunden Kontrollpersonen annähernd konstant bleibt. Die Reaktionszeit in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* ist kürzer als in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*, wobei sich die beiden Bedingungen hinsichtlich der Reaktionszeit von *Falschem Alarm* kaum unterscheiden (853.28 ms vs. 936.74 ms), hinsichtlich der Reaktionszeit von *Treffern* in der *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* verglichen mit der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* eine deutlich kürzere Reaktionszeit zu verzeichnen ist (791.54 ms vs. 953.89 ms). Dies ergibt eine 2 (Tag) x 2 (Bedingung) x 2 (Darbietungsmodus) x 2 (Gruppe) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den ersten drei Faktoren, welche Haupteffekte für die Faktoren Tag ( $F_{(1,58)} = 11.587$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = 305772.04$ ,  $R^2 = .167$ ) und Bedingung ( $F_{(1,58)} = 6.072$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = 298231.70$ ,  $R^2 = .095$ ) sowie hybride Wechselwirkungseffekte der Faktoren Tag x Gruppe ( $F_{(1,58)} = 7.397$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = 305772.04$ ,  $R^2 = .113$ ) und Bedingung x Darbietungsmodus ( $F_{(1,58)} = 4.841$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = 38521.91$ ,  $R^2 = .077$ ) feststellt.

## C Zusammenfassung Wahrnehmungstest

Es lässt sich für die Ergebnisse der Patienten und gesunden Kontrollpersonen in den beiden Wahrnehmungstests zusammenfassen, dass die Erkennungsleistung (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe*) besser ist als die Unterscheidungsleistung (*Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*), und dass sich Übung hauptsächlich auf die Erkennungsleistung auswirkt. Die relative Konstanz der Unterscheidungsleistung (*Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) wird als Berechtigung dafür aufgefasst, den Einschluss von Probanden in die Datenanalyse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe auch an der Leistung in der *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* von Tag 2 festzumachen. Unterschiede zwischen Patienten und Kontrollpersonen sind nicht eindeutig zu finden. Vorsichtig ist nur die Beobachtung anzudeuten, dass die Reaktionszeitverminderung bei Patienten von Tag 1 zu Tag 2 riesig ist, während sie bei gesunden Kontrollpersonen geringer ausfällt. Angesichts der berichteten Ergebnisse in den Wahrnehmungstests ist kaum davon auszugehen, dass Unterschiede im Hinblick auf die Wahrnehmung kurzfristig (subliminal) dargebotener Items unterschiedlicher Valenz (negativ, positiv) zwischen den Patienten und gesunden Kontrollpersonen bestehen.

### 5.2.6.5 Lexikalische Entscheidungsaufgabe

In die Analyse der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe gelangen die Daten der 62 Probanden, pro Proband durchschnittlich  $n = 169.9$  Einzelreaktionen. Aus dem ursprünglichen Datensatz ( $n = 17856$ ) wurden alle Füllwörter ( $n = 4464$ ), aus dem danach verbleibenden Datensatz jene 21.35% Reaktionen eliminiert ( $n = 2859$ ), welche außerhalb der Zeitspanne von 200–1100 ms lagen (Bradley et al., 1996). Für die Varianzanalyse mit Messwiederholung liegt die Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen  $f^2 = .15$ ) bei einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  zwischen .7719 und .8486. Beim  $Chi^2$ -Test liegt die Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen  $w = .3$ ) für  $Df = 2$  bei .5513, für  $Df = 8$  bei .3314.

## A Reaktionszeitanalyse

In der Reaktionszeitanalyse anhand einer 3 (Valenz) x 3 (Priming-/Testbedingung) x 2 (Reaktionsmuster) x 2 (Gruppe) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den ersten drei Faktoren und unter Berücksichtigung der Kovariaten Konzentrationsleistung, Angst und Depressivität spiegelt sich kein impliziter Gedächtniseffekt wider.<sup>46</sup> Die Reaktionszeit bei

---

<sup>46</sup> Auf einen Fehler resp. ein Problem des Auswertungsprogramms SPSS mit der Kovarianzanalyse bei Messwiederholung sei an dieser Stelle hingewiesen. Bei einmaliger Erhebung einer Kovariate wirkt sich das

*Treffer* oder *Falschem Alarm* für gelernte Testreize nach supraliminalem und sublimalem Priming unterscheidet sich nicht von jener für neue, zuvor nicht gelernte Testreize (Nonpriming). Zudem werden keine Unterschiede hinsichtlich der Reaktionsleistung zwischen den Fibromyalgiepatienten und den gesunden Kontrollpersonen festgestellt.

Den nachfolgenden Tabellen 5.2-6a resp. 5.2-6b entnehme man die mittleren Reaktionszeiten.

Tabelle 5.2-6a

Mittlere Reaktionszeiten und Standardabweichungen in ms für Reaktionen als *Treffer* und *Falscher Alarm*, differenziert nach Priming-/Testbedingung (supraliminal, subliminal, Nonpriming) und Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, Patienten resp. gesunde Kontrollpersonen.

Priming-/ Testbedingung	Patienten					
	<i>Treffer</i>			<i>Falscher Alarm</i>		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<b>supraliminal</b>	605.4 [160.3]	614.3 [156.2]	602.3 [170.4]	621.1 [165.6]	606.6 [163.0]	617.8 [194.9]
<b>subliminal</b>	607.6 [183.0]	597.7 [167.5]	591.2 [145.6]	598.4 [150.0]	600.9 [161.8]	601.4 [164.4]
<b>Nonpriming</b>	574.7 [181.7]	626.6 [171.8]	595.0 [162.5]	581.1 [146.4]	571.2 [166.2]	598.4 [164.9]

Tabelle 5.2-6b

Priming-/ Testbedingung	Kontrollpersonen					
	<i>Treffer</i>			<i>Falscher Alarm</i>		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<b>supraliminal</b>	647.8 [156.7]	629.0 [156.9]	667.1 [168.6]	624.9 [170.4]	666.1 [168.3]	647.5 [179.2]
<b>subliminal</b>	656.3 [139.7]	634.3 [143.2]	621.9 [142.9]	645.6 [128.4]	634.3 [155.9]	650.6 [132.2]
<b>Nonpriming</b>	641.6 [144.3]	692.4 [153.8]	651.1 [159.5]	626.2 [148.7]	633.0 [170.1]	651.7 [175.5]

Anmerkung. In den eckigen Klammern stehen die Standardabweichungen.

Herauspartialisieren derselben lediglich auf die Zwischensubjektfaktoren und deren Prüfvarianzen aus, nicht aber auf die messwiederholten Innersubjektfaktoren oder Wechselwirkungen (vgl. Bortz, 1985, S. 465). Bei einer Kovarianzanalyse mittels SPSS führt das Herauspartialisieren einer einmalig erhobenen Kovariate allerdings fälschlich zu einer Veränderung aller Varianzen. Aus diesem Grunde ist folgendes Vorgehen angebracht: Neben Messwiederholungsanalysen ohne Berücksichtigung der Kovariaten zur Bestimmung der Effekte von Innersubjektfaktoren müssen Kovarianzanalysen berechnet werden, um die Effekte der Zwischensubjektfaktoren angemessen bestimmen zu können. Laut Stelzl (nach einer schriftlichen Mitteilung Edgar Erdfelders vom 11.08.2003) seien die kovarianzanalytischen Ergebnisse für die Messwiederholungseffekte einfach zu ignorieren. Analysen mit Kovariaten seien nur für die Zwischensubjekteffekte angemessen.



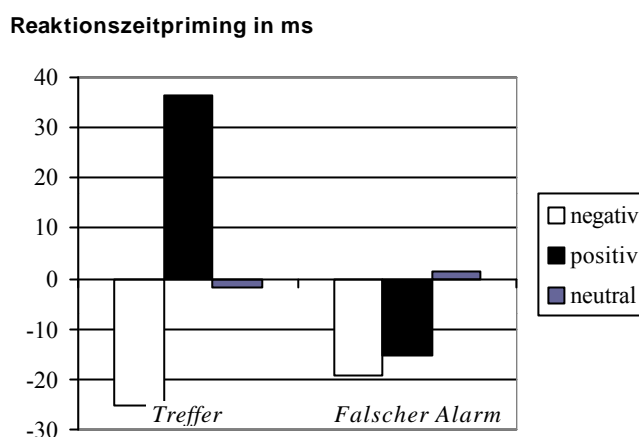


Abbildung 5.2-2

Priming der Reaktionszeit in ms bei *Treffer* und *Falschem Alarm* in drei Valenzkategorien (negativ = weiß, positiv = schwarz, neutral = dunkelgrau) in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, ohne Unterschied zwischen den Gruppen (Patienten und gesunde Kontrollpersonen) und zwischen den Primingbedingungen (supraliminal, subliminal).

Anmerkung. *Priming* = Differenz zwischen der Reaktionszeit *Nonpriming* und *Priming* (supraliminal und subliminal). Ein positiver Wert spricht für eine Reaktionszeitverkürzung und damit für einen Lerneffekt.

Eine 3 (Valenz) x 2 (Priming) x 2 (Gruppe) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den ersten beiden Faktoren mit der abhängigen Variable 'Priming der *Treffer*-Rate' weist keinen Gruppenunterschied ( $F_{(1,50)} = .838, p > .05$ ), wohl aber einen signifikanten Haupteffekt der Valenz nach ( $F_{(2,100)} = 4.779, p < .01, MSE = 20824.24, R^2 = .087$ ). Einzelanalysen verdeutlichen Unterschiede hinsichtlich des Primingausmaßes zwischen negativer und positiver Valenzkategorie ( $F_{(1,54)} = 4.861, p < .05, MSE = 28446.006, R^2 = .083$ ) sowie zwischen positiver und neutraler Valenzkategorie ( $F_{(1,53)} = 5.436, p < .05, MSE = 16267.281, R^2 = .093$ ), nicht aber zwischen negativer und neutraler ( $F_{(1,52)} = 1.190, p > .05$ ). Danach verkürzt Priming nur die Reaktionszeit für *Treffer* positiver Adjektive. Denn für die Analyse des Primings bei der Reaktion *Falscher Alarm* ist kein signifikanter Effekt zu finden, Priming führt vornehmlich zu einer verlängerten Reaktionszeit bei der Reaktion als *Falscher Alarm*.

## B Häufigkeitsanalyse (Treffer/Falscher Alarm)

Wie in Experiment 1 werden ausschließlich Tests mit abhängigen Variablen auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  gerechnet. Die Häufigkeitsangaben basieren auf Prozentwerten pro Testperson. Die untenstehenden Tabellen 5.2-7 und 5.2-8a resp. 5.2-8b zeigen

Häufigkeiten (Median) von *Treffern* und *Falschem Alarm*, wobei nur die Tabellen 5.2-8a resp. 5.2-8b den Faktor Valenzkategorie mitberücksichtigen.

Tabelle 5.2-7

Mediane der Häufigkeit von *Treffern* und *Falschem Alarm* in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, differenziert nach Priming-/Testbedingung (supraliminal, subliminal, Nonpriming) und Gruppe (Patienten, gesunde Kontrollpersonen).

Priming-/ Testbedingung	<i>Treffern</i>		<i>Falscher Alarm</i>	
	Patienten	Kontrollpersonen	Patienten	Kontrollpersonen
<b>supraliminal</b>	.57	.58	.54	.51
<b>subliminal</b>	.57	.61	.56	.53
<b>Nonpriming</b>	.56	.58	.54	.50

Tabelle 5.2-8a

Mediane der Häufigkeit von *Treffern* und *Falschem Alarm* in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, differenziert nach Priming-/Testbedingung (supraliminal, subliminal, Nonpriming) sowie Wortvalenz (negativ, positiv, neutral), Patienten resp. gesunde Kontrollpersonen.

Priming-/ Testbedingung	Patienten					
	<i>Treffern</i>			<i>Falscher Alarm</i>		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<b>supraliminal</b>	.58	.67	.50	.50	.55	.57
<b>subliminal</b>	.56	.60	.58	.58	.63	.50
<b>Nonpriming</b>	.56	.58	.57	.50	.55	.55

Tabelle 5.2-8b

Priming-/ Testbedingung	Kontrollpersonen					
	<i>Treffern</i>			<i>Falscher Alarm</i>		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<b>supraliminal</b>	.60	.70	.50	.50	.58	.50
<b>subliminal</b>	.64	.58	.50	.58	.58	.50
<b>Nonpriming</b>	.60	.58	.50	.55	.50	.50

### **a** *Treffer*

Der Friedman-Test ( $\alpha = .05$ ) für mehrere abhängige Stichproben macht innerhalb der Untersuchungsgruppen Patienten resp. Kontrollpersonen keine Unterschiede hinsichtlich der *Treffer*-Raten zwischen den drei Priming-/Testbedingungen offensichtlich ( $\chi^2_{(2)} = .065, p > .05$  resp.  $\chi^2_{(2)} = 1.285, p > .05$ ). Die beiden Gruppen unterscheiden sich beim Einzelvergleich nicht voneinander. Ihre *Treffer*-Raten in Abhängigkeit von Priming-/Testbedingung resp. Valenz ist dieselbe. Die Verteilung der *Treffer*-Raten bei den Patienten resp. den gesunden Kontrollpersonen über die verschiedenen Priming- und Testbedingungen hinweg in Abhängigkeit von der Valenz kann allerdings nicht als gleich angesehen werden ( $\chi^2_{(8)} = 74.582, p < .001$  resp.  $\chi^2_{(8)} = 92.497, p < .001$ ). Einzelvergleiche belegen keine signifikanten Unterschiede der *Treffer*-Raten zwischen negativer und positiver Valenzkategorie, differenziert nach den beiden Untersuchungsgruppen. Innerhalb der supraliminalen Primingbedingung ist die *Treffer*-Rate von Patienten aber bei positiven Items höher als bei neutralen ( $z = -4.033, p < .001$ ). Für die gesunden Kontrollpersonen erweist sich die *Treffer*-Rate bei neutralen Testreizen in der supraliminalen Primingbedingung als geringer verglichen mit jener bei positiven Items ( $z = -2.499, p < .05$ ), in der subliminalen Primingbedingung als geringer verglichen mit jener bei negativen Items ( $z = -2.55, p < .05$ ), und in der Bedingung Nonpriming ist sie sowohl geringer bei negativen ( $z = -2.756, p < .01$ ) als auch bei positiven Items ( $z = -2.498, p < .05$ ).

### **b** *Falscher Alarm*

Auch die Rate *Falschen Alarms* in drei Priming-/Testbedingungen unterscheidet sich innerhalb der beiden Gruppen (Patienten resp. gesunde Kontrollpersonen) nicht überzufällig ( $\chi^2_{(2)} = 2.579, p > .05$  resp.  $\chi^2_{(2)} = 1.770, p > .05$ ). Außerdem unterscheiden sich Patienten und gesunde Kontrollpersonen nicht in ihrem Leistungsverhalten.

Wird die Valenz mitberücksichtigt, ergeben sich auch keine Unterschiede bezüglich der *Falschen Alarm*-Raten bei Patienten resp. gesunden Kontrollpersonen, über die verschiedenen Priming-/Testbedingungen hinweg ( $\chi^2_{(8)} = 11.048, p > .05$  resp.  $\chi^2_{(8)} = 13.043, p > .05$ ).

### **C Analyse der Diskriminationsleistung $P_r$ und der Antworttendenz $B_r$ (Two-High-Threshold-Modell)**

Zur Analyse der Diskriminationsleistung  $P_r$  sowie Antworttendenz  $B_r$  werden, entsprechend dem Vorgehen bei der Analyse der *Treffer* und *Falschen Alarme*, ebenfalls nonparametrische Verfahren für ordinalskalierte Daten eingesetzt und lediglich Rangreihenunterschiede beachtet. Es werden ausschließlich Tests mit abhängigen Stichproben auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  gerechnet. Den nachfolgenden Tabellen 5.2-9 sowie 5.2-10a resp. 5.2-10b sind die

Mediane der  $P_r$ - und  $B_r$ -Werte zu entnehmen, wobei die letzteren beiden die Valenz mitberücksichtigen. Die Abbildung 5.2-3 dient der Veranschaulichung.

Tabelle 5.2-9

Mediane der  $P_r$ - und  $B_r$ -Werte in drei unterschiedlichen Priming-/Testbedingungen (supraliminal, subliminal, Nonpriming) in zwei Gruppen (Patienten, gesunde Kontrollpersonen) innerhalb der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe.

Priming-/Testbedingung	Diskrimination $P_r$		Antworttendenz $B_r$	
	Patienten	Kontrollpersonen	Patienten	Kontrollpersonen
<b>supraliminal</b>	.02	.08	.56	.59
<b>subliminal</b>	-.02	.02	.55	.57
<b>Nonpriming</b>	.05	.06	.55	.54

Anmerkung.  $P_r$  = Diskriminationsleistung,  $B_r$  = Antworttendenz.

Tabelle 5.2-10a

Mediane der  $P_r$ - und  $B_r$ -Werte in drei unterschiedlichen Priming-/Testbedingungen (supraliminal, subliminal, Nonpriming) innerhalb der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, differenziert nach der Wortvalenz (negativ, positiv, neutral), Patienten resp. gesunde Kontrollpersonen.

Priming-/ Testbedingung	Patienten					
	negativ		positiv		neutral	
	$P_r$	$B_r$	$P_r$	$B_r$	$P_r$	$B_r$
<b>supraliminal</b>	.00	.55	.09	.59	-.12	.51
<b>subliminal</b>	-.08	.56	-.03	.61	.08	.56
<b>Nonpriming</b>	.00	.57	.08	.56	.06	.56

Tabelle 5.2-10b

Priming-/ Testbedingung	Kontrollpersonen					
	negativ		positiv		neutral	
	$P_r$	$B_r$	$P_r$	$B_r$	$P_r$	$B_r$
<b>supraliminal</b>	.08	.60	.09	.65	.04	.53
<b>subliminal</b>	.03	.62	.05	.59	.00	.50
<b>Nonpriming</b>	.05	.58	.13	.56	.00	.50

Anmerkung.  $P_r$  = Diskriminationsleistung,  $B_r$  = Antworttendenz.

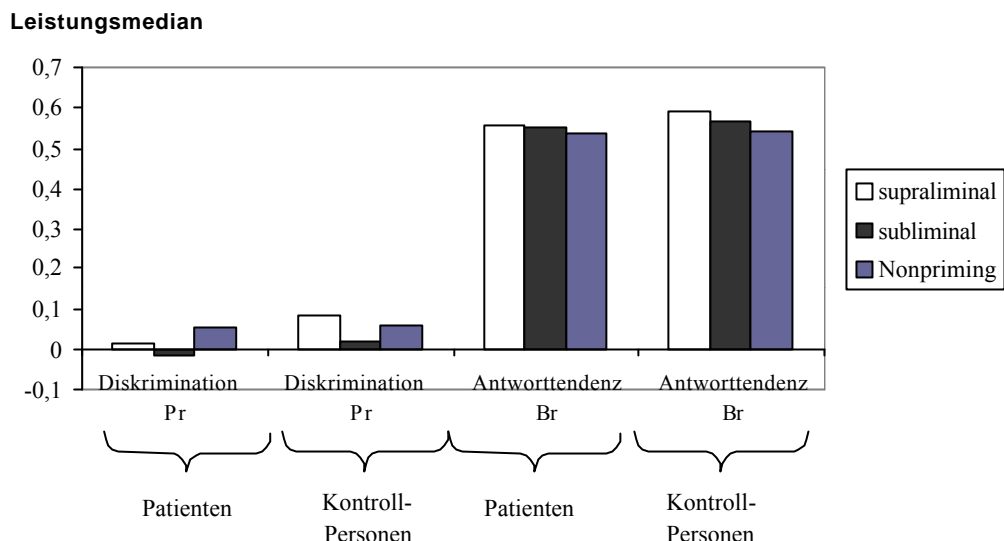


Abbildung 5.2-3

Mediane der  $P_r$ - und  $B_r$ -Werte, differenziert nach Priming-/Testbedingung (supraliminal = weiß, subliminal = schwarz, Nonpriming = dunkelgrau) innerhalb der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe und Gruppe (Patienten, gesunde Kontrollpersonen).

Anmerkung.  $P_r$  = Diskriminationsleistung,  $B_r$  = Antworttendenz.

Wie obenstehender Abbildung 5.2-3 deskriptiv zu entnehmen ist, liegt das Ausmaß der Diskriminationsleistung  $P_r$  deutlich unter jenem der Antworttendenz  $B_r$ .

### a Diskriminationsleistung $P_r$

Der Friedman-Test ( $\alpha = .05$ ) für abhängige Stichproben ergibt, dass innerhalb jeder Untersuchungsgruppe, Patienten respektive Kontrollpersonen, zwischen den drei Priming-/Testbedingungen keine signifikanten Unterschiede bestehen, was die  $P_r$ -Verteilungen angeht ( $\chi^2_{(2)} = .065, p > .05$  resp.  $\chi^2_{(2)} = 1.032, p > .05$ ). Ein Vergleich der Patienten mit den Kontrollpersonen weist ebenfalls keine signifikanten Unterschiede nach. Auch kann die Gleichheit der  $P_r$ -Verteilungen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Valenzkategorien in den beiden Gruppen, Patienten respektive Kontrollpersonen, als gegeben betrachtet werden ( $\chi^2_{(8)} = 12.260, p > .05$  resp.  $\chi^2_{(8)} = 8.503, p > .05$ ).

### b Antworttendenz $B_r$

Was die Antworttendenz  $B_r$  angeht, ergeben sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede, weder innerhalb der Untersuchungsgruppen hinsichtlich der Leistung nach unterschiedlichem Priming noch beim Vergleich der Patienten mit den Kontrollpersonen. Allerdings wird die Annahme der Gleichheit der Verteilungen der Antworttendenz über die verschiedenen Bedingungen hinweg für die Gruppe der gesunden Kontrollpersonen widerlegt ( $\chi^2_{(8)} = 25.348,$

$p < .01$ ), während die Patienten in allen drei Priming-/Testbedingungen dieselbe Antworttendenz zeigen ( $\chi^2_{(8)} = 13.653$ ,  $p < .05$ ). Innerhalb der Gruppe der gesunden Kontrollpersonen zeigen Einzelvergleiche keine Unterschiede zwischen den drei Priming-/Testbedingungen, während sich deutliche Unterschiede der beiden Valenzkategorien negativ und positiv zu der neutralen Valenz abzeichnen, indem die Antworttendenz für neutrale Items jeweils geringer ausgeprägt ist (supraliminal: negativ-neutral:  $z = -2.508$ ,  $p < .05$ ; positiv-neutral:  $z = -2.704$ ,  $p < .01$ ; subliminal: negativ-neutral:  $z = -2.581$ ,  $p < .01$ ; positiv-neutral:  $z = -2.508$ ,  $p < .05$ ; Nonpriming: negativ-neutral:  $z = -3.234$ ,  $p < .01$ ). Kein Unterschied zwischen positiven und neutralen Items findet sich nach Nonpriming ( $z = -1.503$ ,  $p > .05$ ).

#### **D Zusammenfassung (Inferenzstatistische Analyse und Analyse nach dem Two-High-Threshold-Modell)**

Weder nach inferenzstatistischer Analyse noch auf der Grundlage des Two-High-Threshold-Modells, welches keine Trennung der zwei Prozesselemente (Implizite Erinnerung, Informiertes Raten), aus denen sich die Antworttendenz  $B_r$  zusammensetzt (Vaterrodt-Plünnecke, 1994), gestattet, finden sich Ergebnisse, welche eine Antwort auf die Hauptfragestellungen der vorliegenden Arbeit andeuten. Denn die Analyse spricht nicht für das Vorhandensein eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten, und es bestehen zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen keine Unterschiede, weder quantitativer noch qualitativer Art. Hinzu kommt, dass eine implizite Gedächtnisleistung, wie sie üblicherweise anhand der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe aufgezeigt wird, hier nicht nachgewiesen werden konnte. Weder wurde das bekannte Reaktionsmuster aufgezeigt, wonach dargebotene Information unabhängig vom Priming (supraliminal, subliminal) eine höhere *Treffer*-Rate bzw. eine kürzere Reaktionszeit mit sich bringt verglichen mit nicht dargebotener Information (Nonpriming). Und auch hinsichtlich der *Falschen Alarm*-Raten unterscheiden sich die Priming- und Testbedingungen nicht voneinander. Noch wurde auf der Basis des Two-High-Threshold-Modells festgestellt, dass sich unterschiedliches Priming (supraliminal, subliminal) im Gegensatz zu Nonpriming erhöhend auf die Diskriminationsleistungen  $P_r$  oder verstärkend auf die Antworttendenz  $B_r$  auswirkt. Dargebotene Wörter werden nicht besser unterschieden von den zu ihnen gehörenden Anagrammen (Nonwörter) verglichen mit nicht dargebotenen Wörtern, und die Anagramme dargebotener Wörter, unabhängig vom Priming, werden nicht häufiger als Wort klassifiziert verglichen mit den Anagrammen nicht dargebotener Wörter. Die Antworttendenz nach supraliminalen und subliminalen Priming unterscheidet sich nicht.

Auch die Daten von Experiment 2 werden abschließend einer multinominalen Modellierung zugeführt, welche grundsätzlich Effekte des Primings auf die Parameter unbewusster Erfahrungsnutzung, den Parameter für Implizite Erinnerung sowie jenen für Informiertes Raten bei unterschiedlicher Wortvalenz aufzuhellen vermag.

## E Multinomiale Modellierung

In die Analyse gehen  $n = 10533$  Einzelreaktionen ein, welche in einem Zeitfenster von 200–1100 ms liegen. Dummyitems sowie Füllitems wurden ohnehin ausgeschlossen. Der Likelihood-Ratio-Chi-Quadratstest wird wie folgt gehandhabt: bei  $\alpha = .01$  und einer Effektstärke von  $w = .1$  ergibt sich eine Power von knapp 1 zur Entdeckung kleiner Modellabweichungen. Es geht hier zum einen um die Frage, ob die empirischen Häufigkeiten mit den theoretisch erwarteten Häufigkeiten übereinstimmen und eine Modellierung der Daten vorgenommen werden kann. Zum anderen geht es um die Frage, wie nach unterschiedlicher Lernphase (supraliminales resp. subliminales Priming) verschiedene Gedächtnisparameter in Abhängigkeit von unterschiedlichen Valenzen bei Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen ausgeprägt sind.

Bezogen auf diese Fragen liegt das Modell hier in sechsfacher Ausführung vor, für jede Experimentalgruppe (Patienten, gesunde Kontrollpersonen) dreimal aufgrund der unterschiedlichen Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral). Das Modell besteht aus  $3 \times 6 \times 2$  Stimulusklassen [Valenz  $\times$  Ereignis (Wort, Nonwort)  $\times$  Experimentalgruppe] und  $3 \times 12 \times 2$  disjunkten Ereignisklassen (Entscheidungen des Probanden für Wort/Nonwort). Insgesamt besitzt das Nonrestriktionenmodell  $M_N$   $18 \times 2$  Parameter, pro Valenzkategorie sechs bei zwei Experimentalgruppen: einen Indikator für wahrnehmungsnahen Prozesse  $p_i$ , zwei Parameter  $q_{1i}$  resp.  $q_{2i}$  für unbewusste Erfahrungsnutzung nach supralimalem Priming (Implizite Erinnerung resp. Informiertes Raten), zwei Parameter  $q_{3i}$  resp.  $q_{4i}$  für unbewusste Erfahrungsnutzung nach sublimalem Priming (Implizite Erinnerung resp. Informiertes Raten), sowie einen Parameter  $b_i$ , der die Antworttendenz für Wort repräsentiert.

Um die Modellparameter bzw. Parameterschätzungen einer sinnvollen Interpretation zuführen zu können, ist die statistische Modellgeltungsprüfung von besonderer Bedeutung (Erdfelder, 2000). Ohne jegliche Restriktion und damit ohne Freiheitsgrade beträgt die Modellanpassungsstatistik des Nonrestriktionenmodells  $M_N$   $G^2 = 5.3497$ , unter Miteinbeziehung auch der Items, welche außerhalb des Reaktionszeitkriteriums liegen,  $G^2 = 15.9955$ . Damit erfüllt sie im Grunde genommen nicht die Voraussetzung, welche fordert, dass die  $G^2$ -Statistik bei Fehlen von Freiheitsgraden gleich Null ist.

Tabelle 5.2-11

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle des Nonrestriktionenmodells  $M_N$  der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe für Patienten und gesunde Kontrollpersonen, bei  $df = 0$ ,  $\alpha = .01$ ,  $w = .1$ ,  $PD$ -Fit-Statistik  $G^2 = 5.35$ ,  $n = 10533$ .

Parameter	Patienten			Kontrollpersonen		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
$p$	<b>.02</b> [-.09; .13]	<b>.01</b> [-.09; .12]	<b>.0001</b> [-.10; .10]	<b>.08</b> [-.03; .18]	<b>.12</b> [.01; .22]	<b>.02</b> [-.08; .13]
$b$	<b>.54</b> [.48; .59]	<b>.55</b> [.50; .61]	<b>.53</b> [.48; .58]	<b>.58</b> [.52; .63]	<b>.53</b> [.47; .58]	<b>.49</b> [.43; .54]
$q_1$	<b>.0001</b> [-.24; .24]	<b>.13</b> [-.09; .36]	<b>.0001</b> [-.21; .21]	<b>.0001</b> [-.26; .26]	<b>.10</b> [-.10; .33]	<b>.02</b> [-.19; .23]
$q_2$	<b>.01</b> [-.23; .25]	<b>.0001</b> [-.24; .24]	<b>.03</b> [-.20; .25]	<b>.0001</b> [-.27; .27]	<b>.15</b> [-.10; .40]	<b>.06</b> [-.17; .27]
$q_3$	<b>.03</b> [-.20; .26]	<b>.04</b> [-.20; .28]	<b>.03</b> [-.18; .25]	<b>.02</b> [-.22; .28]	<b>.0001</b> [-.24; .24]	<b>.02</b> [-.19; .23]
$q_4$	<b>.15</b> [-.09; .39]	<b>.13</b> [-.12; .37]	<b>.0001</b> [-.23; .23]	<b>.10</b> [-.16; .37]	<b>.19</b> [-.06; .45]	<b>.02</b> [-.20; .23]

Anmerkung.  $p$ : bewusste Wahrnehmung (Diskriminationsparameter),  $b$ : Antworttendenzprozesse,  $q_1$ : Implizite Erinnerung nach supralimalem Priming,  $q_2$ : Informiertes Raten nach supralimalem Priming,  $q_3$ : Implizite Erinnerung nach sublimalem Priming,  $q_4$ : Informiertes Raten nach sublimalem Priming. Unter den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\alpha = .01$ .

### a Restriktionen

Eigentlich wäre zu erwarten, dass die Daten ohne jede Einschränkung auf jeden Fall eine *Null- $G^2$* -Statistik ergeben würden. Dass aber selbst bei einem Nonrestriktionenmodell eine *Nicht-Null- $G^2$* -Statistik resultieren kann, hängt u.a. mit dem Vorhandensein von Parameterwerten in Extrembereichen zusammen. Nimmt man die Parameterschätzungen des Nonrestriktionenmodells  $M_N$  in Augenschein, so fällt auf, dass die Schätzungen teilweise minimal sind und im Bereich von 0.0001 liegen. Die berichtete schlechte Anpassung eines Nonrestriktionenmodells  $M_N$  zwingt aber nicht dazu, von einer Analyse der Daten im Rahmen einer multinomialen Modellierung abzusehen. Man könnte sich dazu veranlasst sehen, zur Hypothesenprüfung die Differenz der Modellanpassung zwischen dem bereits die erste Restriktion enthaltenden Ausgangsmodell  $M_A$  und dem Nonrestriktionenmodell  $M_N$  heranzuziehen, wie dies für alle weiteren Restriktionen ohnehin üblich ist. Empfehlenswerter ist es aber, das die erste Restriktion enthaltende Modell (ohne Differenzbildung zur *Nicht-Null- $G^2$* -Statistik) auf seine Modellanpassung zu prüfen. Wenn hier eine Modellpassung gefunden wird, so können alle weiteren Restriktionen (wie in Experiment 1 demonstriert) über die Differenzbildung der  $G^2$ -Statistik gegen das jeweils strengste der akzeptierten Modelle getestet werden. Um ein testbares Ausgangsmodell  $M_A$  mit  $Df > 0$  zu erhalten, wird wie in Experiment 1 eine Gleichsetzung der Parameter  $p$  der bewussten Wahrnehmung vorgenommen, wobei die



Parameterindizes  $1, 2$  resp.  $3$  die Parameterausprägung der Valenzkategorien negativ, positiv resp. neutral für die Patienten, die Indizes  $4, 5$  resp.  $6$  entsprechend die Parameterausprägung dieser Valenzkategorien für die gesunden Kontrollpersonen repräsentieren.

Die Gleichsetzung der Parameter  $p$  der bewussten Wahrnehmung führt zu keiner Verschlechterung des Modell-Fit, weil  $G^2 < Chi^2_{krit(df)}$  (aber auch  $Diff < Chi^2_{krit(df Diff)}$ ), wodurch das Problem der vorangehenden Abweichung  $G^2 = 5.35$  im Nonrestriktionenmodell  $M_N$  als behoben gelten darf.

$p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = p_5 = p_6$  (Bewusste Wahrnehmung):

$$df = 5, df_{Diff} = 5, G^2 = 14.44, Diff = 9.01, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(5)} = 15.0863,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(5)}$$

Im Folgenden werden sukzessive Parameterrestriktionen durchgeführt, welche zum parametersparsamsten Modell, dem Basismodell  $M_B$ , führen.

$b_1 = b_2 = b_3$  (Antworttendenz Patienten):

$$df = 7, df_{Diff} = 2, G^2 = 16.14, Diff = 1.70, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$b_4 = b_5 = b_6$  (Antworttendenz Kontrollpersonen):

$$df = 9, df_{Diff} = 2, G^2 = 28.34, Diff = 12.20, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103,$$

$$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$b_4 = b_5$  (Antworttendenz negativ und positiv Kontrollpersonen):

$$df = 8, df_{Diff} = 1, G^2 = 18.14, Diff = 2.0, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$b_4 = b_6$  (Antworttendenz negativ und neutral Kontrollpersonen):

$$df = 8, df_{Diff} = 1, G^2 = 28.0, Diff = 11.86, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349,$$

$$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$b_5 = b_6$  (Antworttendenz positiv und neutral Kontrollpersonen):

$$df = 8, df_{Diff} = 1, G^2 = 18.85, Diff = 2.71, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$q_{11} = q_{12} = q_{13}$  (Implizite Erinnerung nach supraliminalem Priming, Patienten):

$$df = 10, df_{Diff} = 2, G^2 = 22.87, Diff = 4.73, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$q_{14} = q_{15} = q_{16}$  (Implizite Erinnerung nach supraliminalem Priming, Kontrollpersonen):

$$df = 12, df_{Diff} = 2, G^2 = 24.26, Diff = 1.39, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 9.2103, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$q_{11} = q_{12} = q_{13} = q_{14} = q_{15} = q_{16}$  (Implizite Erinnerung nach supraliminalem Priming, gesamt):

$$df = 13, df_{Diff} = 1, G^2 = 26.05, Diff = 1.79, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$q_{21} = q_{22} = q_{23} = q_{24} = q_{25} = q_{26}$  (Informiertes Raten nach supraliminalem Priming, gesamt):

$$df = 18, df_{Diff} = 5, G^2 = 27.58, Diff = 1.53, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(5)} = 15.0863, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(5)}$$

$q_{31} = q_{32} = q_{33} = q_{34} = q_{35} = q_{36}$  (Implizite Erinnerung nach subliminalen Priming, gesamt):

$$df = 23, df_{Diff} = 5, G^2 = 29.43, Diff = 1.85, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(5)} = 15.0863, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(5)}$$

$q_{41} = q_{42} = q_{43} = q_{44} = q_{45} = q_{46}$  (Informiertes Raten nach subliminalen Priming, gesamt):

$$df = 28, df_{Diff} = 5, G^2 = 36.63, Diff = 7.20, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(5)} = 15.0863, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(5)}$$

$b_1 = b_2 = b_3 = b_4 = b_5$  (Antworttendenzprozesse gesamt, exklusive  $b_6$ ):

$$df = 29, df_{Diff} = 1, G^2 = 38.33, Diff = 1.70, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

Eine Gleichsetzung aller drei  $b$ -Parameter (Antworttendenzprozesse) ist nur bei den Patienten möglich und führt bei den gesunden Kontrollpersonen zu einer Verschlechterung des Modell-Fit. Einzelanalysen zeigen auf, dass wegen des geringsten Differenzbetrages nur die Gleichsetzung der beiden  $b$ -Parameter für negative und positive Valenz möglich ist. Die Restriktionen der Gedächtnisparameter und der fünf  $b$ -Parameter exklusive des  $b_6$ -Parameters sind erfolgreich.

Wie der nachfolgenden Tabelle 5.2-12 zu entnehmen ist, resultiert nach einem fortschreitenden Restriktionsprozess ein Basismodell  $M_B$ , bestehend aus sieben Parametern. Dieses weist die sparsamste Parameterzahl auf und beschreibt die Daten am besten.

Tabelle 5.2-12

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle des auf die geringste Anzahl an Parametern reduzierten Basismodells  $M_B$  der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe für Patienten und gesunde Kontrollpersonen, bei  $df=29$ ,  $df_{Diff}=1$ ,  $G^2=38.33$ ,  $Diff=1.7$ ,  $\alpha=.01$ ,  $\chi^2_{krit(1)}=6.6349$ ,  $Diff < \chi^2_{krit(1)}$ ,  $n=10533$ .

	Patienten			Kontrollpersonen		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
$p$	<b>.05</b> [.005 ; .09]					
$b$	<b>.55</b> [.53 ; .58]			<b>.49</b> [.45 ; .52]		
$q_1$	<b>.0001</b> [-.10 ; .10]					
$q_2$	<b>.03</b> [-.07 ; .13]					
$q_3$	<b>.0005</b> [-.10 ; .10]					
$q_4$	<b>.09</b> [-.01 ; .18]					

Anmerkung.  $p$ : bewusste Wahrnehmung (Diskriminationsparameter),  $b$ : Antworttendenzprozesse,  $q_1$ : Implizite Erinnerung nach supraliminalem Priming,  $q_2$ : Informiertes Raten nach supraliminalem Priming,  $q_3$ : Implizite Erinnerung nach subliminalem Priming,  $q_4$ : Informiertes Raten nach subliminalem Priming. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\alpha=.01$ .

Es ist sofort zu erkennen, dass bei Patienten und gesunden Kontrollpersonen die Prozesse in ähnlicher Weise wirksam sind, da sich die Parameter bis auf jenen der Antworttendenz nach neutralen Items bei Kontrollpersonen gleichsetzen lassen.

Der Diskriminationsparameter  $p$  ist sehr klein und im Hinblick auf seine Größe von jenem Vaterrodt-Plünnekes (1994) weit entfernt. Vergleichbar den Ergebnissen Vaterrodt-Plünnekes (1994) ist die Ausprägung der Parameter für die Antworttendenz  $b$ . Sehr deutlich zum Ausdruck kommt, dass die Parameter Impliziter Erinnerung zwar besonders gering ausgeprägt sind, und dies sowohl nach supraliminalem ( $q_{1i}$ ) wie auch subliminalem Priming ( $q_{3i}$ ), aber immerhin existieren. Entgegen der Erwartung sind diese Schätzungen deskriptiv sowohl nach supraliminalem als auch nach subliminalem Priming geringer als die Schätzungen für die Parameter Informierten Ratens nach unterschiedlichem Priming. Damit verhalten sich diese Parameterschätzungen gerade umgekehrt zu Vaterrodt-Plünnekes Ergebnissen (1994) und den bereits berichteten Ergebnissen von Experiment 1, wonach dargebotene Wörter die Gedächtnisspur eher aktivieren als Nonwörter, welche Anagramme dargebotener Wörter sind.

Es ist zusammenfassend zu sagen, dass aufgrund der sehr minimalen Ausprägung der unbewussten Gedächtnisparameter (Implizite Erinnerung und Informiertes Raten) vornehmlich Antworttendenzprozesse und nur zu einem vernachlässigbar geringen Anteil auch unbewusste Erfahrungsnutzung im Sinne von Prozessen Impliziter Erinnerung und Informierten Ratens zu den beobachteten Ergebnissen geführt haben, was sich auch schon in der inferenzstatistischen Analyse abzeichnete.

### ***b Hypothesenprüfung durch Parametervergleich***

Alle weiteren Gleichsetzungen dienen zur Hypothesenprüfung und werden über die Differenzbildung der  $G^2$ -Statistik zwischen dem Basismodell  $M_B$  und dem restringierten Modell  $M_{B+1}$  getestet.

Zwei Hypothesen werden geprüft. Als erstes, dass sich die Parameter unbewusster Erfahrungsnutzung, bezogen auf supraliminales Priming ( $q_1 \neq q_2$ ) resp. bezogen auf subliminales Priming ( $q_3 \neq q_4$ ), voneinander unterscheiden. Zwar unterscheiden sich die beiden Parameter jeweils deskriptiv, doch statistisch lässt sich dieser Unterschied nicht erhärten.

$$\underline{q_1 = q_2:}$$

$$df = 30, df_{Diff} = 1, G^2 = 38.63, Diff = .30, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$$\underline{q_3 = q_4:}$$

$$df = 30, df_{Diff} = 1, G^2 = 40.83, Diff = 2.5, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

Als zweites wird geprüft, inwiefern Vergleiche zwischen den beiden Primingbedingungen  $q_1$  vs.  $q_3$  resp.  $q_2$  vs.  $q_4$  Differenzen offen legen. Es zeigen sich keinerlei Unterschiede, die Implizite Erinnerung resp. das Informierte Raten nach supraliminalem Priming ist gleich der Impliziten Erinnerung resp. dem Informierten Raten nach subliminalem Priming.

$$\underline{q_1 = q_3:}$$

$$df = 30, df_{Diff} = 1, G^2 = 38.33, Diff = .0, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$$\underline{q_2 = q_4:}$$

$$df = 30, df_{Diff} = 1, G^2 = 40.50, Diff = 2.17, \mathbf{a} = .01, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 6.6349, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

### ***c Zusammenfassung (Multinomiale Modellierung)***

Auch anhand der multinomialen Modellierung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe bei unterschiedlichem Priming, welche eine Trennung der Antworttendenz und unbewusster Erfahrungsnutzung erlaubt, werden keine Unterschiede zwischen verschiedenem Priming, einzelnen interessierenden Valenzkategorien oder zwischen den beiden Untersuchungsgruppen entdeckt, weder die Parameter bewusster Diskrimination  $p_i$  und Antworttendenz  $b_i$  betreffend, noch was die vier Parameter unbewusster Erfahrungsnutzung ( $q_1, q_2, q_3, q_4$ ) angeht. Kritisch zu erwähnen ist, dass sich die deskriptiven Daten des Nonrestriktionenmodells  $M_N$  in einem Wertebereich aufhalten, welcher sich weitgehend um den Nullpunkt schart.

### **5.2.7 Zusammenfassung Experiment 2**

Bezogen auf die empirisch zu prüfenden Fragen (5.2.2) ist festzuhalten, dass in Experiment 2 ein Einfluss supraliminalen oder subliminalen Primings weder auf die *Treffer*, *Falschen Alarme*, die Diskriminationsleistung noch die Antworttendenz festzustellen ist. Auch bestehen weder zwischen den Primingbedingungen noch zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen Unterschiede. Weiterhin wirkt sich in Experiment 2 eine Manipulation des Primings nicht auf die Modellierbarkeit der Daten nach der multinomialen Modellierung aus. Eine Modellierung bringt hier aber nur winzige Schätzparameter und damit nicht interpretierbare Parameterschätzungen hervor. Wenig erstaunlich ist deshalb der Befund, dass sich zwischen einzelnen Schätzparametern keinerlei Unterschiede nachweisen lassen. Auf der Basis der vorliegenden Daten lässt sich keine Aussage in Bezug auf die Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten im Gegensatz zu gesunden Kontrollpersonen treffen.

### **5.2.8 Diskussion Experiment 2**

Ruoß (1998) hält es für notwendig, die Informationsverarbeitung von chronischen Schmerzpatienten auf einem sehr basalen Niveau zu untersuchen, da er sich davon Aufschluss über mögliche Faktoren erwartet, welche zur Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer Schmerzen beitragen könnten. In Experiment 2 wurden chronische Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom sowie eine nach Alter, Geschlecht und Bildung parallelisierte Kontrollgruppe der Testung mit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe unterzogen. Da für diese Aufgabe bewusste Verarbeitungsprozesse ausgeschlossen werden und zudem anhand von Experiment 1 mit Studierenden gezeigt worden war, dass eine Erweiterung des Modells um

eine subliminale Primingbedingung zu keiner Beeinträchtigung der Modellierbarkeit der Daten im Rahmen der Prozess-Dissoziations-Prozedur nach Vaterrodt-Plünnecke (1994) führt, bot sich die Anwendung desselben an, um an die Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten von negativem Wortmaterial bei Fibromyalgiepatienten heranzutreten.

Überraschenderweise haben sich in den Ergebnissen nicht annähernd die aus der Literatur bekannten sowie die in Experiment 1 beobachteten Ergebnismuster für ein Repetition Priming in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe gezeigt. Weder wurde ein impliziter Gedächtniseffekt entdeckt – gelernte Items (supraliminales und subliminales Priming) wurden nicht besser erinnert als nicht gelernte Items (Nonpriming) –, noch wurden in Abhängigkeit von der Primingbedingung Effekte auf die Antworttendenz festgestellt. Auch die multinomiale Modellierung erbrachte keine aussagekräftigen Ergebnisse. Die Parameterschätzungen für bewusste Wahrnehmungsprozesse und unbewusste Gedächtnisprozesse erweisen sich als derart gering, dass an ihrer Substantialität zu zweifeln ist. Es scheint nicht nur, dass die Ergebnisse vornehmlich auf zufälligem Reagieren beruhen, sondern dies wird anhand der Analysen auch bestätigt. Nur ein minimaler Anteil an Gedächtnisprozessen ist beteiligt. In dem vorliegenden Experiment 2 findet sich kein Hinweis auf einen impliziten Gedächtnisbias für negatives Wortmaterial bei chronischen Schmerzpatienten. Und es wird kein quantitativer und/oder qualitativer Unterschied zwischen chronischen Schmerzpatienten und gesunden Kontrollpersonen aufgedeckt. Im hier realisierten indirekten Gedächtnistest unterscheiden sie sich nicht.

#### *Interpretationsansätze*

Die Inkonsistenz berichteter Ergebnisse lässt sich auf verschiedene Weise interpretieren. Zum einen könnte in Anlehnung an Eich, Rachman und Lopatka (1990) teilweise die experimentelle Methode, teilweise das Erinnerungsmaterial ursächlich verantwortlich gemacht werden. Zudem könnte, wie bei Depressiven auch, eine Unsumme von Variablen das Leistungsverhalten beeinflussen: u.a. der Wunsch zu gefallen, eine ausgeprägte Beobachtung des eigenen Verhaltens (Selbstbeobachtung), Müdigkeit, Ablenkbarkeit, Ineffizienz der Gedächtnisprozesse, verminderte Motivation, unterschiedliche Antwortstrategien, durch Angst verursachte Hemmung u.s.w. (vgl. Brébion, Smith & Widlocher, 1997a, S. 96). Dass eine Studie niemals alle diese Variablen zu berücksichtigen in der Lage ist, scheint unbestreitbar. Allerdings ist damit nicht das letzte Wort gesprochen, was einen impliziten Gedächtnisbias bei Fibromyalgiepatienten anbelangt. Im Folgenden wird nur auf den Aspekt der eingesetzten Methodik und in Verbindung damit den Aspekt der Motivation näher eingegangen. Auf eine

Besprechung des eingesetzten Wortmaterials wird an dieser Stelle verzichtet (näheres dazu siehe in der Diskussion in Kapitel 7), weil für das vorliegende Experiment vornehmlich ein methodisches Problem erkannt wird, das es in zukünftigen Experimenten mit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe zu umgehen gilt.

MacLeod (1997) nennt zwei mögliche Erklärungen für einen fehlenden Erinnerungsbias in indirekten Gedächtnistests im Gegensatz zu direkten bei chronischen Schmerzpatienten. Der erste wird als *Strategic-Retrieval-Account* bezeichnet und besagt, dass der Schmerz dazu dient, die aktiven Strategien, welche zu intentioneller Erinnerungssuche führen, zu bevorzugen und nur diese zu beeinflussen, weshalb es im direkten Gedächtnistest zu einer verbesserten Erinnerung an negatives Material kommt, während nichtintentionale Gedächtnisarbeit nicht beeinflusst wird. Ähnlich wird für den Fall von Depression der Schluss gezogen, dass diese sich nur auf kontrollierte Verarbeitungsprozesse negativ auswirkt, nicht aber auf automatische (Hartlage, Alloy, Vasques & Dykman, 1993). Diese Erklärung scheint für den hier eingesetzten indirekten Gedächtnistest der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe wenig bedeutsam zu sein, da im hier realisierten Design von einem Einfluss intentionaler Prozesse kaum auszugehen ist. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, dass auch intentionale Strategien resp. bewusste Verhaltensweisen wie Entscheidungsstrategien Einfluss auf unbewusste Verarbeitungsprozesse resp. perzeptuelle Prozesse nehmen können (Snodgrass, Shevrin & Kopka, 1993), wie in Kapitel 3 (vgl. S. 45) erläutert wurde.

Der so genannte *Conceptual-Encoding-Account* als zweiter Erklärungsansatz geht davon aus, dass Schmerz das konzeptuelle, nicht aber strukturelle Bearbeiten negativer Stimulusinformation während des Enkodierens vergrößert, was darin mündet, dass solche negative Information leichter abgerufen wird in solchen Gedächtnistests, die selbst wieder konzeptuelle Informationsverarbeitungsprozesse fördern, nicht aber in solchen, die strukturelle Verarbeitungsprozesse begünstigen. Für Depressive wird gefunden, dass ihre konzeptuelle Informationsverarbeitung sowohl in einem direkten wie auch in einem indirekten Gedächtnistest (Freie Reproduktion, Kategorienassoziationstest) beeinträchtigt ist, während perzeptuelle Informationsverarbeitung in einem indirekten Gedächtnistest (Wortstamm-ergänzungsaufgabe, Jenkins & McDowall, 2001) normal ist. Eventuell könnte dies auch für Schmerzpatienten gelten. Da die Lexikalische Entscheidungsaufgabe im realisierten Design nicht konzeptuell, sondern perzeptuell angelegt ist, ist im Sinne dieses Conceptual-Encoding-Accounts überhaupt nicht zu erwarten, dass anhand derselben ein impliziter Gedächtnisbias nachgewiesen werden kann. Deshalb ist in zukünftigen Experimenten die Anwendung konzeptueller indirekter Gedächtnistests zur Prüfung einer Hypothese des impliziten

Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom wünschenswert.

### *Komplexität und Geschwindigkeit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe*

Bezüglich der Methodik ist weiterhin zu überdenken, dass die Lexikalische Entscheidungsaufgabe in der hier zur Anwendung gelangten Form extrem temporeich abläuft und eine länger andauernde Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistung vom Probanden erfordert. Wie beschrieben, befindet sich die Konzentrations- und Belastungsfähigkeit der untersuchten Patienten aber in einem eher unterdurchschnittlichen Bereich. Außerdem kann der Proband keinen Testreiz tatsächlich als solchen erkennen, da die Präsentationsdauer ausgesprochen kurz ist. Da die Ergebnisse für die Patienten und entsprechend nach Alter, Geschlecht und Bildung parallelisierten gesunden Kontrollpersonen weitgehend gleich sind und eine vergleichende Reaktionszeitanalyse zwischen Studentendaten (Experiment 1) und den Daten von Experiment 2 keinen Unterschied zwischen den beiden Experimenten nachweisen konnte (die Patienten und gesunden Kontrollpersonen sind nicht grundsätzlich langsamer als die Studierenden), ist nicht davon auszugehen, dass hier eine natürliche, altersbedingte psychomotorische Verlangsamung vorliegt (Hultsch, MacDonald & Dixon, 2002; Jevan & Yan, 2001; Luchies et al., 2002). Auch ist nicht denkbar, dass eine Reduktion der Reaktionsgeschwindigkeit des Informationsverarbeitungsprozesses vorliegt, welche daher rühren würde, dass das Kurzzeitgedächtnis in seiner Funktion durch den Schmerz, physischen Stress sowie durch eine allgemeine Beeinträchtigung behindert ist (Luoto, Taimela, Hurri & Alaranta, 1999). Obwohl keine Reaktionszeitdifferenzen zwischen den Studierenden und den Patienten und gesunden Kontrollpersonen zu beobachten sind, ist aufgrund fehlender Primingeffekte denkbar, dass die Geschwindigkeit, mit der die einzelnen Testreize aufeinander folgten, zu rasch und damit zu schwierig für die untersuchte Stichprobe war, denn altersabhängige Defizite sind vom Schwierigkeitsgrad der Testform abhängig (Kausler, 1994). Der Ablauf von der Präsentation des Fixationskreuzes über den Prime/die Buchstabenkette hin zu Maske und Testreiz (vgl. Abbildungen 5.1-3 und 5.1-4) ist, wie bereits in der Zusammenfassung von Experiment 1 erörtert, als komplex zu bezeichnen. Eine angemessene Bearbeitung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, wie sie für die Studierenden zu beobachten war, ist bei der realisierten, äußerst kurzfristigen und dabei komplexen Darbietungsform von Items für die deutlich älteren Patienten und gesunden Kontrollpersonen unter Umständen nicht mehr möglich, was dazu führt, dass wahllose Zufallsreaktionen getätigt werden. Luchies et al. (2002) berichten gerade für komplexere Reaktionszeitaufgaben stärkere Alterseffekte verglichen mit einfachen



Aufgaben. Weitgehend auszuschließen ist hierbei, dass dies auf einer Beeinträchtigung jener frühen sprachspezifischen Verarbeitungseinheit beruht, welche den lexikalischen Zugriff betrifft (Stern, Prather, Swinney & Zurif, 1991). Auch kann nicht das Argument von Haist, Musen und Squire (1991) herangezogen werden, wonach die Unterschiede zwischen Experiment 1 und 2 darauf beruhen, dass in letzterem vermehrt explizite Strategien zur Anwendung gelangten.

### *Motivationseinbußen*

Nicht auszuschließen ist jedoch, dass die Ergebnisse resp. die fehlenden Effekte in der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe von Experiment 2 auf der Basis von Motivationseinbußen – hervorgerufen durch eine gewisse Überforderung mit der Testaufgabe – zustande gekommen sind. Die Aufgabenstellung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, Reaktionen bei schlechter Wahrnehmbarkeit der Testreize über eine längere Folge hinweg zu tätigen, gab den Probanden, welche solche Testungen im Gegensatz zu Studierenden der Psychologie nicht gewohnt sind, keine Rückmeldung über ihren Erfolg oder Misserfolg. Snodgrass, Shevrin und Kopka (1993) haben in ihren Experimenten eine Rückmeldung über das Leistungsverhalten gegeben und gehen davon aus, dass ihre Ergebnisse mit dieser Rückmeldung nicht konfundiert waren. Zwar haben sie angedacht, auf eine Leistungsrückmeldung zu verzichten, haben dies aber deshalb unterlassen, da Teilnehmer an einer Pilotstudie ohne Rückmeldung rasch das Interesse verloren haben (Snodgrass, Shevrin & Kopka, 1993, S. 178). Es ist deshalb durchaus denkbar, dass die Lexikalische Entscheidungsaufgabe in der hier durchgeführten Form frustrierend auf die Patienten und die gesunden Kontrollpersonen wirkte und diese sich sehr bald gar nicht mehr bemühten.<sup>47</sup> Dies, obwohl nach jeweils 50 Darbietungen eine Pause erfolgte, die der Proband selbstständig beenden konnte. Probanden äußerten zudem häufig ein Gefühl des Nichtgenügens und des Dummseins. Möglicherweise schämten sich viele Probanden deswegen und schoben darum eigene Augenprobleme vor, welche sie als „hinderlich“ erachteten.

Es liegt weiterhin auch nahe zu vermuten, dass der langanhaltende Frustrationscharakter des Gesamtexperiments wie auch der Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe als solcher die Motivation der Probanden stark reduzierte, was zu einer

---

<sup>47</sup> Dass sich die Studierenden, auf welche das Experiment gewiss auch demotivierend wirken konnte, durchgängig um gute Leistungen bemühten, könnte daran liegen, dass sie für ihre Teilnahme eine Versuchspersonenbescheinigung erhalten, die für ihr Fortkommen im Studium unerlässlich ist. Zudem könnte die Frustrationstoleranz der Studierenden weit höher liegen als jene der Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen.

geringeren Leistungsbereitschaft bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung führte. Denn zusätzlich waren auch die der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe vorangestellten Wahrnehmungstests (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe* sowie *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) nicht besonders motivationsfördernd, da auch hier mit Absicht kein Testreiz klar wahrzunehmen war. Die Beobachtung hat gezeigt, dass die Probanden sehr erleichtert waren, als die Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe zu Ende war. Allerdings hat die Beobachtung auch gezeigt, dass viele Probanden berichteten, im Verlauf der Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe mehr und mehr in der Lage gewesen zu sein, etwas am Bildschirm zu erkennen.

### *Schlussfolgerung*

In zukünftigen Untersuchungen an Patienten sollte das Experimentaldesign unter Anwendung der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe zum einen positive Leistungsrückmeldungen inkludieren und zur Aufrechterhaltung der Leistungsbereitschaft über eine längere Testphase hinweg erscheint eine überschwellige Darbietung einiger Testreize zur Ermöglichung eines Erfolgserlebnisses dienlich. Zudem ist eine grundsätzliche Erhöhung der Präsentationsdauer der Testreize von 42 ms auf 56 ms angebracht, um aussagekräftigere Ergebnisse zu erhalten.<sup>48</sup>

Die hier durchgeführte Untersuchung anhand der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe erlaubt meines Erachtens keine und erst recht keine abschließende Aussage im Hinblick auf die der Arbeit zugrundeliegende Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten. Da diese Hypothese nach wie vor im Zentrum des Interesses der vorliegenden Arbeit steht, bietet es sich an, in einer weiteren Untersuchung einen anderen indirekten Gedächtnistest, die Wortstammergänzungsaufgabe einzusetzen. Das folgende Kapitel und die Experimente 3 bis 6 in Kapitel 7 gehen näher auf die Wortstammergänzungsaufgabe im Paradigma der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) ein. Für diese existiert ein multinomiales Modell und sie erlaubt eine Trennung willkürlich-bewusster, unwillkürlich-bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse. Da laut Kinoshita (2001) Repetition Primingeffekte von einem unwillkürlich-bewussten Gedächtnis (involuntary aware memory, Kinoshita, 2001, S. 66) moderiert werden, ist die Berücksichtigung dieses Prozesses von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Nicht zuletzt erscheint der Ansatz der Modifizierten Inklusionsprozedur für die Untersuchung einer klinischen Population aufgrund einer vereinfachten Instruktionsbedingung besonders geeignet.

---

<sup>48</sup> Ich danke Bianca Vaterrodt-Plünnecke für diesen Hinweis.

## 6 Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Wortstamm-ergänzungsaufgabe – Die Modifizierte Inklusions-prozedur (Krüger, 1999)

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, wurden zahlreiche Modifikationen am klassischen Modell der Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991; Jacoby et al., 1993) vorgenommen, welche der Kritik am Modell Jacobys (1991; Jacoby et al., 1993) konstruktiv begegnen und eine adäquate Lösung bieten.

Als ein besonders hervorstechendes und erfolversprechendes Modell ist die Modifizierte Inklusionsprozedur aufzufassen (Krüger, 1999), die in Anwendung auf eine Wortstamm-ergänzungsaufgabe<sup>49</sup> theoriegeleitet entwickelt und in Experimenten mit 5–6-buchstabigen Substantiven experimentell erprobt wurde (Krüger, 1999; Schiffer & Bredenkamp, 2003). Diese Prozedur entstand in Anlehnung an die erweiterte Prozess-Dissoziations-Prozedur für eine Wortstamm-ergänzungsaufgabe, das sogenannte PD+-Modell (Krüger, 1995; Krüger & Vaterrodt-Plünnecke, 1997; Krüger et al. 1997; Vaterrodt-Plünnecke et al., 2002), in welchem bereits vielfältige Verbesserungen gegenüber dem Originalmodell erreicht wurden. Die Modifizierte Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) allerdings scheint nun das „Allheilmittel“ gegen die oben aufgelisteten Kritikpunkte am Originalmodell zu sein (Kapitel 2.1.4) und besonders geeignet zur Untersuchung einer klinischen Stichprobe, weil sie 1. durch Verzicht auf eine *Exklusionsbedingung* eine Vereinfachung der Instruktion mit sich bringt, was gerade im klinischen Bereich von großer Bedeutung und äußerst wünschenswert ist, 2. zudem Antworttendenzprozesse modellgeleitet mitberücksichtigt, 3. willkürlich-bewusste, unwillkürlich-bewusste und unbewusste Gedächtnisprozesse getrennt zu schätzen vermag und schließlich 4. sogar eine Bestimmung der Gültigkeit der diversen Annahmen bezüglich der Beziehung zwischen bewussten und unbewussten Gedächtnisprozessen (Unabhängigkeits-, Exklusivitäts- und Redundanzmodell) innerhalb eines Modells anhand von Parameterrestriktionen zulässt. Durch die genannten Veränderungen kann auf einen Teil der Annahmen verzichtet werden, wie sie Jacobys Modell zugrundeliegen – so z.B. auf die Annahme, die Basisraten der beiden Bedingung *Inklusion* und *Exklusion* seien gleich.

---

<sup>49</sup> Eine Wortstamm-ergänzungsaufgabe besteht grundsätzlich aus einer Lernphase, in der dem Probanden zu „lernende“ Wörter vorgegeben werden, und einer Testphase, in welcher der Proband Wortanfänge zu Wörtern zu ergänzen hat.

Für die Beantwortung der Hauptfragestellungen der vorliegenden Arbeit (Kapitel 1, S. 22, Hypothese 1 und 2) erscheint der Einsatz der Modifizierten Inklusionsbedingung (Krüger, 1999), auf welche nun näher eingegangen wird, zielführend.

## 6.1 Theoretische Ableitung der Modifizierten Inklusionsprozedur

Innerhalb des experimentellen Designs der Modifizierten Inklusionsprozedur (1999) für eine Wortstammerngänzungsaufgabe werden drei Experimentalbedingungen unterschieden, welche stets interindividuell variiert werden. Zum einen eine Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* (der Proband wird in der Testphase auf die Lernphase verwiesen und instruiert, die Wortanfänge zu einem gelernten Wort zu ergänzen, um nach jeder Ergänzung zu beurteilen, ob er sicher sei, das Wort vorher gesehen zu haben), eine *Indirekte Bedingung* (der Proband wird nicht auf die Lernphase verwiesen und instruiert, die Wortanfänge zum ersten Wort, das ihm einfällt zu ergänzen) und eine *Neutrale Bedingung* (dem Probanden wird keine Lernphase, sondern sofort Wortanfänge geboten, die er zum ersten Wort, welches ihm einfällt, ergänzen soll). Die *Indirekte Bedingung* dient zur Schätzung unbedingter automatischer Prozesse, die *Neutrale Bedingung* zur Feststellung der Basisrateprozesse. Das Kernstück der Modifizierten Inklusionsprozedur für eine Wortstammerngänzungsaufgabe mit 5–6-buchstabigen Substantiven (Krüger, 1999) ist jedoch das Fehlen einer *Exklusionsbedingung*. In der Modifizierten Inklusionsprozedur wird diese durch die genannte Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*, d.h. durch eine *Inklusionsbedingung* mit einer zusätzlichen Nachfrage (Sicherheitsurteil ‘ERINNERT’, ‘NICHT ERINNERT’) ersetzt, was auf der Annahme beruht, dass die Daten der Ergänzung eines alten Wortanfangs (AWA) zu einem alten Wort ("AW") mit anschließendem Sicherheitsurteil ‘NICHT ERINNERT’ in der Nachfrage den erwarteten Daten der irrtümlichen Ergänzung zu einem alten Wort in der *Exklusionsbedingung* entsprechen. So sind anhand einer einzigen Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* ( $Ink_{Mod}$ ) sowie der Indirekten und Neutralen Bedingung die Wahrscheinlichkeiten der drei verschiedenen Gedächtnisprozesse, willkürlich-bewusste ( $ra^-$ ), unwillkürlich-bewusste ( $ra^+$ ) und unbewusste Prozesse ( $u$ ), schätzbar. Abgeleitet hat Krüger (1999) dies aus der folgenden theoretischen Überlegung.

In einer Lernphase (Primingphase<sup>50</sup>) werden Wörter einmalig geboten. In der Testphase der Wortstammerngänzungsaufgabe, welche sich an die Lernphase anschließt, werden

---

<sup>50</sup> Von einer Primingphase kann hier gesprochen werden, da die Darbietung eines jeden Einzelwortes in der Lernphase nur einmalig geschieht. Näheres zu Priming und Primingeffekten wurde in Kapitel 3 der vorliegenden Arbeit besprochen.

zu diesen Wörtern passende Wortanfänge, d.h. alte Wortanfänge (AWA), im deutschen Sprachraum bei 5–6-buchstabigen Wörtern günstigstenfalls zweibuchstabile (Krüger, 1999), im englischen Sprachraum vorwiegend dreibuchstabile Wortanfänge geboten. Zudem werden in etwa gleicher Anzahl Wortanfänge von Wörtern geboten, welche zuvor nicht gezeigt worden sind. Diese werden als neue Wortanfänge (NWA) bezeichnet. Jeder Wortanfang darf maximal einmal vorkommen und muss zu mehr als einem Wort ergänzt werden können (Jacoby et al., 1993). Klassisch werden in der Prozess-Dissoziations-Prozedur die üblichen zwei Instruktionsbedingungen *Inklusion* und *Exklusion* unterschieden. Bis auf die Instruktionsanweisung, alte Wörter einzusetzen resp. nicht einzusetzen, gleichen sich *Inklusions-* und *Exklusionsbedingung* maximal, da in beiden ein Suchprozess verlangt wird. So ist weiterhin abzuleiten, dass derselbe Proband, der in der *Exklusionsbedingung* ein altes Wort fälschlich einsetzt, sich in der *Inklusionsbedingung*, wo er alte Wörter einsetzen soll, nicht bewusst an dieses erinnert. Er würde somit auf die Frage “Sind Sie sicher, das Wort vorher gesehen zu haben?”, in der *Inklusionsbedingung* mit “nein” (d.h. ‘NICHT ERINNERT’) antworten. Die fehlerhafte Nennung eines alten Wortes in der *Exklusionsbedingung* entspricht damit der korrekten Nennung eines alten Wortes, bei der der Proband sich nicht bewusst an das alte Wort erinnert und deshalb auf die Nachfrage mit dem Sicherheitsurteil ‘NICHT ERINNERT’ antwortet.

Aus dieser theoretischen Überlegung leitet Krüger seine Modifizierte Inklusionsbedingung ab, indem er innerhalb der *Inklusionsbedingung* nach jeder Wortdarbietung nachfragt, ob sich der Proband erinnert oder nicht erinnert. So können aus der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* die Daten der *Exklusionsbedingung* geschätzt werden. Dem Krügerschen Modell liegt dabei die Annahme zugrunde, dass die genannte Übereinstimmung für alle Experimentalsituationen gleichermaßen gilt und deshalb generalisierbar ist. Damit kann die *Inklusion mit Nachfrage* als Ersatz für die *Exklusionsbedingung* behandelt werden, woraus sich eine vereinfachte Anwendung ergibt. Jacoby (1998, S. 11) sieht in der Nachfrage (im Sinne der Remember-Know-Prozedur) ebenfalls eine Möglichkeit, die Daten der *Exklusionsbedingung* aus der *Inklusionsbedingung* abzuleiten (Jacoby et al., 1997). Da er nicht davon ausgeht, dass sich die Ergebnisse der Prozess-Dissoziations-Prozedur und der Remember-Know-Prozedur in allen Situationen decken, hält er die Übereinstimmung aber nicht für generalisierbar, weshalb er diesen Ansatz nicht weiter verfolgt hat.

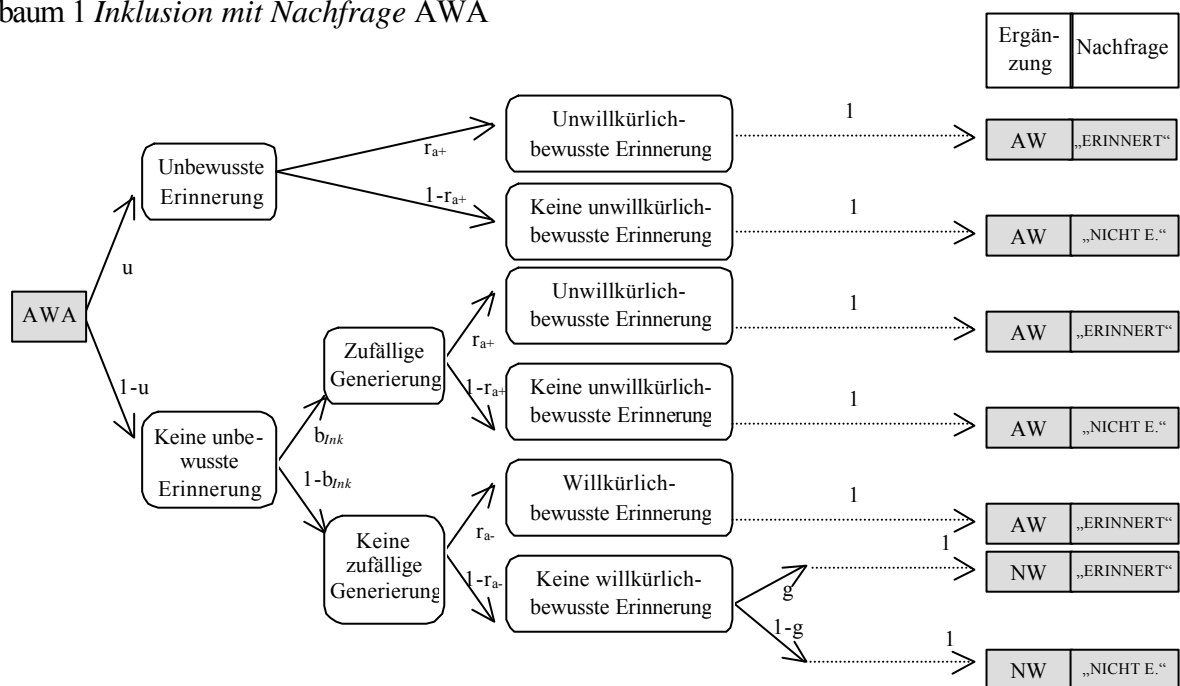
## 6.2 Verarbeitungsbaummodell der Modifizierten Inklusionsprozedur

Das Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) lässt sich durch ein so genanntes Verarbeitungsbaummodell (vgl. Abbildung 6.2-1a/b) veranschaulichen. Auf der

Basis theoretischer Überlegungen wurde spezifiziert, welche Prozesse zu der einzelnen Beobachtungskategorie beitragen können. Da sich die Modellgleichungen anhand des Verarbeitungsbaummodells besser verstehen lassen, wird dieses zuerst präsentiert.

Als einfaches multinomiales Modell besteht die Modifizierte Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) aus fünf Teilbäumen. Jeder Teilbaum entspricht einer experimentellen Bedingung (*Inklusion mit Nachfrage* bei altem Wortanfang (AWA), *Inklusion mit Nachfrage* bei neuem Wortanfang (NWA), *Indirekte Bedingung* bei AWA, *Indirekte Bedingung* bei NWA, *Neutrale Bedingung* bei NWA).

Teilbaum 1 *Inklusion mit Nachfrage* AWA



Teilbaum 2 *Inklusion mit Nachfrage* NWA

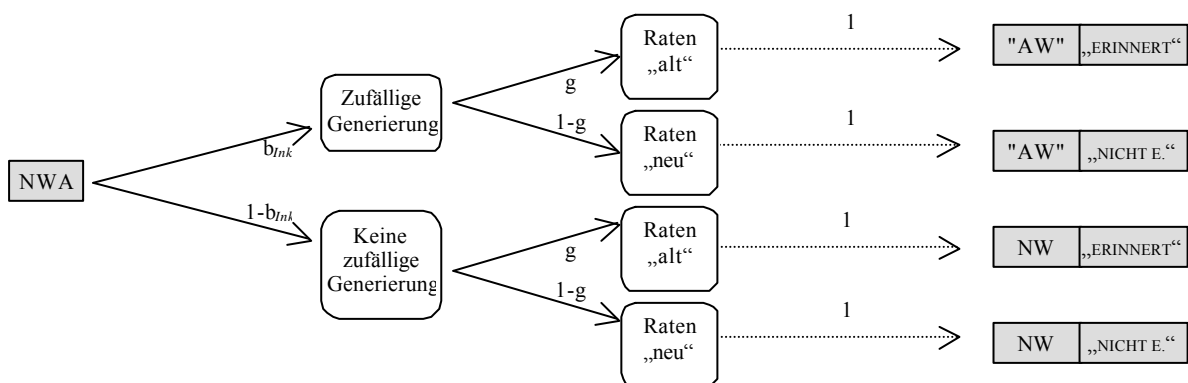
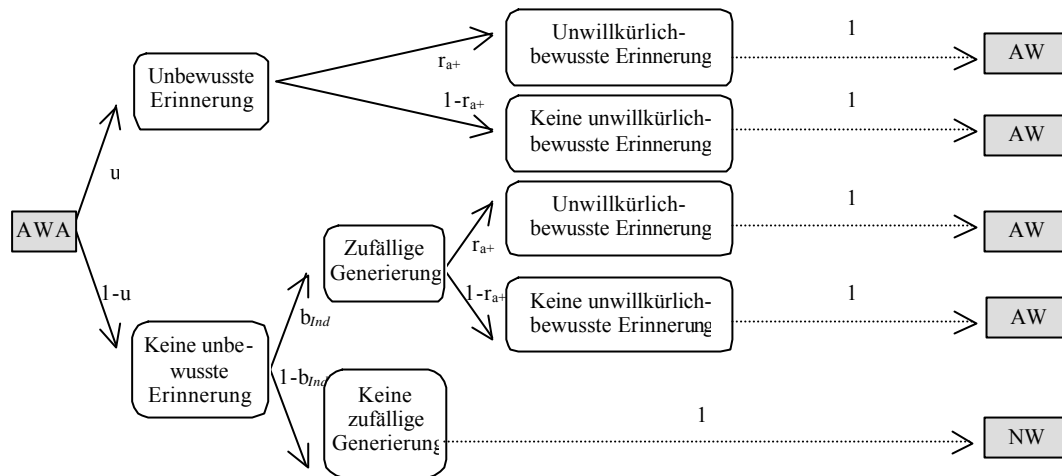


Abbildung 6.2-1a

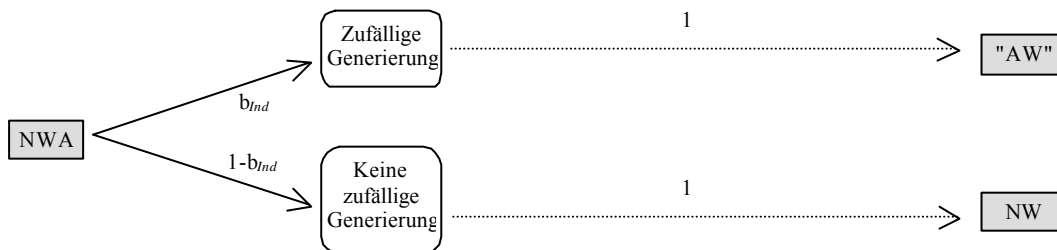
Das multinomiale Modell für die Modifizierte Inklusionsprozedur, Teilbäume 1 und 2.

Anmerkung. AWA = alter Wortanfang, NWA = neuer Wortanfang, AW = altes Wort, NW = neues Wort, NICHT E. = NICHT ERINNERT. Für eine Beschreibung der Parameter  $u$ ,  $ra^+$ ,  $ra^-$ ,  $b$ ,  $g$  siehe Text nach den Abbildungen.

Teilbaum 3 *Indirekt* AWA



Teilbaum 4 *Indirekt* NWA



Teilbaum 5 *Neutral*

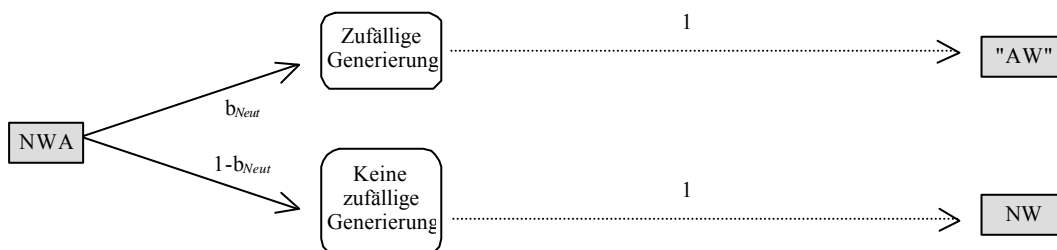


Abbildung 6.2-1b

Das multinomiale Modell für die Modifizierte Inklusionsprozedur, Teilbäume 3-5 (Fortsetzung). Beschreibung und Anmerkung siehe Abbildung 6.2-1a und im Text.

Das Baumdiagramm gibt die Beziehung zwischen den  $S$  theoretisch abgeleiteten hypothetischen, funktional unabhängigen kognitiven Prozessen, den sogenannten Parametern (Krüger, 1999, S. 171) und den  $J$  beobachtbaren Reaktionen der Probanden (Beobachtungskategorien) grafisch wieder. Die Modifizierte Inklusionsprozedur unterscheidet

durch ihre Veränderungen im Grunde genommen sieben verschiedene Prozesse. Zum einen werden drei verschiedene Gedächtnisprozesse differenziert, welche als willkürlich-bewusste Erinnerung ( $ra^-$ : bedingte Wahrscheinlichkeit kontrollierter Prozesse beim Fehlen automatischer Prozesse), als unwillkürlich-bewusste Erinnerung ( $ra^+$ : bedingte Wahrscheinlichkeit kontrollierter Prozesse beim Vorliegen automatischer Prozesse) und als unbewusste Gedächtnisprozesse ( $u$ ) bezeichnet werden. Sodann werden Basisrateprozesse in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* ( $b_{Ink}$ ), in der *Indirekten Bedingung* ( $b_{Ind}$ ) sowie in der *Neutralen Bedingung* ( $b_{Neut}$ ) unterschieden, aber als identisch angenommen. Als weiterer Prozess wird die Ratetendenz ( $g$ ), d.h. die 'ERINNERT'-Ja-Sage-Antworttendenz bei Nachfrage, modellgeleitet mitberücksichtigt. Besonders wichtig ist die Tatsache, dass die Abfolge der Prozesse, wie sie obenstehenden Abbildungen 6.2-1a und 6.2-1b zu entnehmen ist, nichts über deren zeitlichen Verlauf aussagt.

### 6.3 Annahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur

Die Modifizierte Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) formuliert drei Hauptannahmen (Annahme 6.3-1 bis 6.3-3). Annahme 6.3-1 als erste lautet, dass die zusätzliche Nachfrage nach dem Sicherheitsurteil innerhalb der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* ( $Ink_{Mod}$ ) keine Auswirkungen hat auf die Gesamtergänzungsrate zu alten Wörtern ("AW") bei alten Wortanfängen (AWA). D.h. die Summe aus der relativen Häufigkeit der Ergänzung zu einem alten Wort ("AW") bei altem Wortanfang (AWA) mit dem Sicherheitsurteil 'ERINNERT' ( $Mod$  1) und mit dem Sicherheitsurteil 'NICHT ERINNERT' ( $Mod$  2) ist identisch zur relativen Häufigkeit der Ergänzung zu einem alten Wort ("AW") bei altem Wortanfang in der klassischen *Inklusionsbedingung* ( $Ink$ ).

Annahme 6.3-2 als zweite Annahme besagt, dass sich die Nachfrage nicht auf die Gesamtergänzungsrate zu alten Wörtern ("AW") nach neuem Wortanfang (NWA) auswirkt. Danach entspricht die Summe der relativen Häufigkeiten der Ergänzungsleistung zu einem alten Wort ("AW") bei neuem Wortanfang (NWA) mit dem Sicherheitsurteil 'ERINNERT' ( $Dis_{Mod}$  1) und mit dem Sicherheitsurteil 'NICHT ERINNERT' ( $Dis_{Mod}$  2) der entsprechenden relativen Ergänzungshäufigkeit in der *Inklusionsbedingung* ( $Dis_{Ink}$ ).

Außerdem wird in Annahme 6.3-3 als dritter Annahme formuliert, dass die relative Häufigkeit der Ergänzung alter Wortanfänge (AWA) zu alten Wörtern ("AW") mit dem Sicherheitsurteil 'NICHT ERINNERT' der relativen Häufigkeit der (fälschlichen) Ergänzung zu alten Wörtern ("AW") in der *Exklusionsbedingung* ( $Exk$ ) entspricht.



Nachfolgend werden diese drei Annahmen aufgelistet. Eine Erklärung der Abkürzungen findet sich in der nachgestellten Anmerkung.

$$Ink \equiv Mod\ 1 + Mod\ 2. \quad \text{Annahme (6.3-1)}$$

$$Dis_{Ink} \equiv Dis_{Mod\ 1} + Dis_{Mod\ 2}. \quad \text{Annahme (6.3-2)}$$

$$Exk \equiv Mod\ 2. \quad \text{Annahme (6.3-3)}$$

*Anmerkung. Ink: Relative Ergänzungshäufigkeit AWA zu altem Wort ("AW") in der klass. Inklusionsbedingung.*

*Mod 1: Rel.Ergänz.häufigkeit AWA zu altem Wort ("AW"), Sicherheitsurteil 'ERINNERT'.*

*Mod 2: Rel.Ergänz.häufigkeit AWA zu altem Wort ("AW"), Sicherheitsurteil 'NICHT ERINNERT'.*

*Dis<sub>Ink</sub>: Rel. Ergänzhäufigkeit NWA zu altem Wort ("AW") in der klass. Inklusionsbedingung.*

*Dis<sub>Mod 1</sub>: Rel.Ergänz.häufigkeit NWA zu altem Wort ("AW"), Sicherheitsurteil 'ERINNERT'.*

*Dis<sub>Mod 2</sub>: Rel.Ergänz.häufigkeit NWA zu altem Wort ("AW"), Sicherheitsurteil 'NICHT ERINNERT'.*

*Exk: Rel. Ergänzhäufigkeit AWA zu altem Wort ("AW") in der klass. Exklusionsbedingung.*

Bei Gültigkeit dieser drei Annahmen lassen sich die Parameter für bewusste ( $r$ ) und unbewusste ( $u$ ) Gedächtnisprozesse sowie Ratetendenzprozesse ( $b$ ) ohne Berücksichtigung der Basisrateprozesse bestimmen, indem gilt (vgl. Anmerkung nach Gleichung 6.3-4):

$$r = E [Mod1] \quad \text{Gleichung (6.3-1)}$$

$$b = E [Dis_{Mod\ 1} + Dis_{Mod\ 2}] \quad \text{Gleichung (6.3-2)}$$

$$u = \frac{E [Mod2] - b}{1 - b} \quad \text{Gleichung (6.3-3)}$$

Werden die Basisrateprozesse mitberücksichtigt, so bleibt die Gleichung für die Wahrscheinlichkeit bewusster Prozesse ( $r$ ) gleich jener unter Auslassung der Basisrateprozesse (Gleichung 6.3-1). Für die automatischen Prozesse ( $a$ ), bei welchen die Basisrateprozesse nicht integriert sind, ergibt sich hingegen eine Gleichung wie folgt:

$$a = \frac{E [Mod2]}{1 - r} \quad \text{Gleichung (6.3-4)}$$

*Anmerkung.  $r$  = Wahrscheinlichkeit für bewusste Gedächtnisprozesse,  $b$  = Wahrscheinlichkeit für Ratetendenzprozesse,  $u$  = Wahrscheinlichkeit für unbewusste Gedächtnisprozesse,  $a$  = Wahrscheinlichkeit für automatische Prozess. Für die Abkürzungen (u.a. Mod 1) siehe obenstehende Anmerkung zu den Annahmen 6.3-1 bis 6.3-3.*

Die Charakterisierungen bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse unterscheiden sich in der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) von jenen im Originalmodell Jacobys (Jacoby et al., 1993). Als bewusste Prozesse gelten in der Modifizierten Inklusionsprozedur jene Prozesse, welche zur Ergänzung eines alten Wortanfangs mit einem alten Item führen, welches in der anschließenden Nachfrage des Sicherheitsurteils als 'ERINNERT' klassifiziert wird. Im Originalmodell sind bewusste Prozesse solche, welche in der *Inklusionsbedingung* zur Verwendung eines alten Items, in der *Exklusionsbedingung* aber zur Vermeidung eines alten Items führen. Unter automatischen Prozessen wird in der Modifizierten Inklusionsprozedur die Ergänzung zu einem alten Wort mit dem Sicherheitsurteil 'NICHT ERINNERT', im Rahmen des Originalmodells die Ergänzung zu einem alten Wort in der *Exklusionsbedingung* verstanden.

## 6.4 Modellgeleitete Berücksichtigung der Distraktoren

### 6.4.1 Modellgeleitete Integration von Ratetendenzprozessen

Innerhalb der Modifizierten Inklusionsprozedur gewinnen die Distraktoren modellbasiert eine große Bedeutung. So können anhand der Distraktoren bestimmte Verhaltensstrategien (z.B. Metastrategien) zur Reduktion von Fehlern kontrolliert und messbar gemacht bzw. als Rateprozesse in das Modell integriert werden (Krüger, 1999, S. 108f.). Die Ratetendenz  $g$  widerspiegelt die Neigung zum Sicherheitsurteil 'ERINNERT' bei neuem Wortanfang (NWA) nach der Ergänzung zu einem neuen ("NW") oder aber zu einem kritischen Wort ("AW"), was in der folgenden Annahme zum Ausdruck kommt:

$$P_{Ink_{Mod}}[\text{'ERINNERT'} \mid \text{"NW"} \text{ bzw. } \text{"AW"}] \equiv \text{Ratetendenz } (g) \quad \text{Annahme (6.4-1)}$$

Es wird die auf einem Ein-Schwellen-Modell beruhende Annahme der Gleichheit des Rateparameters ( $g$ ) bei der Ergänzung neuer Wortanfänge (NWA) zu neuem ("NW") resp. altem Wort ("AW") formuliert, indem:

$$P_{Ink_{Mod}}[\text{'ERINNERT'} \mid \text{"NW"}] \equiv P_{Ink_{Mod}}[\text{'ERINNERT'} \mid \text{"AW"}] \\ = g, \text{ wobei } g \text{ geschätzt wird durch } Dis_{Mod 1} \equiv Dis_{Mod 3} \quad \text{Annahme (6.4-2)}$$

*Anmerkung. Mod 3: Rel.Ergänz.häufigkeit AWA zu "NW", Sicherheitsurteil 'ERINNERT'.*

*Dis<sub>Mod 1</sub>: Rel.Ergänz.häufigkeit NWA zu "AW", Sicherheitsurteil 'ERINNERT'.*

*Dis<sub>Mod 3</sub>: Rel.Ergänz.häufigkeit NWA zu "NW", Sicherheitsurteil 'ERINNERT'.*

Im Gegensatz zur klassischen *Exklusionsbedingung* lässt sich in der Modifizierten Inklusionsbedingung eine Tendenz der Probanden, fälschlich eine Erinnerung anzugeben, messen, da diese gleichzeitig zu einer Erhöhung der Falschen Alarmrate führt.

Ein weiterer Vorteil der Integration von Distraktoren besteht darin, dass anhand derselben der Einfluss der Instruktionsmodifikationen kontrolliert werden kann. Genau wie in der üblichen Prozess-Dissoziations-Prozedur mit Wortstammerngänzungsaufgabe auch, führen in der Modifizierten Inklusionsprozedur Instruktionsveränderungen zu einem veränderten Antwortverhalten der Probanden (Jacoby, 1998; Krüger, 1999). Während nach der herkömmlichen Art der Analyse unter Auslassung der Distraktoritems eine Kontrolle der Strenge des Antwortkriteriums nicht möglich ist, gelingt dies im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur anhand der Analyse der Reaktion bei Distraktoren.

#### **6.4.2 Prüfung der Annahme fehlender willkürlich-bewusster Prozesse ( $ra^-$ ) in der Indirekten Bedingung anhand der Bearbeitungszeiten**

Anhand der Distraktoren werden weiterhin gewisse Voraussetzungen, die die Modifizierte Inklusionsprozedur macht, geprüft. So geht die Modifizierte Inklusionsprozedur davon aus, dass innerhalb der *Indirekten Bedingung*, welche zur Schätzung der unbedingten automatischen Prozesse eingeführt wurde (Buchner et al., 1995), keine willkürlich-bewussten Prozesse (Wahrscheinlichkeit:  $ra^-$ ) aktiv sind. Die automatischen Prozesse, so die Annahme Krügers (1999), können in diesem Test ganz ohne bewusste Prozesse vorkommen, was laut Shimamura (1986) vor allem nach inzidenteller Lernphase gilt. Aber es können hier keine bewussten Prozesse ohne automatische Prozesse vorkommen (Krüger, 1999). Krüger nimmt an, dass die Probanden der *Indirekten Bedingung* aufgrund des Fehlens einer Aufforderung zur Erinnerungsanstrengung gar nicht versuchen, alte Wörter zu erinnern. Dabei wird unterstellt, dass der Versuch, sich zu erinnern, mehr Zeit zur Ergänzung in Anspruch nimmt als das „spontane“ Ergänzen auf der Basis der Familiarität. Eine ähnliche Annahme hinsichtlich einer längeren Reaktionszeit für den Prozess des Erinnerns vs. jenen der Familiarität machen Atkinson und Juola (1974) und später auch Mandler (1980), auf den sich Brainerd, Reyna und Mojardin (1999, S. 164) beziehen. Reingold und Toth (1996, S. 184) schreiben im Zusammenhang mit unwillkürlich-bewussten Prozessen: „One can further suggest that in line with theories of automaticity, unconscious influences are typically faster than consciously controlled influences. Consequently, it is entirely possible that a fast acting unconscious influence occurs, and is subjectively experienced as the effortless popping to mind of the target word. Subsequently, when the same target word is independently retrieved in a consciously

controlled manner, the result is a full-blown phenomenal awareness of the word's prior occurrence." Richardson-Klavehn und Gardiner (1998) haben unter indirekter Testbedingung eine kürzere Reaktionszeit als unter neutraler Bedingung (keine Lernphase) beobachtet und zudem eine kürzere Reaktionszeit der neutralen Bedingung verglichen mit einer direkten Testbedingung. Eine Kontrolle der Annahme Krügers besteht in der Analyse der Reaktionszeiten bei Wortanfängen neuer, zuvor nicht gelernter Items (NWA). Damit wird überprüft, ob die Probanden entsprechend der Instruktion handeln. Hierzu werden die Bearbeitungszeiten bei Passern (ein Wortanfang bleibt ohne Ergänzung) nicht berücksichtigt, da bei diesen nicht auszuschließen ist, dass sie eher auf motivationale Prozesse denn auf willkürliche Suchprozesse hinweisen (Krüger, 1999). Es zeigt sich allerdings, dass die Ergebnisse bei Analyse mit und ohne Passer sehr ähnlich sind. Die mittleren Zeiten mit Passern sind etwas länger und haben größere Varianz (Krüger, 1999; vgl. vorliegende Arbeit Experimente 3 bis 6). Krüger formuliert zwei (Null-) Hypothesen, die es zu prüfen gilt, um eine Anwendung der multinomialen Modellierung zur Datenanalyse im Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur zu rechtfertigen.

Die erste Hypothese ( $H_{01}$ ) besagt, dass die Bearbeitungszeiten bei neuen Wortanfängen in der *Indirekten Bedingung* nicht höher sind als jene bei neuen Wortanfängen in der *Neutralen Bedingung*.

Die zweite Hypothese ( $H_{02}$ ) besagt, dass die Probanden der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* bei neuen Wortanfängen nicht langsamer sind als die Probanden der *Indirekten Bedingung*.

Während sich die erste Hypothese ( $H_{01}$ ) statistisch zu bewähren hat, muss die zweite Hypothese ( $H_{02}$ ) abgelehnt werden, damit das Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur auf die Daten angewendet werden darf. Aus methodischen Überlegungen ist das  $\alpha$ -Fehlerniveau entgegen dem konventionellen  $\alpha = .05$  für die Überprüfung der ersten Hypothese ( $H_{01}$ ) derart anzupassen, dass der  $\beta$ -Fehler anhand von GPOWER (für MS-DOS: Faul & Erdfelder, 1992 resp. für Macintosh: Erdfelder, Faul & Buchner, 1996) auf eine Größe von .10 minimiert wird (in Anlehnung an Krüger, 1999), da für die Überprüfung der ersten Modellannahme die Beibehaltung der Nullhypothese angestrebt wird. Für die Überprüfung der zweiten Hypothese ( $H_{02}$ ) ist die Wahl eines konventionellen  $\alpha$ -Fehlerniveaus von  $\alpha = .05$  angezeigt, da die Verwerfung der Nullhypothese angestrebt wird (Krüger, 1999). Neben der Bearbeitungszeitanalyse ist eine Analyse der Passerhäufigkeiten durchzuführen. Erbringt sie hypothesenkonforme Ergebnisse, so ist die zweite wichtige Voraussetzung für die Anwendung

der multinomialen Modellierung auf die Daten erfüllt. Da diese weniger zentral ist, wird sie nur innerhalb des Auswertungsvorgehens erläutert (vgl. Kapitel 7.1.7.2 D, S. 171).

## 6.5 Multinomiales Modell und multinomiale Modellierung der Modifizierten Inklusionsprozedur

Nachfolgend werden die Wahrscheinlichkeiten der Prozesse gemäß den beiden Gleichungen 3.2-3 und 3.2-4 für die drei Bedingungen *Inklusion mit Nachfrage* (Teilbäume 1, 2), *Indirekte* (Teilbäume 3, 4) und *Neutrale Bedingung* (Teilbaum 5) dargestellt (vgl. Abbildung 6.2-1a/b).

### 6.5.1 Inklusion mit Nachfrage

Für die Darbietung eines alten Wortanfangs (AWA) in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* (Teilbäume 1 und 2 Abbildung 6.2-1a/b) wird ohne Berücksichtigung des Sicherheitsurteils angenommen, dass sowohl unbewusste ( $u$ ), bei Fehlen unbewusster auch bewusste Gedächtnisprozesse ( $r$ ) und außerdem Basisrateprozesse ( $b$ ) zur Ergänzung eines alten Wortanfangs mit einem alten Wort führen. Die Gleichung dafür lautet:

$$P_{Ink_{Mod}}["AW" | AWA] = u + (1 - u) \cdot b + (1 - u) \cdot (1 - b) \cdot ra^- \quad \text{Gleichung (6.5-1)}$$

Bei zusätzlicher Berücksichtigung des Sicherheitsurteils 'ERINNERT' gilt:

$$\begin{aligned} P_{Ink_{Mod}}["AW" \text{ und 'ERINNERT'} | AWA] &= \\ u \cdot ra^+ + (1 - u) \cdot b \cdot ra^+ + (1 - u) \cdot (1 - b) \cdot ra^- & \quad \text{Gleichung (6.5-2)} \\ = (u + (1 - u) \cdot b) \cdot ra^+ + (1 - u) \cdot (1 - b) \cdot ra^- & \end{aligned}$$

Des weiteren gilt für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband einen alten Wortanfang (AWA) zu einem alten Wort ("AW") ergänzt und in der Nachfrage als Antwort 'NICHT ERINNERT' sagt:

$$\begin{aligned} P_{Ink_{Mod}}["AW" \text{ und 'NICHT ERINNERT'} | AWA] &= \quad \text{Gleichung (6.5-3)} \\ (1 - u \cdot (1 - ra^+) + (1 - u) \cdot b \cdot (1 - ra^+)) &= \\ (u + (1 - u) \cdot b) \cdot (1 - ra^+) & \end{aligned}$$

Es gilt für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband einen alten Wortanfang (AWA) zu einem neuen Wort ("NW") ergänzt und in der Nachfrage 'ERINNERT' sagt:

$$P_{Ink_{Mod}}["NW" \text{ und } 'ERINNERT' | AWA] = (1 - u) \cdot (1 - b) \cdot (1 - ra^-) \cdot g \quad \text{Gleichung (6.5-4)}$$

Weiterhin gilt für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband einen alten Wortanfang (AWA) zu einem neuen Wort ("NW") ergänzt und 'NICHT ERINNERT' sagt:

$$P_{Ink_{Mod}}["NW" \text{ und } 'NICHT ERINNERT' | AWA] = (1 - u) \cdot (1 - b) \cdot (1 - ra^-) \cdot (1 - g) \quad \text{Gleichung (6.5-5)}$$

Die Ergänzung zu einem alten Wort bei Darbietung eines neuen Wortanfangs (NWA) basiert ausschließlich auf Basisrateprozessen, und nur Antworttendenzprozesse (Raten 'alt' ('ERINNERT') oder 'neu' ('NICHT ERINNERT')) führen zur Antwort auf die Nachfrage.

Für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband nach Vorgabe eines neuen Wortanfangs (NWA) diesen zu einem alten Wort ("AW") ergänzt und 'ERINNERT' sagt, gilt:

$$P_{Ink_{Mod}}["AW" \text{ und } 'ERINNERT' | NWA] = b \cdot g \quad \text{Gleichung (6.5-6)}$$

Für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband einen neuen Wortanfang (NWA) zu einem alten Wort ("AW") ergänzt und 'NICHT ERINNERT' sagt, gilt:

$$P_{Ink_{Mod}}["AW" \text{ und } 'NICHT ERINNERT' | NWA] = b \cdot (1 - g) \quad \text{Gleichung (6.5-7)}$$

Für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband einen neuen Wortanfang (NWA) zu einem neuen Wort ("NW") ergänzt und 'ERINNERT' sagt, gilt:

$$P_{Ink_{Mod}}["NW" \text{ und } 'ERINNERT' | NWA] = (1 - b) \cdot g \quad \text{Gleichung (6.5-8)}$$

Für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband einen neuen Wortanfang (NWA) zu einem neuen Wort ("NW") ergänzt und 'NICHT ERINNERT' sagt, gilt:

$$P_{Ink_{Mod}}["NW" \text{ und } 'NICHT ERINNERT' | NWA] = (1 - b) \cdot (1 - g) \quad \text{Gleichung (6.5-9)}$$

Für die *Indirekte Bedingung* (Teilbäume 3 und 4, Abbildung 6.2-1b) resp. die *Neutrale Bedingung* (Teilbaum 5, Abbildung 6.2-1b) werden im Folgenden die Gleichungen für die Wahrscheinlichkeiten ( $P_{Ind}$  resp.  $P_{Neut}$ ) ohne nähere Beschreibung aufgelistet. Der interessierte Leser möge diese anhand des Verarbeitungsbaummodells (Abbildung 6.2-1a/b) nachvollziehen.

### 6.5.2 Indirekte Bedingung

$$P_{Ind} ["AW" | AWA] = u + (1 - u) \cdot b_{Ind} = u \cdot ra^+ + u \cdot (1 - ra^+) + (1 - u) \cdot b_{Ind} \cdot ra^+ + (1 - u) \cdot b_{Ind} \cdot (1 - ra^+) \quad \text{Gleichung (6.5-10)}$$

$$P_{Ind} ["NW" | AWA] = (1 - u) \cdot (1 - b_{Ind}) \quad \text{Gleichung (6.5-11)}$$

$$P_{Ind} ["AW" | NWA] = b_{Ind} \quad \text{Gleichung (6.5-12)}$$

$$P_{Ind} ["NW" | NWA] = (1 - b_{Ind}) \quad \text{Gleichung (6.5-13)}$$

### 6.5.3 Neutrale Bedingung

$$P_{Neut} ["AW" | NWA] = b_{Neut} \quad \text{Gleichung (6.5-14)}$$

$$P_{Neut} ["NW" | NWA] = (1 - b_{Neut}) \quad \text{Gleichung (6.5-15)}$$

### 6.5.4 Multinomiale Modellierung der Modifizierten Inklusionsprozedur

Das Vorgehen bei der multinomialen Modellierung entspricht weitgehend jenem für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe im Paradigma der Prozess-Dissoziations-Prozedur (Vaterrodt-Plünnecke, 1994), wie es ausführlich im Kapitel 3.2.3 dargestellt wurde. Im Unterschied zur Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe handelt es sich bei der Modifizierten Inklusionsprozedur um ein Modell mit  $df > 0$ , da die Anzahl zu schätzender Parameter geringer ist als die Anzahl freier Beobachtungskategorien.

Die Vorgehensweise des Restriktionsprozesses zur Gewinnung des Basismodells  $M_B$  sowie jene der Hypothesentestung wurde ebenfalls in Kapitel 3.2.3 berichtet.

## **6.6 Zusammenfassung**

Im vorangehenden Kapitel 6 wurde die Modifizierte Inklusionsprozedur Krügers (1999) als Weiterentwicklung der Prozess-Dissoziations-Prozedur Jacobys (1991; Jacoby et al., 1993) vorgestellt. Da sie als ein besonders erfolgversprechendes Modell zur Untersuchung des Informationsverarbeitungsprozesses von Fibromyalgiepatienten erscheint und durch zahlreiche Vorteile gegenüber anderen Modellen ausgezeichnet ist, wird sie in den nachfolgenden Experimenten 3 bis 6 (Kapitel 7) zur Untersuchung der Besonderheiten des Informationsverarbeitungsprozesses von Fibromyalgiepatienten zur Anwendung gebracht.



## 7 Experimentelle Untersuchungen zur Wortstamm-ergänzungsaufgabe (WEA)

Zur Untersuchung unbewusster Erfahrungsnutzung von Fibromyalgiepatienten bei unterschiedlicher Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) wird die Wortstamm-ergänzungsaufgabe im Paradigma der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) genutzt.

Die Analyse genannter unbewusster Gedächtnisprozesse muss jedoch in einen alltagsnahen Kontext gestellt werden können, um praktische Relevanz zu bekommen. Aufgrund dieser Forderung nach Praxisrelevanz der Untersuchung interessierender Gedächtnisprozesse wird in den folgenden Experimenten das von Krüger bei 5–6-buchstabigen Substantiven erfolgreich angewendete Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur durch eine Zwischenaufgabe erweitert werden und eine Anwendung desselben bei Adjektiven beschrieben. Auch in einer Untersuchung von Horton und Vaughan (1999) im Paradigma der klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur Jacobys (1991) trennte eine irrelevante Füllaufgabe Lern- und Testphase. In seiner Studie hat Krüger (1999) keine Zwischenaufgabe zwischen Lern- und Testphase realisiert. Da nicht auszuschließen ist, dass durch eine solche Zwischenaufgabe eine Beeinträchtigung der Modellierbarkeit der Daten herbeigeführt werden kann, gilt es in den Experimenten 3 und 4 abzuklären, ob eine Zwischenaufgabe Einfluss auf die Modellierbarkeit der Daten nimmt. Wie in den nachfolgenden Experimenten mit Adjektivmaterial zu zeigen sein wird, erwies sich die Teststärke für den Vergleich der Bearbeitungszeiten zwischen *Indirekter Bedingung* und Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* in allen Experimenten als äußerst gering. Aus diesem Grund wird auf eine Überprüfung der Voraussetzungskriterien Krügers (1999) hinsichtlich der Bearbeitungszeiten anhand von Hypothesentestungen verzichtet. Stattdessen werden ausschließlich Effektgrößenschätzungen vorgenommen und die Voraussetzungen derart abgeschwächt, dass bereits deskriptiv in die erwartete Richtung weisende Ergebnisse als den Voraussetzungen genügend aufgefasst werden.

In Experiment 3 wird an einer Studentenstichprobe unter Realisierung der Stichprobenbedingungen ‘ohne Zwischenaufgabe’ und ‘mit Zwischenaufgabe’ sowie der drei Experimentalbedingungen *Indirekte Bedingung*, *Inklusion mit Nachfrage* und *Neutrale Bedingung* der Frage nachgegangen, welchen Einfluss eine Zwischenaufgabe auf die Modellierbarkeit der Daten bei 5–6-buchstabigen Adjektiven hat.

In Experiment 4 schließlich wird, wiederum an einer Studentenstichprobe, dasselbe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven getestet mit dem Ziel abzuklären, ob die Ergebnisse von Experiment 3 auf Wortmaterial größeren Buchstabenumfangs generalisierbar sind.

In Experiment 5, an Fibromyalgiepatienten im Paradigma der Modifizierten Inklusion durchgeführt, wird aus vorwiegend pragmatischen Gründen nur die Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’ sowie die Experimentalbedingungen *Indirekte Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage* realisiert. In diesem Experiment wird geprüft, ob sich bei Fibromyalgiepatienten ein impliziter Gedächtnisbias zugunsten von 5–6-buchstabigem negativen Adjektivmaterial im Gegensatz zu positivem (oder neutralem) nachweisen lässt.

In Experiment 6, durchgeführt an Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen, wird im selben Paradigma der Modifizierten Inklusionsprozedur ‘mit Zwischenaufgabe’ und ebenfalls unter Verzicht auf eine *Neutrale Bedingung* untersucht, ob sich die Ergebnisse bei 5–6-buchstabigen Adjektiven auf 8–10-buchstabile Adjektive generalisieren lassen, oder ob bei größerem Buchstabenumfang eine Modellierung der Daten möglich wird. Neben einer Gruppe von Fibromyalgiepatienten wird zusätzlich eine Gruppe gesunder Kontrollpersonen getestet um Aufschluss darüber zu erhalten, inwieweit die Ergebnisse patientenspezifischer Natur sind.

Einen Überblick über die Experimente 3 bis 6 bietet die Tabelle 7-1.

Tabelle 7-1

Bedingungsfaktoren und Fragestellungen der Experimente 3 bis 6 für die Wortstammerngänzungsaufgabe im Paradigma der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999), differenziert nach Experiment, Buchstabenanzahl (5–6 vs. 8–10), Stichprobenbedingung (ohne resp. mit Zwischenaufgabe) und Testbedingung (*Indirekte Bedingung*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutrale Bedingung*), realisiert bei Studierenden, Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen.

Experiment	Anzahl Buchstaben									Ziel/Frage			
	5–6						8–10						
	‘ohne Zwischenaufgabe’			‘mit Zwischenaufgabe’			‘ohne Zwischenaufgabe’				‘mit Zwischenaufgabe’		
	<i>Ind</i>	<i>Ink</i>	<i>Neut</i>	<i>Ind</i>	<i>Ink</i>	<i>Neut</i>	<i>Ind</i>	<i>Ink</i>	<i>Neut</i>	<i>Ind</i>	<i>Ink</i>	<i>Neut</i>	
3	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	–	–	–	–	–	–	Einfluss der Zwischenaufgabe auf die Modellierbarkeit?
4	–	–	–	–	–	–	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	Einfluss der Zwischenaufgabe auf die Modellierbarkeit?
5	–	–	–	<b>P</b>	<b>P</b>	–	–	–	–	–	–	–	Impliziter Gedächtnisbias? Modellierbarkeit?
6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<b>P+K</b>	<b>P+K</b>	–	Impliziter Gedächtnisbias? Modellierbarkeit? Patientenspezifisch?

Anmerkung. *Ind* = *Indirekte Bedingung*, *Ink* = *Inklusion mit Nachfrage*, *Neut* = *Neutrale Bedingung*, *S* = *Studierende*, *P* = *Fibromyalgiepatienten*, *K* = *gesunde Kontrollpersonen*.

## 7.1 Experiment 3

Anhand von Experiment 3 soll der Nachweis erbracht werden, dass eine Zwischenaufgabe für die Modellierbarkeit der Daten im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) für die Wortstammgänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz keine Rolle spielt.

### 7.1.1 Versuchsdesign

Dazu wurde ein 2x3x3-faktorielles Design realisiert, bei welchem interindividuell zwei Stichprobenbedingungen (ohne/mit Zwischenaufgabe) und drei Testbedingungen (*Indirekte, Inklusion mit Nachfrage, Neutrale*) und bei welchem intraindividuell drei Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral) variiert wurden. Als abhängige Variablen werden *Treffer-* und *Falsche Alarm-*Raten sowie Reaktionszeiten analysiert.

### 7.1.2 Empirisch zu prüfende Fragen

Zusammenfassend werden hier die empirisch zu prüfenden Fragen formuliert.

1. Werden die Voraussetzungen (deskriptiv) erfüllt, welche Krüger (1999) für die Anwendung der multinomialen Modellierung bei 5–6-buchstabigen Substantiven formuliert (Passeranalyse, Bearbeitungszeitanalyse)?
2. Lässt sich unter der Bedingung, dass die Voraussetzungen Krügers (deskriptiv) erfüllt werden, das Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur auf Datenmaterial, basierend auf 5–6-buchstabigen Adjektiven sowohl in einer Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ wie auch in einer ‘mit Zwischenaufgabe’ anwenden?

### 7.1.3 Versuchspersonen

An dem Experiment nahmen  $n = 56$  Studierende (39 Frauen, 17 Männer) im Alter zwischen 19 und 44 Jahren teil. Das Durchschnittsalter lag bei 24.4 Jahren mit einer Standardabweichung von  $SD = 6.17$  Jahren. Für ihre Teilnahme, die im Psychologischen Institut in Bonn stattfand, erhielten die Versuchsteilnehmer eine Versuchspersonenbescheinigung.

### 7.1.4 Versuchsapparatur

Die Versuchsapparatur – die Vorgabe des Papier-Bleistift-Verfahrens Test d2 und des computerunterstützten Gedächtnisexperimentes (Wahrnehmungstest, Gedächtnistest: Wort-

stammergänzungsaufgabe) – entspricht jener von Experiment 1 unter Auslassung des HADS-D und mit dem Unterschied, dass als Gedächtnistest die Wortstammergänzungsaufgabe zum Einsatz kam, die nachfolgend beschrieben wird.

### **7.1.5 Wortstammergänzungsaufgabe (WEA 5–6-buchstabige Adjektive)**

Im Folgenden wird auf den in Experiment 3 angewendeten Gedächtnistest, die Wortstammergänzungsaufgabe (WEA) bei 5–6-buchstabigen Adjektiven ohne resp. mit Zwischenaufgabe, eingegangen, welcher sich für die Probanden der Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ direkt an die Lernphase, für die Probanden der Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’ an den zweiten Wahrnehmungstest anschloss.

#### **7.1.5.1 Zusammenstellung der Wortlisten G und H**

Für die Wortstammergänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven wurden zwei Wortlisten G und H mit je 46 Adjektiven hergestellt. Diese zwei Listen G und H wurden hinsichtlich der interessierenden Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit und Wortfrequenz parallelisiert. Zusätzliche Berücksichtigung fand der Parameter der Ergänzungsmöglichkeiten (vgl. Anhang A.2.6/7). Bei der Zusammenstellung der Wortlisten wurde darauf geachtet, dass ein aus zwei Buchstaben bestehender Wortanfang nur ein einziges Mal, d.h. entweder nur in Liste G oder nur in Liste H, vorkam. Es wurden pro Liste je zwölf Adjektive negativer und positiver Valenz, zehn Adjektive neutraler Valenz sowie zwölf weitere Adjektive, die als Füllitems in der Lernphase dienten, kombiniert. Während in der Lernphase alle Items einer der beiden Listen geboten wurden, kamen in der Testphase die Wortanfänge beider Wortlisten vor, wobei die Füllitems wegfielen, d.h. insgesamt 68 Wortanfänge. Die Füllitems sollten die Itemzahl in Lern- und Testphase annähernd konstant halten. Bei der Auswahl der Füllitems wurden die Parameter entsprechend jener der Testitems berücksichtigt. Die Wortanfänge der Füllitems waren nie identisch mit jenen der Testitems.

#### **7.1.5.2 Lernphase WEA**

Die inzidentelle Lernphase entspricht jener von Experiment 1 mit dem Unterschied, dass jedem Probanden zufällig eine der zwei Lernlisten G oder H vorgegeben wurde. 10 Dummyitems wurden zusätzlich geboten, fünf am Anfang und fünf am Schluss der Lernphase.

### 7.1.5.3 Testphase WEA

Für die Probanden der Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ direkt im Anschluss an die Lernphase resp. für die Probanden der Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’ im Anschluss an die Zwischenaufgabe (zweiter Wahrnehmungstest zwischen Lern- und Testphase) erfolgte die Testphase mit der Wortstammergänzungsaufgabe anhand der Wortlisten G und H. Dazu wurde der Raum beleuchtet. In der Testphase mussten alle Probanden 78 zweibuchstabile Wortanfänge zu einem Adjektiv mit fünf bis sechs Buchstaben in der Grundform ergänzen.<sup>51</sup> Die ersten zehn Wortanfänge gehörten zu den Dummyitems, welche für die Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* den zehn Dummyaufgaben der Lernphase entsprachen, in der *Indirekten Bedingung* aber ganz neue Wortanfänge waren, da hier kein Bezug zur Lernphase hergestellt werden sollte. Die restlichen 68 Wortanfänge gehörten zu den kritischen Items der Listen G und H, wovon die Hälfte alte (AWA), die Hälfte neue Wortanfänge (NWA) war. Von den insgesamt 68 kritischen Wortstämmen waren 24 negativer, 24 positiver und 20 neutraler Valenz. Die Füllitems wurden aus der Testphase ausgeschlossen. Die Reihenfolge der Darbietung der Wortanfänge erfolgte bei jedem Probanden zufällig.

Es wurden drei verschiedene Experimentalbedingungen realisiert: eine *Indirekte Bedingung*, eine Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* und eine *Neutrale Bedingung* (vgl. Anhang A.1). Die Probanden der *Indirekten Bedingung*, welche einem indirekten Gedächtnistest entspricht, sollten die Wortanfänge zum ersten passenden 5–6-buchstabigen Adjektiv ergänzen, welches ihnen einfiel. In dieser Bedingung wurde kein Bezug zur inzidentellen Lernphase hergestellt.<sup>52</sup> Auch in der *Neutralen Bedingung* sollten die Probanden die Wortanfänge zum ersten passenden Adjektiv mit fünf bis sechs Buchstaben ergänzen, welches ihnen in den Sinn kam. Im Unterschied zu den beiden anderen Experimentalbedingungen ging dieser Bedingung der Wortstammergänzungsaufgabe keine Lernphase voraus. Die Probanden der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* schließlich wurden dazu aufgefordert, die Wortanfänge möglichst zu Wörtern zu ergänzen, welche vorher

---

<sup>51</sup> Die Wortstämme bestanden hier ausschließlich aus zwei Buchstaben, da die Ergänzungsraten bei dreibuchstabigen Wortanfängen als sehr groß zu erwarten sind (Krüger, 1999, S. 130f.) und zudem Unterschiede bei den Bearbeitungszeiten und den Schätzern für willkürlich-bewusste Prozesse die Bestätigung einer grundsätzlichen Eignung für die Modifizierte Inklusionsprozedur etwas einschränken (Krüger, 1999, S. 149).

<sup>52</sup> Anders als Krüger (1999), welcher auch hier einen Verweis auf die Lernphase macht, indem er die Probanden dazu auffordert, „die Wortanfänge zu dem ersten passenden Wort [zu] ergänzen, welches Ihnen in den Sinn kommt, ohne darauf zu achten, ob Ihnen dieses Wort schon vorher präsentiert worden ist.“ (Krüger, 1999, S. 128), und entgegen Richardson-Klavehn, Gardiner und Javas (1996, S. 87) Befürwortung eines solchen Hinweises, wurde in der vorliegenden Arbeit auf einen solchen Hinweis verzichtet, da die Definition eines indirekten Tests gewahrt werden wollte.

präsentiert worden waren.<sup>53</sup> Die Probanden sollten die vorgegebenen Wortanfänge als Erinnerungshilfe nutzen. Bei fehlender Erinnerung aber sollten sie zum ersten passenden Adjektiv ergänzen, welches fünf bis sechs Buchstaben umfasst. Nach Beendigung der Worteingabe betätigte der Proband die RETURN-Taste. Unmittelbar im Anschluss daran wurde jedes Mal am Bildschirm die Frage eingeblendet, ob der Proband sicher sei, dass das von ihm ergänzte Wort vorher präsentiert worden war (Nachfrage des Sicherheitsurteils: ‘ERINNERT’ vs. ‘NICHT ERINNERT’). Die Probanden aller drei Bedingungen hatten die Möglichkeit zu passen. Wenn einem Probanden überhaupt kein adäquates Wort einfiel, so sollte er mit XXXX ergänzen. Korrekturen waren möglich durch die Korrekturtaste, wobei nach Drücken der RETURN-Taste eine Verbesserung des bearbeiteten Wortanfanges nicht mehr möglich war.

Neben dem zweibuchstabigen Wortanfang eines jeden Testitems waren vier leere Kästchen eingeblendet, sodass insgesamt zusammen mit den zwei eingeblendeten Buchstaben des Wortanfangs maximal sechs Buchstaben resultieren konnten. Die letzte Leerstelle war grau unterlegt und durfte unbeschrieben bleiben, was durch die farbliche Hervorhebung verdeutlicht wurde. Durch Betätigen der RETURN-Taste wurde in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* unterhalb des ergänzten Wortes die Frage nach dem Sicherheitsurteil – „Sind Sie sicher, das Wort vorher gelesen zu haben?“ – präsentiert. Die Ja- (‘ERINNERT’) oder Nein-Antwort (‘NICHT ERINNERT’) wurde vom Probanden durch Tastendruck (J/N) abgegeben. Daraufhin wurde der nächste Wortanfang eingeblendet. In der *Indirekten Bedingung* und der *Neutralen Bedingung* wurde sofort nach Betätigen der RETURN-Taste der nächste Wortanfang eingeblendet.

### 7.1.6 Versuchsdurchführung

Der Versuchsablauf – Test d2, Wahrnehmungstest, inzidentelle Lernphase, Wahrnehmungstest (nur für die Probanden der Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’), Gedächtnistest: Wortstammerngänzungsaufgabe – entspricht weitgehend jenem von Experiment 1. Es wurden hier im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur zwei Stichprobenbedingungen (ohne/mit Zwischenaufgabe) und alle drei modellinternen Experimentalbedingungen realisiert: *Indirekte*

---

<sup>53</sup> Die Probanden wurden von der Versuchsleiterin darauf aufmerksam gemacht, dass es sich um jene Wörter handelt, welche sie danach beurteilt hatten, wie oft sie im deutschen Sprachgebrauch verwendet würden. Grund für diesen Hinweis war, dass manche Probanden anfänglich glaubten, nach den Wörtern der Wahrnehmungstests gefragt zu werden.

*Bedingung, Inklusion mit Nachfrage* und *Neutrale Bedingung*. Die Probanden der Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ ( $n = 22$ ) wurden nach Beendigung des Test d2 einmalig vor der inzidentellen Lernphase der Wortstammergänzungsaufgabe mit einer der beiden Formen des Wahrnehmungstests (*Präsenz-/Absenz-Aufgabe* oder *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe*) getestet. Die Probanden der Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’ ( $n = 23$ ) absolvierten zusätzlich den jeweils zweiten Wahrnehmungstest zwischen Lern- und Testphase. Die erste Zuordnung der Testart erfolgte zufällig. Mit Beendigung der Testphase nach der Wortstammergänzungsaufgabe, bei welcher der Raum hell erleuchtet war, war das Experiment abgeschlossen.

### **7.1.7 Analyse**

Im Folgenden wird auf die Analyse von Experiment 3, der an Studierenden durchgeführten Wortstammergänzungsaufgabe mit resp. ohne Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, eingegangen.

#### **7.1.7.1 Test d2**

Der durchschnittliche Gesamtestwert ( $GZ-F$ ) der untersuchten Student Stichprobe liegt bei 477 [ $SD = 88.87$ ]. Der mittlere Gesamteststandardwert ( $GZ-F$ -Standard) liegt mit 117.34 [ $SD = 8.75$ ] im überdurchschnittlichen Bereich. Darauf soll nicht näher eingegangen werden.

#### **7.1.7.2 Analyse der Wortstammergänzungsaufgabe ohne/mit Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven**

##### **A Instruktionswidrige Ergänzungen**

Eine Betrachtung der Wortstammergänzungen zeigt, dass die rigorosen Kriterien, wie sie von Krüger (1999) zur Datenauswertung herangezogen wurden, für das vorliegende Material von 5–6-buchstabigen Adjektiven nicht angemessen sind. Neben Substantivergänzungen hebt sich der für das Rheinische charakteristische Fehler der Vertauschung der Endung -ICH mit -IG ab. Gerade Schreibfehler dialektaler Prägung führen häufig dazu, dass Wörter, welche im hochdeutschen Sprachgebrauch aus mehr als fünf bis sechs Buchstaben zusammengesetzt sind, noch in den Rahmen 5–6-buchstabiger Adjektive fallen (z.B. „EHELIG“ statt „EHELICH“). Genannte und ähnliche Fehler, die bei den Studierenden eher selten waren, werden in der Analyse als Ergänzung zu einem neuen Wort ("NW") aufgefasst und mitberücksichtigt.

## B Verhaltensbeobachtung

Die an Experiment 3 teilnehmenden Studierenden bearbeiteten die als anspruchsvoll beurteilte Wortstammerngänzungsaufgabe mit Spaß. Die Verhaltensbeobachtung deckte weiterhin auf, dass zahlreichen Studierenden der *Indirekten Bedingung* bewusst war, einen Gedächtnistest zu bearbeiten. Viele Studierende äußerten, dass ihnen mehr eingefallen wäre, hätten mehr Buchstaben angewendet werden dürfen.

## C Ergänzungshäufigkeiten

In die nachfolgende Analyse gehen die Daten aller  $n = 56$  Studierenden ein. Getrennt für die beiden Stichprobenbedingungen (ohne/mit Zwischenaufgabe) und die drei Testbedingungen *Indirekte Bedingung* ( $n = 22$ ), *Bedingung Inklusion mit Nachfrage* ( $n = 23$ ) sowie *Neutrale Bedingung* ( $n = 11$ ) und unterteilt nach der Valenz der kritischen Items (negativ, positiv, neutral) werden die relativen Häufigkeiten der Ergänzungen zu einem kritischen Wort ("AW") nach altem (AWA) respektive nach neuem Wortanfang (NWA) dargestellt. Mit dem Begriff 'kritisch' sind jene Wortergänzungen gemeint, welche bei einem alten Wortanfang (AWA) die Ergänzung zu dem gelernten Adjektiv betreffen resp. bei einem neuen Wortanfang (NWA) die Ergänzung zu einem Adjektiv, welches andere Probanden entsprechend in einer Lernphase mit der zweiten Lernliste gelernt haben. Pro Versuchsperson gehen insgesamt 68 Antworten ein.

Für die *Bedingung Inklusion mit Nachfrage*, anhand derselben sich zusätzlich zur Erinnerungsleistung eine Diskriminationsleistung zwischen alten und neuen Wörtern messen lässt, muss neben der allgemeinen Darstellung der Ergänzung zusätzlich eine differenzierte Angabe nach dem Sicherheitsurteil 'ERINNERT' versus 'NICHT ERINNERT' erfolgen. Die zwei Reaktionsbedingungen, die unterschieden werden, sind erstens die Vorgabe alter, in einer inzidentellen Lernphase gesehener Wortanfänge (AWA), zweitens die Vorgabe neuer, zuvor nicht gesehener Wortanfänge (NWA). In die Berechnung der relativen Häufigkeiten fließen nur die Ergänzungen eines alten (AWA) oder neuen Wortanfangs (NWA) zu einem kritischen Wort ("AW") ein. Die relative Häufigkeit, mit der zu einem alten Wortanfang (AWA) ein kritisches Wort ("AW") ergänzt wird, repräsentiert die Erinnerungsleistung. Die Baseline entspricht der relativen Ergänzungshäufigkeit, mit der ein neuer Wortanfang (NWA) zu einem kritischen Item ("AW") ergänzt wird. Die Differenz zwischen diesen beiden Reaktionsbedingungen gilt als Maß für das Priming ( $\text{Priming} = \text{Erinnerungsleistung} - \text{Baseline}$ ; Jenkins & McDowall, 2001). Mit Ausnahme der *Bedingung Inklusion mit Nachfrage* mit Sicherheitsurteil, stellen die relativen Häufigkeiten der Ergänzung bei neuen Wortanfängen (NWA) in der *Indirekten Bedingung* sowie in der *Neutralen Bedingung* die Basisraten dar.



Tabelle 7.1-1a

Relative Ergänzungshäufigkeit zu einem kritischem Wort ("AW") nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA) sowie Priming in der Wortstammerngänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, differenziert nach Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutral*), Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) und Stichprobenbedingung (ohne resp. mit Zwischenaufgabe).

Testbedingung	ohne Zwischenaufgabe								
	AWA (Erinnerungsleistung)			NWA (Baseline)			Priming (Erinnerungsleistung–Baseline)		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i> (n = 11)	.42	.45	.31	.24	.26	.16	.18	.19	.15
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> , Nachfrage unberücksichtigt (n = 11)	.44	.47	.53	.19	.31	.13	.25	.16	.40
<i>Neutral</i> (n = 11)				.24	.27	.22			
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'ERINNERT'	.82	.83	.99	.28	.58	.17	.54	.25	.82
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'NICHT ERINNERT'	.08	.10	.12	.17	.32	.13	-.09	-.22	-.01

Tabelle 7.1-1b

Testbedingung	mit Zwischenaufgabe								
	AWA (Erinnerungsleistung)			NWA (Baseline)			Priming (Erinnerungsleistung–Baseline)		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i> (n = 11)	.47	.47	.21	.23	.23	.21	.24	.24	.00
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> , Nachfrage unberücksichtigt (n = 12)	.49	.56	.61	.30	.29	.16	.19	.27	.45
<i>Neutral</i> (n = 11)				.24	.27	.22			
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'ERINNERT'	.90	.88	.91	.58	.59	.28	.32	.29	.63
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'NICHT ERINNERT'	.11	.14	.26	.27	.22	.20	-.16	-.08	-.06

Anmerkung. "Kritisches Wort" bezeichnet die Ergänzung zu einem tatsächlich alten, d.h. zuvor gelernten Wort ("AW") oder zu einem vom Versuchsleiter für den entsprechenden Wortanfang vorgesehenen Wort. Die Angaben zur Erinnerungsleistung innerhalb der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*, differenziert nach 'ERINNERT' und 'NICHT ERINNERT' sind z.B. für AWA negativ wie folgt zu verstehen: ein negativer alter Wortanfang, der als 'ERINNERT' beurteilt wurde, wurde in 90% der Fälle zu einem kritischen Wort und nicht zu einem neuen Wort ergänzt, während ein negativer Wortanfang, der als 'NICHT ERINNERT' beurteilt wurde, nur in 11% der Fälle zu einem kritischen Wort ergänzt wurde.

Obwohl vor allem die Modellierbarkeit der Daten interessiert, werden auf der Basis von 56 Studierenden die Ergänzungshäufigkeiten zu einem kritischen Wort bei einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  analysiert. Die Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen, 1988,  $f^2 = .15$ ) liegt zwischen .7231 und .8078.

Wie obenstehenden Tabellen 7.1-1a resp. 7.1-1b zu entnehmen ist, zeichnet sich ein impliziter Gedächtniseffekt<sup>54</sup> ab, da eine 2 (Zwischenaufgabe: ohne/mit) x 2 (Bedingung: *Indirekte Bedingung, Inklusion mit Nachfrage*) x 2 (Lernen: gelernt, nicht gelernt) x 3 (Valenz: negativ, positiv, neutral) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den beiden letzten Faktoren für die abhängige Variable 'Relative Häufigkeit der Ergänzung zu einem kritischen Item' signifikante Haupteffekte der Innersubjektfaktoren Lernen ( $F_{(1,41)} = 121.209$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .028$ ,  $R^2 = .747$ ) und Valenz ( $F_{(2,82)} = 7.172$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .026$ ,  $R^2 = .149$ ) sowie des Zwischensubjektfaktors Bedingung ( $F_{(1,41)} = 12.912$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .025$ ,  $R^2 = .240$ ) zutage fördert. Es besteht ein ordinaler Wechselwirkungseffekt für die Faktoren Lernen x Bedingung ( $F_{(1,41)} = 8.823$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .028$ ,  $R^2 = .177$ ) und eine hybride Interaktion für die Faktoren Valenz x Bedingung ( $F_{(2,82)} = 3.137$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .026$ ,  $R^2 = .071$ ). Weiterhin wird die hybride Dreifachinteraktion Lernen x Valenz x Bedingung ( $F_{(2,82)} = 8.422$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .026$ ,  $R^2 = .170$ ) signifikant. Einzelanalysen getrennt für die beiden Bedingungen *Indirekte Bedingung* resp. *Inklusion mit Nachfrage* zeigen, dass der in hohem Maße varianzaufklärende Faktor Lernen auch bei Einzelanalysen einen signifikanten Effekt nach sich zieht ( $F_{(1,20)} = 36.370$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .025$ ,  $R^2 = .645$  resp.  $F_{(1,21)} = 88.841$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .032$ ,  $R^2 = .809$ ) und dass sich die Zwischenaufgabe nur in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* leistungsfördernd auswirkt ( $F_{(1,21)} = 4.432$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .025$ ,  $R^2 = .174$ ).

Die Zwischenaufgabe fördert die Ergänzungsleistung jedoch nur bei direktem Gedächtnisabruf und führt bei der Wortstammerngänzungsaufgabe mit 5–6-buchstabigen Adjektiven zu einer Reduktion der Differenzierungsfähigkeit, indem die Unterscheidung von alten und neuen Items beim Sicherheitsurteil 'ERINNERT' und 'NICHT ERINNERT' kaum noch gegeben ist und ein Sicherheitsurteil nur mehr zufällig gefällt wird. Dafür sprechen Einzelanalysen im Anschluss an eine Dreifachinteraktion Lernen x Sicherheitsurteil x Zwischenaufgabe ( $F_{(1,58)} = 16.093$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .052$ ,  $R^2 = .843$ ). Wie in Experiment 4 gezeigt wird, findet sich bei 8–10-buchstabigen Adjektiven keine Beeinträchtigung der Differenzierungsleistung aufgrund der Zwischenaufgabe.

<sup>54</sup> „Impliziter Gedächtniseffekt“ beschreibt die Verhaltensbeobachtung, dass gelerntes Wortmaterial besser erinnert wird als neues, wobei der Proband sich der Erinnerungsleistung nicht bewusst ist.

Die Basisergänzungsrates unterscheidet sich zwischen den Stichprobenbedingungen (ohne/mit Zwischenaufgabe) und den beiden Bedingungen *Indirekte Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage* nicht, da eine 2 (Zwischenaufgabe) x 3 (Bedingung) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf dem Faktor Valenz für die abhängige Variable ‘Relative Ergänzungshäufigkeit neuer Wortanfänge (NWA) zu kritischen Items’ nur einen Haupteffekt des Faktors Valenz ( $F_{(1.603, 81.773)} = 4.736, p < .05, MSE = .023, R^2 = .085$ ) offen legt.

#### D Analyse der Passer

Die Probanden hatten in den verschiedenen Testbedingungen (*Indirekte Bedingung, Inklusion mit Nachfrage, Neutrale Bedingung*) die Möglichkeit zu passen, wenn ihnen kein adäquates Wort einfiel. Für die Passerhäufigkeiten dieses Experiments wurden zwei von Krüger (1999) formulierte Annahmen hinsichtlich der instruktionsgemäßen Nutzung der Möglichkeit zu passen geprüft. Die Erfüllung dieser Annahmen ist neben der Erfüllung der Hypothesen hinsichtlich der Bearbeitungszeiten (vgl. nächster Abschnitt: *E Analyse der Bearbeitungszeiten*) eine Voraussetzung zur Anwendung der multinominalen Modellierung auf die Daten. Ist eine instruktionsgemäße Nutzung der Fall, so sollten sich erstens keine Unterschiede zwischen den beiden Bedingungen *Indirekte Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage* für die Häufigkeit von Passern nach Vorgabe eines neuen Wortanfangs (NWA) ergeben. Zweitens sollte die Passerhäufigkeit bei Vorgabe eines alten Wortanfangs (AWA) etwas geringer sein als nach Vorgabe eines neuen Wortanfangs (NWA), da sich die Probanden erinnern können. Den folgenden zwei Tabellen 7.1-2a resp. 7.1-2b sind die relativen Häufigkeiten von Passern zu entnehmen.

Tabelle 7.1-2a

Relative Häufigkeit von Passern nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA), differenziert nach Testbedingung (*Indirekt, Inklusion mit Nachfrage, Neutral*), Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) und Stichprobenbedingung (ohne resp. mit Zwischenaufgabe) in der Wortstammerngänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven.

Testbedingung	ohne Zwischenaufgabe					
	AWA			NWA		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i>	.19	.18	.17	.26	.24	.25
<i>Inklusion mit Nachfrage</i>	.23	.22	.15	.34	.26	.27
<i>Neutral</i>	---	---	---	.22	.20	.19

Tabelle 7.1-2b

Testbedingung	mit Zwischenaufgabe					
	AWA			NWA		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i>	.11	.11	.09	.15	.19	.08
<i>Inklusion mit Nachfrage</i>	.21	.17	.09	.35	.28	.16
<i>Neutral</i>	---	---	---	.22	.20	.19

Die Annahmen bezüglich der Passerhäufigkeit in einer Wortstammerngänzungsaufgabe werden statistisch belegt. Eine 2 (Zwischenaufgabe) x 2 (Bedingung) x 2 (Lernen) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den Faktoren Lernen und Valenz für die abhängige Variable ‘Passerhäufigkeit’ ergibt, dass der Haupteffekt des Faktors Bedingung die Signifikanzgrenze nicht erreicht ( $F_{(1,41)} = 3.430$ ,  $p > .05$ ) und die Passerhäufigkeit bei gelernten Items geringer ist als bei nicht gelernten Items. Dies zeigt sich an dem signifikanten Haupteffekt des Faktors Lernen ( $F_{(1,41)} = 12.879$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .030$ ,  $R^2 = .239$ ). Für den Faktor Valenz ( $F_{(2,82)} = 7.153$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .013$ ,  $R^2 = .149$ ) sowie für den Faktor Zwischenaufgabe ( $F_{(1,41)} = 4.247$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .067$ ,  $R^2 = .094$ ) ergeben sich zudem signifikante Effekte.

### E Analyse der Bearbeitungszeiten (WEA ohne Zwischenaufgabe)

Wie in Kapitel 6.4.2 beschrieben, liegen dem Analysemodell der Bearbeitungszeiten in der Modifizierten Inklusionsprozedur zwei gerichtete Hypothesen zugrunde. Die erste Hypothese ( $H_{01}$ ) besagt, dass die Reaktionszeiten bei Wortanfängen neuer Wörter (NWA) in der *Indirekten Bedingung* nicht länger sind als jene in der *Neutralen Bedingung*. Die zweite Hypothese ( $H_{02}$ ) besagt, dass die Probanden der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* bei Wortanfängen neuer Wörter (NWA) keine längeren Reaktionszeiten aufweisen als die Probanden der *Indirekten Bedingung*. Damit eine Modellierung zulässig ist, muss  $H_{01}$  statistisch beibehalten,  $H_{02}$  aber statistisch verworfen werden. Zur Überprüfung der Anwendbarkeit des erweiterten Modells der Modifizierten Inklusionsprozedur werden die Bearbeitungszeiten bei neuen, zuvor nicht gelernten Items (NWA) analysiert. In der vorliegenden Arbeit (Experimente 3 bis 6) werden – anders als bei Krüger (1999) – sowohl der Reaktionszeitpunkt  $t_1$  (Zeitspanne zwischen Einblendung des Wortstammes und erster Reaktion des Probanden durch Tastendruck) als auch die von Krüger (1999) verwendete

Bearbeitungszeit  $t_2$  (Zeitspanne zwischen Einblendung des Wortstammes und Betätigung der RETURN-Taste durch den Probanden nach Beendigung der Wortergänzung) sowie die reine Schreibzeit  $t_2-t_1$  zur Hypothesenprüfung herangezogen. Letztere darf sich zwischen den Stichprobenbedingungen (ohne/mit Zwischenaufgabe) und Testbedingungen (*Indirekte Bedingung*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutrale Bedingung*) nicht unterscheiden.

Aufgrund ihrer extrem langen Reaktionszeiten wurden die Daten einer Versuchsperson aus der Analyse der Bearbeitungszeiten der Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ ausgeschlossen. Insgesamt gelangen die Daten von 32 Probanden in die Analyse ( $n = 10$ : *Indirekte Bedingung*,  $n = 11$ : *Inklusion mit Nachfrage*,  $n = 11$ : *Neutrale Bedingung*). Daraus ergibt sich unter der Annahme eines mittleren Effektes von  $d = .5$  (laut Programm GPOWER, Faul & Erdfelder, 1992) für  $H0_1$  bei  $\alpha = .56$  eine Power von .9022, für  $H0_2$  bei  $\alpha = .05$  eine Power von .2942. Bei einer derart geringen Power ist es allerdings angebracht, die Hypothesentestung anhand von  $t$ -Tests durch Schätzen der Effektgröße (multiples  $R^2$ ) zu ersetzen, wofür nur das Verhältnis von Effektvarianz zur Totalvarianz nach Auspartialisieren anderer Effekte berücksichtigt wird ( $R^2 = \text{Effektvarianz} / (\text{Effektvarianz} + \text{Fehlervarianz})$ ). Die nachfolgende Tabelle 7.1-3 enthält die mittleren Reaktionszeiten.

Tabelle 7.1-3

Mittelwert und Standardabweichung [SD] der Reaktionszeiten (ohne Passer) in ms bei neuem Wortanfang (NWA) pro Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutral*) in der Wortstammergänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’.

Reaktions- Zeitpunkt	ohne Zwischenaufgabe		
	Testbedingung	Reaktionszeit in ms	SD in ms
$t_1$	<i>Indirekt</i>	8368.67	[3172.54]
	<i>Inklusion m.N.</i>	7595.44	[4253.55]
	<i>Neutral</i>	6619.39	[3267.09]
$t_2$	<i>Indirekt</i>	11601.82	[4170.47]
	<i>Inklusion m.N.</i>	13166.87	[4719.45]
	<i>Neutral</i>	11977.59	[4987.87]
$t_2-t_1$	<i>Indirekt</i>	3233.15	[1395.38]
	<i>Inklusion m.N.</i>	5571.43	[3420.53]
	<i>Neutral</i>	5358.19	[3379.39]

Anmerkung.  $t_1$  = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und erster Reaktion.  $t_2$  = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und Beendigung der Worteingabe durch Tastendruck auf RETURN-Taste. *Inklusion m.N.* = *Inklusion mit Nachfrage*.

Die Effektgrößenschätzungen erweisen sich als klein sowohl beim Vergleich von *Indirekter* und *Neutraler Bedingung* für die abhängige Variable  $t_1$  ( $R^2 = .075$ ) resp.  $t_2$  ( $R^2 = .002$ ) als auch beim Vergleich von *Indirekter Bedingung* mit der *Inklusion mit Nachfrage* für die abhängige

Variable  $t_1$  ( $R^2 = .011$ ) resp.  $t_2$  ( $R^2 = .033$ ). Die Daten weisen aber teilweise deskriptiv in die erwartete Richtung. Die Reaktionszeiten  $t_1$  resp.  $t_2$  ohne Passer in der *Indirekten Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage* sowie in der *Neutralen Bedingung* sind jeweils kleiner als mit Passern (8.369 und 7.595 sowie 6.619 bzw. mit Passern 11.974 und 11.960 sowie 9.244 Sekunden resp. 11.602 und 13.167 sowie 11.978 bzw. mit Passern 15.773 und 18.183 sowie 16.268 Sekunden), und die Schreibzeit ( $t_2-t_1$ ) zeigt für die drei Bedingungen ähnliche Mittelwerte (5.571 und 3.233 sowie 5.358 bzw. mit Passern 6.223 und 3.799 sowie 7.023 Sekunden). Es werden die erwartungsgemäßen Deskriptivdaten einer Analyse mittels multinomialer Modellierung zugeführt.

### F Analyse der Bearbeitungszeiten (WEA mit Zwischenaufgabe)

In die Analyse fließen die Daten von 34 Probanden ein ( $n = 11$ : *Indirekte Bedingung*,  $n = 12$ : *Inklusion mit Nachfrage*,  $n = 11$ : *Neutrale Bedingung*). Auch hier werden ausschließlich Effektgrößenschätzungen vorgenommen, da man unter der Annahme eines mittleren Effektes von  $d = .5$  für  $H_{01}$  bei  $\alpha = .55$  eine Power von .9029, für  $H_{02}$  bei  $\alpha = .05$  eine Power von .3136 erhält. Der nächsten Tabelle 7.1-4 entnehme man die mittleren Reaktionszeiten.

Tabelle 7.1-4

Mittelwert und Standardabweichung [SD] der Reaktionszeiten (ohne Passer) in ms bei neuem Wortanfang (NWA) pro Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutral*) in der Wortstammerngänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’.

Reaktions- Zeitpunkt	mit Zwischenaufgabe		
	Testbedingung	Reaktionszeit in ms	SD in ms
$t_1$	<i>Indirekt</i>	8569.44	[3450.39]
	<i>Inklusion m.N.</i>	9786.06	[5484.74]
	<i>Neutral</i>	6619.39	[3267.09]
$t_2$	<i>Indirekt</i>	12589.25	[3779.22]
	<i>Inklusion m.N.</i>	13034.16	[5910.72]
	<i>Neutral</i>	11977.59	[4987.87]
$t_2-t_1$	<i>Indirekt</i>	4019.81	[1274.50]
	<i>Inklusion m.N.</i>	3248.10	[1584.68]
	<i>Neutral</i>	5358.19	[3379.39]

Anmerkung.  $t_1$  = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und erster Reaktion.  $t_2$  = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und Beendigung der Worteingabe durch Tastendruck auf RETURN-Taste. *Inklusion m.N.* = *Inklusion mit Nachfrage*.

Die Effektgrößenschätzungen erbringen geringe Werte für den Vergleich *Indirekte* und *Neutrale Bedingung* ( $t_1$ :  $R^2 = .085$  resp.  $t_2$ :  $R^2 = .005$ ) und *Indirekte Bedingung* mit der *Bedingung Inklusion mit Nachfrage* ( $t_1$ :  $R^2 = .019$  resp.  $t_2$ :  $R^2 = .002$ ). Deskriptiv sind die

Reaktionszeiten ( $t_1$  resp.  $t_2$ ) der *Indirekten Bedingung* länger als jene der *Neutralen Bedingung* (8.569 und 6.619 resp. 12.589 und 11.978 bzw. mit Passern 11.400 und 9.244 resp. 16.040 und 16.268 Sekunden). Die Bearbeitungszeiten  $t_1$  resp.  $t_2$  zwischen *Indirekter Bedingung* und *Bedingung Inklusion mit Nachfrage* bewegen sich deskriptiv in die entsprechend richtige Richtung (8.569 und 9.786 resp. 12.589 und 13.034 bzw. mit Passern 11.400 und 13.427 resp. 16.040 und 17.160 Sekunden). Die Schreibzeit ( $t_2 - t_1$ ) zeigt für die drei Bedingungen *Indirekte Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage* sowie *Neutrale Bedingung* sehr ähnliche Mittelwerte (3.248 und 4.020 sowie 5.358 bzw. mit Passern 3.739 und 4.640 sowie 7.023 Sekunden).

Die deskriptiv in die richtige Richtung weisenden Daten lassen sich unter Vorbehalt der Analyse mittels multinomialer Modellierung zuführen.

## G Multinomiale Modellierung

Getrennt für die beiden Stichprobenbedingungen ohne resp. mit Zwischenaufgabe wird die multinomiale Modellierung durchgeführt. Da Vergleiche zwischen den verschiedenen Experimenten (3 – 6) angestrebt werden, die Hypothesentestung aber auf der Wahl eines Signifikanzniveaus  $\mathbf{a} = \mathbf{b}$  basiert, wodurch in unterschiedlichen Experimenten unterschiedliche Signifikanzgrenzen resultieren, ist für eine faire Entscheidung bezüglich der Modellpassung anstelle der Durchführung einer Hypothesentestung lediglich die Modellabweichung anhand des informationstheoretischen Maßes BIC ( $BIC(M_0) = G^2(M_0) - df \cdot \ln(n)$ ; vgl. Gleichung 3.2-13, S. 66) zu schätzen. Ein Modell wird genau dann angenommen, wenn das BIC-Maß kleiner gleich null ist (Erdfelder, 2000, S. 185). Eine Angabe des Verhältnisses von  $G^2$  und  $Chi^2_{krit}$  erfolgt dennoch. Parameterrestriktionen werden aber anhand von Hypothesentests geprüft.

### a Multinomiale Modellierung (Wortstammerngänzungsaufgabe ohne Zwischenaufgabe)

In die multinomiale Modellierung der Wortstammerngänzungsaufgabe ohne Zwischenaufgabe fließen  $n = 1320$  Einzelreaktionen ein. Das generelle Modell  $M_A$  hat in diesem Fall  $42-15-15 = 12$  Freiheitsgrade. Die Compromise-Power-Analyse ergibt bei  $w = .1$  für  $\mathbf{a} = \mathbf{b} = .1627$  eine hohe Power (.8373) und ein  $\mathbf{c}^2_{krit(12)} = 16.6639$ . Das Ausgangsmodell  $M_A$  passt bei  $df = 12$  Freiheitsgraden mit einer *PD-Fit*-Statistik  $G^2 = 12.51 < \mathbf{c}^2_{krit(12)}$  sehr gut zu den Daten. Da  $BIC = -73.71$  deutlich unter Null liegt, spricht dies für die Annahme des Modells.

Im Folgenden werden nacheinander Parameterrestriktionen vorgenommen, um das parametersparsamste Modell, das Basismodell  $M_B$ , zu finden. Dabei erweist sich eine Restriktion, wie in Experiment 1 bereits formuliert, als möglich, wenn der Differenzwert *Diff* einen kleineren Wert als der  $Chi^2_{krit(df \text{ Diff})}$  annimmt. Die Anzahl der Freiheitsgrade des

kritischen  $Chi^2$ -Werts basiert auf der Differenz zwischen der Anzahl der Freiheitsgrade des neu restringierten Modells ( $M_{A+i}$ ) und jener des letzten akzeptierten Modells ( $M_{A+(i-1)}$ ). Die bei den Einzelparametern aufgeführten, alleinstehenden Indizes  $_1$ ,  $_2$  und  $_3$  bezeichnen die Valenzkategorien negativ, positiv und neutral. Wie den weiter unten aufgeführten Gleichungen zu entnehmen ist, lassen sich die Basisrateprozesse  $b$  gleichsetzen und haben damit für alle drei Valenzkategorien dieselbe Parametergröße. Im Gegensatz dazu ergeben sich hinsichtlich der Ratetendenzprozesse Unterschiede. Der Parameter für Ratetendenz ( $g$ ) der Modifizierten Inklusionsprozedur entspricht der Wahrscheinlichkeit, mit welcher Probanden nach Vorgabe eines neuen Wortanfangs (NWA) angeben, sich an die Präsentation des Items zu erinnern (*Falscher Alarm*). Wie die alleinige Gleichsetzung der Parameter  $g_1$  und  $g_3$  zeigt, findet sich kein Unterschied zwischen dem Parameter für Rateprozesse negativer und neutraler Valenz, während der Ratetendenzprozess für positive Items davon unterschieden werden muss.

Die Restriktionen der verschiedenen Gedächtnisparameter bewirken alle keine Verschlechterung des Modell-Fit und führen so zum Basismodell  $M_B$ , welches aus sechs Parameter besteht, wie aus der Tabelle 7.1-5 abgelesen werden kann.

$b_1 = b_2 = b_3$  (Gleichsetzung der Basisrateprozesse):

$$df = 14, df_{Diff} = 2, G^2 = 17.20, Diff = 4.6915, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0681, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 5.3728,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$g_1 = g_2 = g_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der Ratetendenzprozesse):

$$df = 16, df_{Diff} = 2, G^2 = 22.95, Diff = 5.7523, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0681, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 5.3728,$$

$$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$g_1 = g_3$  (Alleinige zusätzliche Gleichsetzung  $g_1, g_3$ ):

$$df = 15, df_{Diff} = 1, G^2 = 17.32, Diff = .1213, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0485, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 3.8938,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$ra^-_1 = ra^-_2 = ra^-_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der willkürlich-bewussten Prozesse):

$$df = 17, df_{Diff} = 2, G^2 = 18.03, Diff = .7153, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0681, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 5.3728,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$ra^+_1 = ra^+_2 = ra^+_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der unwillkürlich-bewussten Prozesse):

$$df = 19, df_{Diff} = 2, G^2 = 18.67, Diff = .6389, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0681, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 5.3728,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$



$u_1 = u_2 = u_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der unbewussten Prozesse):

$$df = 21, df_{Diff} = 2, G^2 = 19.65, Diff = .9723, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0681, \mathbf{c}_{krit(2)}^2 = 5.3728, \\ Diff < \mathbf{c}_{krit(2)}^2$$

Tabelle 7.1-5

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle des Basismodells  $M_B$  der Wortstammergänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’, für  $\mathbf{a} = .01, w = .1, n = 1320$ .

Parameter	ohne Zwischenaufgabe
<i>b</i>	<b>.26</b> [.23; .29]
<i>g</i> <sub>1,3</sub>	<b>.16</b> [.11; .22]
<i>g</i> <sub>2</sub>	<b>.28</b> [.20; .35]
<i>ra</i> <sup>-</sup>	<b>.09</b> [-.05; .02]
<i>ra</i> <sup>+</sup>	<b>.82</b> [.73; .90]
<i>u</i>	<b>.21</b> [.13; .30]

Anmerkung. *b*: Basisrateprozesse, *g*: Ratetendenzprozesse, *ra*<sup>-</sup>: willkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse, *ra*<sup>+</sup>: unwillkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse, *u*: unbewusste Gedächtnisprozesse. Die Indizes repräsentieren 1 = negativ, 2 = positiv, 3 = neutral. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\alpha = .01$ .

Das Basismodell  $M_B$  ist dadurch charakterisiert, dass die Parameter der unterschiedlichen Valenzkategorien dieselben Größen aufweisen. Eine einzige Ausnahme stellt der Parameter für Raten (*g*) dar, der sich zwischen positiver Valenz (*g*<sub>2</sub>) und den beiden anderen Valenzkategorien negativ (*g*<sub>1</sub>) und neutral (*g*<sub>3</sub>) unterscheidet. Wie aus der Tabelle 7.1-5 hervorgeht, sind an den Erinnerungsleistungen kaum willkürlich-bewusste Prozesse beteiligt, während der Einfluss unwillkürlich-bewusster Prozessanteile immens groß ist.

### ***b* Multinomiale Modellierung (Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe)**

In die multinomiale Modellierung der Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe fließen  $n = 1200$  Einzelreaktionen ein. Die Compromise-Power-Analyse ergibt bei  $df = 12$  Freiheitsgraden und  $w = .1$  ein  $\mathbf{a} = \mathbf{b} = .1811$  mit einem  $\mathbf{c}_{krit(12)}^2 = 16.2257$ . Die Power liegt mit .8189 sehr hoch. Die *PD-Fit*-Statistik  $G^2 = 17.86$  überschreitet zwar die kritische Schwelle, aber  $BIC = -67.22$  spricht für die Annahme des Modells. Deshalb werden analog zur Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ sukzessive Parameterrestriktionen durchgeführt, die zu einem Basismodell  $M_B$  bestehend aus 9 Parametern führen, wie es nachfolgender Tabelle 7.1-6 zu entnehmen ist.

Tabelle 7.1-6

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle des Basismodells  $M_B$  der Wortstammerngänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’, für  $\alpha = .01$ ,  $w = .1$ ,  $n = 1200$ .

<i>Parameter</i>	mit Zwischenaufgabe
<i>b</i>	<b>.27</b> [.23; .29]
<i>g</i> <sub>1</sub>	<b>.10</b> [.04; .17]
<i>g</i> <sub>2,3</sub>	<b>.21</b> [.14; .28]
<i>ra</i> <sup>-</sup> <sub>1,2</sub>	<b>.11</b> [-.14; .37]
<i>ra</i> <sup>-</sup> <sub>3</sub>	<b>.47</b> [.20; .73]
<i>ra</i> <sup>+</sup> <sub>1,3</sub>	<b>.81</b> [.66; .95]
<i>ra</i> <sup>+</sup> <sub>2</sub>	<b>.94</b> [.86; 1.03]
<i>u</i> <sub>1,2</sub>	<b>.28</b> [.11; .44]
<i>u</i> <sub>3</sub>	<b>.0001</b> [-.32; .32]

Anmerkung. *b*: Basisrateprozesse, *g*: Ratetendenzprozesse, *ra*<sup>-</sup>: willkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse, *ra*<sup>+</sup>: unwillkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse, *u*: unbewusste Gedächtnisprozesse. Die Indizes repräsentieren 1 = negativ, 2 = positiv, 3 = neutral. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\alpha = .01$ .

Die Parameterschätzungen des Basismodells  $M_B$  offenbaren, bezogen auf die Parameter für willkürlich-bewusste Prozesse (*ra*<sup>-</sup>) sowie unbewusste Prozesse (*u*), ein vergleichsweise uneinheitliches Bild. Insbesondere die Schätzungen der entsprechenden Parameter der neutralen Valenzkategorie fallen aus dem Rahmen, indem sie für den Parameter *ra*<sup>-</sup> riesig, für den Parameter *u* jedoch winzig ausfallen. Diese Daten weichen stark ab von jenen der Bedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’, während die Schätzungen der übrigen Parameter vergleichbar jenen sind.

### ***c Zusammenfassung der multinomialen Modellierung (WEA ohne resp. mit Zwischenaufgabe)***

Die Analyse der Wortstammerngänzungsaufgabe ohne vs. mit Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz zeigt, dass das erweiterte Modell nach Krüger (1999) die Daten in beiden Stichprobenbedingungen (ohne resp. mit Zwischenaufgabe) in einem parametersparsamen Basismodell  $M_B$  gut beschreibt. Die Einführung einer Zwischenaufgabe hat keinen Einfluss auf die Modellierbarkeit der Daten. Damit in Einklang stehen die Ergebnisse der inferenzstatistischen Analyse, welche den Faktor Zwischenaufgabe als nicht varianzaufklärend herausstellte. Die Veränderung des Wortmaterials von 5–6-

buchstabigen Substantiven (Krüger, 1999; Schiffer & Bredenkamp, 2003) zu gleichlangen Adjektiven beeinträchtigt die Modellierbarkeit nicht grundsätzlich. Auf eine Hypothesentestung zur Bestimmung der Erfüllung der Voraussetzungen wurde aufgrund der geringen Power verzichtet. Stattdessen wurden ausschließlich Effektgrößenschätzungen vorgenommen, und es zeigte sich, dass die Deskriptivdaten in die erwartete Richtung wiesen.

### **7.1.8 Zusammenfassung Experiment 3**

Experiment 3 untersuchte die Informationsverarbeitung anhand der Wortstammergänzungsaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz (negativ, positiv, neutral) in zwei Stichprobenbedingungen (ohne/mit Zwischenaufgabe) in einer Standardpopulation, nämlich bei Studierenden. Das Experiment diente dazu, näheren Aufschluss darüber zu erhalten, inwieweit sich das Vorhandensein einer Zwischenaufgabe bei kürzeren Adjektiven auf die Modellierbarkeit der Daten nach dem Modell der Modifizierten Inklusionsbedingung (Krüger, 1999) auswirkt. In Experiment 3 hat sich gezeigt, dass die Prüfung der Voraussetzungen Krügers aufgrund geringer Teststärken nur auf der Basis von Effektgrößenschätzungen sinnvoll ist. Den Voraussetzungen Krügers wurde deskriptiv entsprochen, was eine Modellanwendung gestattete. Wie die Datenanalyse weiterhin gezeigt hat, beeinflusst die Zwischenaufgabe eine Modellierbarkeit der Daten nicht, wenn anstelle einer Hypothesentestung anhand des Vergleichs der Power-Divergenz-Statistik  $G^2$  mit einem kritischen, auf der Compromise-Power-Analyse basierenden  $Chi^2_{\text{krit}}$ , das so genannte Bayesian Information Criterion (BIC), ein informationstheoretisches Maß, zur Beurteilung der Güte der Modellpassung herangezogen wird. Da zahlreiche Studierende die subjektive Hypothese äußerten, dass ihnen dann mehr eingefallen wäre, wenn ihnen gestattet worden wäre, die Wortanfänge zu längeren Adjektiven zu ergänzen, und darin ein Indiz dafür gesehen wird, dass das Wortmaterial eventuell zu schwierig war, wurde das anschließende Experiment 4 realisiert um zu überprüfen, ob sich für den Fall längerer, 8–10-buchstabiger Adjektive, ein anderes Ergebnismuster abzeichnet.

## 7.2 Experiment 4

In Experiment 4 ist zu prüfen, inwiefern sich die Ergebnisse von Experiment 3 auf Adjektivmaterial größeren Buchstabenumfangs verallgemeinern lassen.

### 7.2.1 Versuchsdesign

Experiment 4 fand im Rahmen einer größer angelegten Untersuchungsreihe statt (vgl. Experiment 1, aber ein Teil der Probanden ohne LEA) und wurde als 2x3x3-faktorielles Design mit interindividueller Variation von zwei Stichprobenbedingungen (ohne/mit Zwischenaufgabe) und drei Testbedingungen (*Indirekte*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutrale*) und intraindividuelle Variation der Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral) realisiert. Als abhängige Variablen werden *Treffer-* und *Falsche Alarm-*Raten sowie Reaktionszeiten analysiert.

### 7.2.2 Empirisch zu prüfende Fragen

Die Fragen, die mittels Experiment 4 zu beantworten sind, entsprechen jenen aus Experiment 3 und unterscheiden sich lediglich darin, dass es sich im vorliegenden Experiment um Wortmaterial bestehend aus 8–10-buchstabigen Adjektiven handelt.

### 7.2.3 Versuchspersonen

An dem Experiment nahmen insgesamt  $n = 73$  Studierende (58 Frauen, 15 Männer) im Alter zwischen 18 und 43 Jahren teil. Das Durchschnittsalter lag bei 24.3 Jahren mit einer Standardabweichung von  $SD = 5.9$  Jahren. Die Teilnehmer erhielten für ihre Teilnahme, die im Psychologischen Institut in Bonn stattfand, eine Versuchspersonenbescheinigung.

### 7.2.4 Versuchsapparatur

Die Versuchsapparatur – die Vorgabe und der Ablauf der Papier-Bleistift-Verfahren (Test d2 und hier zusätzlich HADS-D) und des computerunterstützten Gedächtnisexperimentes (Wahrnehmungstest, Gedächtnistest: Wortstammergänzungsaufgabe) – entspricht bis auf das Wortmaterial und die Vorgabe des HADS-D zum Abschluss jener von Experiment 3.

## 7.2.5 Wortstammerngänzungsaufgabe (WEA 8–10-buchstabige Adjektive)

Nun wird die Wortstammerngänzungsaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven beschrieben.

### 7.2.5.1 Zusammenstellung der Wortlisten E und F

Für die Wortstammerngänzungsaufgabe wurden zwei Lernlisten I und J erstellt, welche aus je 48 8–10-buchstabigen Adjektiven bestanden. Ein Viertel davon war negativ, positiv, neutral und Füllitem (vgl. Anhang A.2.8/9). Die in der Testphase vorgegebenen 60 Wortanfänge entstammten den beiden Testwortlisten I und J (exklusive Füllitem), deren Wortanzahl unterschiedlich war (Liste I  $n = 31$ , Liste J  $n = 29$ ). Die Entscheidung dafür beruhte auf dem Versuch, die Wortlisten möglichst parallel auf allen relevanten Parametern sowohl innerhalb der Einzellisten zwischen den Valenzkategorien als auch zwischen den Einzellisten zu halten. Nach ausgedehnten Kombinationsversuchen wurden deshalb in Anlehnung an Smith, Meiran und Besner (1996) Einbußen im Hinblick auf die Anzahl der Items in Kauf genommen. Bei den 60 Testitemen kamen sowohl zwei- (28.33%) als auch dreibuchstabile (71.66%) Wortanfänge vor (vgl. Tabelle 7.2-1). In Liste I sind 35.48%, in Liste J 20.69% aller Wortanfänge zweibuchstabile Wortanfänge. Grund dafür ist, dass für manche Adjektive bei dreibuchstabigem Wortanfang zu wenige Ergänzungsmöglichkeiten bestehen. Ein Wortstamm kam nur jeweils einmal in Lern- und Testphase vor.

Tabelle 7.2-1

Testitemanzahl in den Testlisten I und J für die Wortstammerngänzungsaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven.

Testliste	negativ	positiv	neutral	gesamt	Wortstamm	
					2 Buchstaben	3 Buchstaben
<b>Testliste I</b>	10	11	10	31	11 $\cong$ 35.5 %	20 $\cong$ 64.5 %
<b>Testliste J</b>	11	11	7	29	6 $\cong$ 20.69 %	23 $\cong$ 79.31 %
gesamt	21	22	17	60	28.33 %	71.66 %

### 7.2.5.2 Lernphase WEA

Die Lernphase mit der Liste I oder J entspricht jener aus Experiment 1.

### 7.2.5.3 Testphase WEA

Die Testphase entspricht bis auf die Wortlisten weitgehend jener aus Experiment 3. Realisiert wurden die *Indirekte Bedingung*, die Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* und die *Neutrale Bedingung*. In der Testphase mussten alle Probanden 70 zwei- und dreibuchstabile Wortanfänge zu einem Adjektiv mit acht bis zehn Buchstaben ergänzen. 10 Wortanfänge

dienten als Dummyitems, die 60 kritischen Wortanfänge waren zu knapp der Hälfte alte Wortanfänge (AWA, für Lernliste I  $n = 31$ , für Lernliste J  $n = 29$ ), zu knapp der Hälfte neue Wortanfänge (NWA).

Die Instruktionsbedingungen von Experiment 4 entsprechen weitgehend jenen aus dem Experiment 3. Aufgrund der größeren Buchstabenanzahl waren folgende Unterschiede gegeben: Neben dem Wortanfang eines jeden Testitems waren leere Kästchen eingeblendet, sodass insgesamt zusammen mit den eingeblendeten Buchstaben des Wortanfangs (zwei oder drei) maximal zehn Buchstaben resultieren konnten. Die letzten beiden Leerstellen waren grau unterlegt, sodass offensichtlich war, bis zu welchem Leerkästchen (d.h. bis zum achten) ein Wort mindestens aufgefüllt werden musste. In allen drei Bedingungen, *Indirekte Bedingung*, *Inklusion mit Nachfrage* und *Neutrale Bedingung*, wurde den Probanden auch eine Ergänzung zu einem zu kurzen oder zu langen Adjektiv gestattet, wenn ihnen nur ein solches einfiel. Bei der Ergänzung zu zu kurzen Adjektiven mussten die leeren Felder jedoch bis mindestens zum achten Buchstaben mit X aufgefüllt werden. Bei Ergänzungen mit zu langen Adjektiven endete die Ergänzung beim zehnten Buchstaben automatisch. Danach betätigte der Proband die RETURN-Taste. Auch in Experiment 4 hatten alle Probanden die Möglichkeit zu passen. Wenn einem Probanden überhaupt kein adäquates Wort einfiel, so sollte er mit XXXXXX ergänzen.

### 7.2.6 Versuchsdurchführung

Wie bereits erwähnt, wurde Experiment 4 im Rahmen einer größer angelegten Untersuchungsreihe durchgeführt. Diese bestand aus zwei Gedächtnisexperimenten (Lexikalische Entscheidungsaufgabe und Wortstammerngänzungsaufgabe) und erstreckte sich über zwei Tage. Experiment 4 wurde als zweites Gedächtnisexperiment am zweiten Untersuchungstag durchgeführt. Weil der Abstand zwischen den beiden Untersuchungstagen mindestens vier Tage betrug und weil in beiden Gedächtnistests anderes Wortmaterial eingesetzt wurde (vgl. Anhang A.2.3/8), wird ein Einfluss des Gedächtnistests vom ersten Untersuchungstag (vgl. Experiment 1) auf den Gedächtnistest vom zweiten Untersuchungstag ausgeschlossen. Darauf hinzuweisen ist zudem, dass ein Teil der Probanden nicht zusätzlich mit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe als erstem Gedächtnistest konfrontiert wurde. Wie eine Varianzanalyse mit Messwiederholung belegt, übt diese keinen Einfluss auf die Ergänzungsleistungen in der Wortstammerngänzungsaufgabe aus. Den Probanden wurde erst nach Abschluss der Gesamtuntersuchung offenbart, dass es sich um ein Gedächtnisexperiment handelte. Wie in Experiment 3 wurden zwei Stichprobenbedingungen (ohne/mit Zwischenaufgabe) verwirklicht.

Es wurden wiederum entsprechend dem Vorgehen im vorangehenden Experiment 3 bei der Studentenchprobe in der Testphase alle drei verschiedenen Instruktionsbedingungen (*Indirekte Bedingung*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutrale Bedingung*) realisiert. Der Ablauf entspricht bis auf den zusätzlich zum Abschluss gebotenen HADS-D grundsätzlich jenem von Experiment 3 – Test d2, Wahrnehmungstest, inzidentelle Lernphase, Wahrnehmungstest (nur für die Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’), Gedächtnistest: Wortstamm-ergänzungsaufgabe, und zusätzlich HADS-D. Die Begründung für die zweimalige Darbietung der Wahrnehmungstests, für die Beibehaltung der inzidentellen Lernphase sowie der wiederholten Vorgabe des HADS-D entspricht jener von Experiment 1 (vgl. Kapitel 5.1.5).

Mit Beantworten des HADS-D war Experiment 4 und ebenso die gesamte Untersuchungsreihe beendet. Die sich im Normalbereich befindenden Ergebnisse des HADS-D werden nicht näher erläutert.

## **7.2.7 Analyse**

Im Folgenden wird auf die Analyse von Experiment 4, der Wortstamm-ergänzungsaufgabe ohne/mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven, eingegangen.

### **7.2.7.1 Test d2**

Der durchschnittliche Gesamtestwert ( $GZ-F$ ) der untersuchten Studentenchprobe liegt bei 477.3 [ $SD = 82.78$ ]. Dies entspricht einem mittleren Gesamteststandardwert ( $GZ-F$ -Standard) von ungefähr 115.81 [ $SD = 10.03$ ], welcher in einem überdurchschnittlichen Bereich anzusiedeln ist. Darauf soll zwar nicht näher eingegangen werden, aber es sei darauf hingewiesen, dass die Patienten der Experimente 2 und, wie noch zu zeigen sein wird, die Teilnehmer der Experimente 5 und 6 (unter-)durchschnittliche Leistungen in diesem kurzen Intelligenzscreening erbrachten.

### **7.2.7.2 Analyse der Wortstamm-ergänzungsaufgabe ohne/mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven (Studentenstudie)**

#### **A Instruktionwidrige Ergänzungen**

Für Experiment 4 gilt im Hinblick auf instruktionwidrige Ergänzungen dasselbe wie für Experiment 3. Ergänzungen zu zu kurzen oder zu langen Adjektiven wurden als Ergänzungen zu neuen Wörtern (NW) gewertet.

## B Verhaltensbeobachtung

Entsprechend der Verhaltensbeobachtung von Experiment 3 bearbeiteten auch die an Experiment 4 teilnehmenden Studierenden die als anspruchsvoll beurteilte Wortstamm-ergänzungsaufgabe mit Spaß und empfanden diese als viel spannender als die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (vgl. Experiment 1). Die Verhaltensbeobachtung deckte weiterhin auf, dass, wie in Experiment 3, zahlreichen Studierenden der *Indirekten Bedingung* bewusst war, einen Gedächtnistest zu bearbeiten.

## C Ergänzungshäufigkeiten

Auch in Experiment 4 steht vor allem die Modellierbarkeit der Daten im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur im Vordergrund. Trotzdem werden auch hier die Ergebnisse der Analyse der Ergänzungshäufigkeiten dargestellt. Die Berechnungen werden auf der Basis von 73 Studierenden bei einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  durchgeführt. Die Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen, 1988,  $f^2 = .15$ ) liegt zwischen .8404 und .9014.

Eine 2 (Zwischenaufgabe: ohne/mit) x 2 (Bedingung: *Indirekte Bedingung, Inklusion mit Nachfrage*) x 2 (Lernen: gelernt, nicht gelernt) x 3 (Valenz: negativ, positiv, neutral) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den Faktoren Lernen und Valenz ergibt Haupteffekte der Innersubjektfaktoren Lernen ( $F_{(1,54)} = 119.821$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .039$ ,  $R^2 = .689$ ) und Valenz ( $F_{(2,108)} = 23.473$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .014$ ,  $R^2 = .303$ ) und des Zwischensubjektfaktors Bedingung ( $F_{(1,54)} = 18.489$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .031$ ,  $R^2 = .255$ ) sowie hybride Wechselwirkungen Valenz x Zwischenaufgabe ( $F_{(2,108)} = 5.787$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .014$ ,  $R^2 = .097$ ) und Lernen x Valenz ( $F_{(1.493, 80.609)} = 8.029$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .040$ ,  $R^2 = .129$ ). Das bedeutet, dass die Wechselwirkung bezüglich des Faktors Valenz disordinal ist, sodass bezüglich des Hauptfaktors Valenz die Wechselwirkungen nicht signifikant werden. Gelernte Items werden häufiger zu kritischen Items ergänzt verglichen mit neuen Items (.44 vs. .20) und die Leistung nach direkter Gedächtnistestinstruktion ist besser als nach indirekter (.36 vs. 27).

Nachfolgenden Tabellen 7.2-2a resp. 7.2-2b entnehme man die relativen Ergänzungshäufigkeiten in der Wortstamm-ergänzungsaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven.



Tabelle 7.2-2a

Relative Ergänzungshäufigkeiten zu einem kritischen Wort ("AW") nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA) sowie Priming in der Wortstammergänzungsaufgabe bei 8-10-buchstabigen Adjektiven, differenziert nach Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutral*), Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) und Stichprobenbedingung (ohne resp. mit Zwischenaufgabe).

ohne Zwischenaufgabe									
Testbedingung	AWA (Erinnerungsleistung)			NWA (Baseline)			Priming (Erinnerungsleistung- Baseline)		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i> (n = 11)	.27	.31	.49	.14	.21	.20	.13	.10	.29
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> , Nachfrage unberücksichtigt (n = 11)	.42	.43	.73	.17	.23	.19	.25	.20	.54
<i>Neutral</i> (n = 15)				.14	.19	.19			
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'ERINNERT'	.79	.83	.90	.20	.38	.50	.59	.45	.40
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'NICHT ERINNERT'	.10	.07	.19	.17	.15	.16	-.07	-.08	.03

Tabelle 7.2-2b

mit Zwischenaufgabe									
Testbedingung	AWA (Erinnerungsleistung)			NWA (Baseline)			Priming (Erinnerungsleistung- Baseline)		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i> (n = 17)	.40	.32	.39	.18	.18	.19	.22	.14	.20
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> , Nachfrage unberücksichtigt (n = 19)	.46	.41	.60	.22	.20	.25	.24	.21	.35
<i>Neutral</i> (n = 15)				.14	.19	.19			
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'ERINNERT'	.80	.82	.83	.30	.45	.27	.50	.37	.56
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'NICHT ERINNERT'	.17	.08	.14	.19	.12	.22	-.02	-.04	-.08

Anmerkung. "Kritisches Wort" bezeichnet die Ergänzung zu einem tatsächlich alten, d.h. zuvor gelernten Wort ("AW") oder zu einem vom Versuchsleiter für den entsprechenden Wortanfang vorgesehenen Wort. Inklusion mit Nachfrage 'ERINNERT' .80 beispielsweise bedeutet, das in 80% der Fälle, in welchen die Angabe 'ERINNERT' erfolgte, zu einem kritischen Wort und nicht zu einem neuen Wort ergänzt wurde.

Die Zwischenaufgabe führt bei der Wortstammerngänzungsaufgabe mit 8–10-buchstabigen Adjektiven – im Gegensatz zu Experiment 3 – zu keiner Reduktion der Differenzierungsfähigkeit (*Inklusion mit Nachfrage*), da kein Effekt des Faktors Zwischenaufgabe festzustellen ist ( $F_{(1,7)} = .091$ ,  $p > .05$ ). Statistisch belegt wird dies anhand einer 2 (Zwischenaufgabe) x 2 (Lernen) x 2 (Sicherheitsurteil) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den drei letztgenannten Faktoren, die nur einen Haupteffekt des Faktors Sicherheitsurteil ( $F_{(1,7)} = 119.808$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .036$ ,  $R^2 = .945$ ) sowie einen hybriden Wechselwirkungseffekt Lernen x Sicherheitsurteil ( $F_{(1,7)} = 6.254$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .15$ ,  $R^2 = .472$ ) ergibt. Danach findet sich kein Unterschied hinsichtlich des Sicherheitsurteils ‘NICHT ERINNERT’ zwischen gelernten und nicht gelernten Items, wohl aber erfolgt das Sicherheitsurteil ‘ERINNERT’ häufiger bei gelernten als bei nicht gelernten Items.

Die relative Ergänzungshäufigkeit nach einem neuen Wortanfang (NWA), d.h. die Baseline, ist für alle Konstellationen dieselbe.

Entsprechend Experiment 3 kann der Einfluss der Zwischenaufgabe für die Wortstammerngänzungsaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven als relativ gering erachtet werden. Hauptunterschied zwischen Experiment 3 und 4 ist jedoch, dass bei ersterem die Zwischenaufgabe negative Auswirkungen auf die Differenzierungsfähigkeit hat, was bei letzterem nicht zu beobachten ist. Diese Beobachtung einer schlechteren Diskriminationsleistung lässt sich unter Hinzunahme des Konzeptes der *Wortnachbarschaft* (‘word density’ (Forster & Davis, 1991) erklären. Unter einem Wortnachbarn verstehen z.B. Coltheart, Davelaar, Jonasson und Besner (1977) ein Wort, welches bei Beibehaltung der Buchstabenpositionen durch die Ersetzung eines einzigen Buchstabens resultieren kann, und die Wortnachbarschaft entspricht also der Anzahl aller möglichen Wortnachbarn eines Testreizes<sup>55</sup> (Coltheart et al., 1977). Die Wortnachbarschaft langer Wörter ist klein, was eine korrekte Einschätzung ihres vorherigen Vorhandenseins resp. nicht Vorhandenseins wahrscheinlich macht.

#### **D Analyse der Passer**

Die beiden Grundannahmen zur Überprüfung der instruktionsgemäßen Nutzung der Passermöglichkeit (Krüger, 1999) entsprechen jenen, wie sie in Experiment 3 beschrieben wurden.

---

<sup>55</sup> Bowers (1994) schließt sich dieser Auffassung an und fasst vierbuchstabile Wörter dann als Nachbarn auf, wenn sie drei Buchstaben in derselben Position teilen.

Nachfolgenden Tabellen 7.2-3a resp. 7.2-3b sind die relativen Passerhäufigkeiten in den Stichprobenbedingungen ohne resp. mit Zwischenaufgabe zu entnehmen.

Tabelle 7.2-3a

Relative Häufigkeit von Passern nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA), differenziert nach Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutral*), Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) und Stichprobenbedingung (ohne resp. mit Zwischenaufgabe) in der Wortstammerngänzungsaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven.

Testbedingung	ohne Zwischenaufgabe					
	AWA			NWA		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i>	.17	.07	.13	.15	.12	.17
<i>Inklusion mit Nachfrage</i>	.09	.09	.04	.16	.12	.23
<i>Neutral</i>	---	---	---	.04	.02	.10

Tabelle 7.2-3b

Testbedingung	mit Zwischenaufgabe					
	AWA			NWA		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i>	.02	.01	.09	.05	.03	.11
<i>Inklusion mit Nachfrage</i>	.11	.06	.11	.15	.12	.16
<i>Neutral</i>	---	---	---	.04	.02	.10

Die beiden Grundannahmen (Krüger, 1999) werden anhand einer 2 (Zwischenaufgabe) x 2 (Bedingung) x 2 (Lernen) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den Faktoren Lernen und Valenz überprüft und statistisch belegt, indem der Effekt des Faktors Bedingung nicht signifikant ist ( $F_{(1,54)} = .826, p > .05$ ). Da der Faktor Lernen das Signifikanzniveau erreicht ( $F_{(1,54)} = 18.433, p < .001, MSE = .010, R^2 = .254$ ), ist die Passerhäufigkeit bei gelernten Items geringer als bei nicht gelernten Items. Auch die Effekte des Faktors Valenz ( $F_{(1.806, 97.499)} = 8.362, p < .001, MSE = .010, R^2 = .134$ ) und der ordinalen Wechselwirkung Lernen x Bedingung sind signifikant ( $F_{(1,54)} = 4.543, p < .05, MSE = .010, R^2 = .078$ ). Die Zwischenaufgabe bleibt ohne Effekt ( $F_{(1,54)} = 2.447, p > .05$ ).

### E Analyse der Bearbeitungszeiten (WEA ohne Zwischenaufgabe)

Entsprechend Experiment 3 werden zur Beurteilung der Anwendbarkeit der multinomialen Modellierung auf die Daten ausschließlich Effektgrößenschätzungen vorgenommen, da man unter der Annahme einer mittleren Effektstärke von  $d = .5$  für  $H_{01}$  bei  $\alpha = .51$  eine Power von .9005, für  $H_{02}$  bei  $\alpha = .05$  eine Power von .3044 erhält. Insgesamt gelangen in die Analyse der Wortstammergänzungsaufgabe ohne Zwischenaufgabe  $n = 37$  Probanden ( $n = 11$ : *Indirekte Bedingung*,  $n = 11$ : *Inklusion mit Nachfrage*,  $n = 15$ : *Neutrale Bedingung*).

Tabelle 7.2-4

Mittelwert und Standardabweichung [SD] der Reaktionszeiten (ohne Passer) in ms bei neuem Wortanfang (NWA) pro Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutral*) in der Wortstammergänzungsaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven, Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’.

Reaktions- Zeitpunkt	ohne Zwischenaufgabe		
	Testbedingung	Reaktionszeit in ms	SD in ms
$t_1$	<i>Indirekt</i>	6247.01	[4093.41]
	<i>Inklusion m.N.</i>	9187.10	[6071.87]
	<i>Neutral</i>	6637.77	[2736.40]
$t_2$	<i>Indirekt</i>	15262.45	[10283.05]
	<i>Inklusion m.N.</i>	17093.97	[8360.52]
	<i>Neutral</i>	15637.94	[5326.10]
$t_2-t_1$	<i>Indirekt</i>	9015.44	[6356.17]
	<i>Inklusion m.N.</i>	7906.89	[2992.86]
	<i>Neutral</i>	9000.17	[4564.82]

Anmerkung.  $t_1$  = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und erster Reaktion.  $t_2$  = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und Beendigung der Worteingabe durch Tastendruck auf RETURN-Taste. *Inklusion m.N.* = *Inklusion mit Nachfrage*.

Die Effektgrößenschätzungen zwischen *Indirekter Bedingung* und *Neutraler Bedingung* sind minimal ( $t_1$ :  $R^2 = .004$  resp.  $t_2$ :  $R^2 = .001$ ) und bleiben auch für den Vergleich zwischen *Indirekter Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage* im unteren Bereich ( $t_1$ :  $R^2 = .081$  resp.  $t_2$ :  $R^2 = .010$ ). Entgegen der gerichteten Hypothese ist die Bearbeitungszeit in der *Indirekten Bedingung* sogar etwas geringer als in der *Neutralen Bedingung* (6.247 und 6.638 resp. 15.262 und 15.638 bzw. mit Passern 7.353 und 7.625 resp. 18.549 und 17.128 Sekunden) (vgl. Krüger, 1999). Die Bearbeitungszeiten  $t_1$  resp.  $t_2$  der *Indirekten Bedingung* und der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* entsprechen deskriptiv der Erwartung (6.247 und 9.187 resp. 15.262 und 17.094 bzw. mit Passern 7.353 und 10.894 resp. 18.549 und 19.463 Sekunden). Die Schreibzeit ( $t_2-t_1$ ) zeigt für die *Indirekte Bedingung*, *Inklusion mit Nachfrage* sowie die *Neutrale Bedingung* sehr ähnliche Mittelwerte (9.015, 7.907 sowie 9.000 bzw. mit Passern 11.195, 8.569 sowie 9.503 Sekunden). Die deskriptiv der Erwartung entsprechenden Daten der

Studenten in der Wortstammergänzungsaufgabe ohne Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven lassen sich unter Vorbehalt der Analyse mittels multinomialer Modellierung zuführen.

### F Analyse der Bearbeitungszeiten (WEA mit Zwischenaufgabe)

In die Analyse der Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe gehen  $n = 17$  Probanden der *Indirekten Bedingung*,  $n = 19$  Probanden der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* und  $n = 15$  Probanden der *Neutralen Bedingung*, insgesamt  $n = 51$  Probanden ein. Unter der Annahme eines mittleren Effektes von  $d = .5$  erhält man für  $H_{01}$  bei  $\alpha = .45$  eine Power von .9007, für  $H_{02}$   $\alpha = .05$  eine Power von .4297.

Tabelle 7.2-5

Mittelwert und Standardabweichung [SD] der Reaktionszeiten (ohne Passer) in ms bei neuem Wortanfang (NWA) pro Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*, *Neutral*) in der Wortstammergänzungsaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven, Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’.

Reaktions- Zeitpunkt	mit Zwischenaufgabe		
	Testbedingung	Reaktionszeit <sub>in ms</sub>	SD <sub>in ms</sub>
t <sub>1</sub>	<i>Indirekt</i>	6011.55	[2195.50]
	<i>Inklusion m.N.</i>	8150.40	[3782.59]
	<i>Neutral</i>	6637.77	[2736.40]
t <sub>2</sub>	<i>Indirekt</i>	15476.97	[7092.27]
	<i>Inklusion m.N.</i>	16452.04	[7974.72]
	<i>Neutral</i>	15637.94	[5326.10]
t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub>	<i>Indirekt</i>	9465.42	[6785.69]
	<i>Inklusion m.N.</i>	8301.63	[5198.92]
	<i>Neutral</i>	9000.17	[4564.82]

Anmerkung. t<sub>1</sub> = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und erster Reaktion. t<sub>2</sub> = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und Beendigung der Worteingabe durch Tastendruck auf RETURN-Taste. Inklusion m.N. = Inklusion mit Nachfrage.

Die Effektgrößenschätzungen für den Vergleich *Indirekte* vs. *Neutrale Bedingung* sind sehr klein (t<sub>1</sub>: R<sup>2</sup> = .017 resp. t<sub>2</sub>: R<sup>2</sup> = .000) und erweisen sich auch für den Vergleich von *Indirekter Bedingung* mit der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* als verhältnismäßig gering (R<sup>2</sup> = .109 resp. R<sup>2</sup> = .004). Verglichen mit der *Indirekten Bedingung* sind die Bearbeitungszeiten der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* etwas länger (6.012 und 8.150 resp. 15.477 und 16.452 bzw. mit Passern 6.694 und 9.248 resp. 16.967 und 18.209 Sekunden). Die reine Schreibzeit (t<sub>2</sub>-t<sub>1</sub>) zeigt für die drei Bedingungen *Indirekte Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage* sowie die *Neutrale Bedingung* sehr ähnliche Mittelwerte (9.465 und 8.302 sowie 9.000 bzw. mit Passern 8.962 und 10.273 sowie 9.503 Sekunden). Aufgrund der erwartungsgemäßen

Deskriptivdaten werden die Daten entgegen den Krügerschen Einschränkungen einer Analyse mittels multinomialer Modellierung zugeführt.

## G Multinomiale Modellierung

Getrennt für die beiden Stichprobenbedingungen ohne resp. mit Zwischenaufgabe wird die multinomiale Modellierung durchgeführt.

### a Multinomiale Modellierung (WEA ohne Zwischenaufgabe)

In die multinomiale Modellierung der Wortstammerngänzungsaufgabe ohne Zwischenaufgabe gehen  $n = 1380$  Einzelreaktionen ein, welche aus allen drei Testbedingungen, der *Indirekten Bedingung*, der *Inklusion mit Nachfrage* und der *Neutralen Bedingung* gewonnen wurden. Anhand einer Compromise-Power-Analyse resultiert bei  $\mathbf{a} = \mathbf{b} = .1541$  und  $w = .1$  ein  $\mathbf{c}_{krit(12)}^2 = 16.881$ . Die Power liegt mit .8459 sehr hoch. Das Ausgangsmodell  $M_A$  besteht aus drei Submodellen, welche auf den drei Valenzkategorien negativ, positiv und neutral basieren, und zeigt bei 12 Freiheitsgraden und einer *PD-Fit*-Statistik  $G^2$  von  $13.4 < \mathbf{c}_{krit(12)}^2$  eine gute Anpassung an die Daten.  $BIC = -73.36$  spricht für die Annahme der Modellpassung (vgl. Kapitel 3.2.3.1, S. 66).

Nacheinander werden nun Parameterrestriktionen durchgeführt, um das Basismodell  $M_B$  zu finden, welches aus sechs Parametern besteht und die parametersparsamste Zahl aufweist, wie der Tabelle 7.2-6 zu entnehmen ist. Die Indizes  $_1$ ,  $_2$  resp.  $_3$  bezeichnen die drei Valenzen negativ, positiv resp. neutral.

Eine Gleichsetzung der Parameter für die Antworttendenz und Ratetendenz führt zu keiner Verschlechterung der Modellanpassung.

$b_1 = b_2 = b_3$  (Gleichsetzung der Antworttendenzprozesse):

$$df = 14, df_{Diff} = 2, G^2 = 17.56, Diff = .683, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0627, \mathbf{c}_{krit(2)}^2 = 5.5390,$$

$$Diff < \mathbf{c}_{krit(2)}^2$$

$g_1 = g_2 = g_3$  (Gleichsetzung der Ratetendenzprozesse):

$$df = 16, df_{Diff} = 2, G^2 = 18.57, Diff = 1.0096, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0627, \mathbf{c}_{krit(2)}^2 = 5.5390,$$

$$Diff < \mathbf{c}_{krit(2)}^2$$

Nachfolgend werden die Gedächtnisparameter willkürlich-bewusster und unwillkürlich-bewusster Prozesse restringiert, was ebenfalls zu keiner signifikanten Verschlechterung des Modell-Fit führt.

$ra^-_1 = ra^-_2 = ra^-_3$  (Gleichsetzung der willkürlich-bewussten Prozesse):

$$df = 18, df_{Diff} = 2, G^2 = 20.45, Diff = 1.8778, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0627, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 5.5390,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$ra^+_1 = ra^+_2 = ra^+_3$  (Gleichsetzung der unwillkürlich-bewussten Prozesse):

$$df = 20, df_{Diff} = 2, G^2 = 21.95, Diff = 1.499, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0627, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 5.5390,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

Die Modellanpassung bei zusätzlicher Gleichsetzung von  $u_1$ ,  $u_2$  und  $u_3$  führt zu einer signifikanten Verschlechterung der Modellanpassung. Werden nur  $u_1 = u_2$  gleichgesetzt, so passt das Modell.

$u_1 = u_2 = u_3$  (Gleichsetzung der unbewussten Prozesse)

$$df = 22, df_{Diff} = 2, G^2 = 28.19, Diff = 6.241, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0627, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 5.5390,$$

$$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$u_1 = u_2$  (Alleinige zusätzliche Gleichsetzung von  $u_1$ ,  $u_2$ ):

$$df = 21, df_{Diff} = 1, G^2 = 22.36, Diff = .0413, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0443, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 4.0465,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

Tabelle 7.2-6

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle des Basismodells  $M_B$  der Wortstammergänzungsaufgabe bei 8-10-buchstabigen Adjektiven, Stichprobenbedingung 'ohne Zwischenaufgabe', für  $\mathbf{a} = .01$ ,  $w = .1$ ,  $n = 1380$ .

Parameter	ohne Zwischenaufgabe
$b$	<b>.19</b> [.16; .21]
$g$	<b>.11</b> [.05; .17]
$ra^-$	<b>.22</b> [.003; .44]
$ra^+$	<b>.88</b> [.74; 1.02]
$u_{1,2}$	<b>.12</b> [-.03; .27]
$u_3$	<b>.35</b> [.12; .59]

Anmerkung.  $b$ : Basisrateprozesse,  $g$ : Ratetendenzprozesse,  $ra^-$ : willkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $ra^+$ : unwillkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $u$ : unbewusste Gedächtnisprozesse. Die Indizes repräsentieren 1 = negativ, 2 = positiv, 3 = neutral. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\mathbf{a} = .01$ .

Anhand der Tabelle 7.2-6 lässt sich erkennen, dass in der Wortstammerngänzungsaufgabe ohne Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz alle Parameter bis auf jene für unbewusste Prozesse ( $u_1$ ,  $u_2$  und  $u_3$ ) keine Unterschiede in Abhängigkeit von der Wortvalenz zeigen. Die unbewussten Prozesse bei negativen und positiven Adjektiven sind gleich und deutlich geringer ausgeprägt als jene bei neutralen Adjektiven. Die Parameter für unwillkürlich-bewusste Prozesse ( $ra^+$ ) erweisen sich auch in der Experimentalbedingung 8–10-buchstabiger Adjektive als wesentlich größer verglichen mit jenen für willkürlich-bewusste Prozesse ( $ra^-$ ) (vgl. Experiment 3).

### ***b*** *Multinomiale Modellierung (WEA mit Zwischenaufgabe)*

Für die vorliegenden Daten der Wortstammerngänzungsaufgabe ‘mit Zwischenaufgabe’ bei 8–10-buchstabigen Adjektiven wurde anhand der Compromise-Power-Analyse (Faul & Erdfelder, 1992) zur Entdeckung eines kleinen Effektes  $w = .1$  bei  $n = 3060$  und  $df = 12$  Freiheitsgrade ein  $\mathbf{a} = \mathbf{b} = .0316$  bestimmt. Die Power liegt bei .9684 und das  $\mathbf{c}_{krit(12)}^2 = 22.5756$ . Diesen kritischen Wert übersteigt die *PD-Fit*-Statistik  $G^2 = 27.24$  zwar, das BIC-Maß mit einem Wert von  $BIC = -69.07$ , der unter Null liegt, rechtfertigt allerdings eine Annahme des Modells.

Nach einem sukzessiven Restriktionsprozess, analog zu jenem für die Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’, resultiert das Basismodell  $M_B$ , welches aus 5 Parametern besteht (vgl. Tabelle 7.2-7).

*Tabelle 7.2-7*

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle des Basismodells  $M_B$  der Wortstammerngänzungsaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven, Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’, für  $\mathbf{a} = .01$ ,  $w = .1$ ,  $n = 3060$ .

<i>Parameter</i>	mit Zwischenaufgabe
<i>b</i>	<b>.19</b> [.16; .21]
<i>g</i>	<b>.22</b> [.19; .26]
$ra^-$	<b>.18</b> [.07; .29]
$ra^+$	<b>.80</b> [.71; .88]
<i>u</i>	<b>.21</b> [.14; .28]

*Anmerkung.* *b*: Basisrateprozesse, *g*: Ratetendenzprozesse,  $ra^-$ : willkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $ra^+$ : unwillkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse, *u*: unbewusste Gedächtnisprozesse. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\alpha = .01$ .



## 7.2.8 Zusammenfassung Experiment 4

In Experiment 4 hat sich entsprechend Experiment 3 gezeigt, dass eine Modellierung der Daten sowohl in der Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ wie ‘mit Zwischenaufgabe’ möglich ist und somit auf eine Alltagsnähe simulierende Untersuchung an Fibromyalgiepatienten übertragen werden kann.

Die Ergebnisse der Experimente 3 und 4 weisen zusammengenommen darauf hin, dass das Krügersche Modell (Krüger, 1999) gegenüber der Veränderung von Reizmaterial insofern sensitiv ist, als ein statistischer Nachweis dafür, dass die Voraussetzungen erfüllt sind, nicht erbracht werden kann.

## 7.3 Vergleichende multinomiale Modellierung der Wortstammgänzungsaufgabe ohne resp. mit Zwischenaufgabe (Experimente 3 und 4)

Die folgenden Analysen haben das Ziel, die Parameterschätzungen für kurzes und langes Wortmaterial, eingesetzt in der Wortstammgänzungsaufgabe ohne resp. mit Zwischenaufgabe, zu vergleichen. Es interessiert, inwieweit sich die unterschiedlichen Gedächtnisparameter sowie die Basisrateprozesse und Rateprozesse in Abhängigkeit von der Buchstabenzahl der Testreize unterscheiden. Der Faktor der Valenz bleibt in dieser Analyse unberücksichtigt, da sich in den oben dargestellten Einzelanalysen grundsätzlich keine besonders interessierenden Unterschiede abzeichneten.

### 7.3.1 Ergebnisse der vergleichenden multinomialen Modellierung

#### 7.3.1.1 Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’

In die Analyse der Daten ‘ohne Zwischenaufgabe’ fließen  $n = 2700$  Einzelreaktionen ein. Das Ausgangsmodell  $M_A$  passt mit  $df = 8$  Freiheitsgraden bei einer *PD-Fit*-Statistik  $G^2 = 16.19$  ( $G^2 < \mathbf{c}_{krit(8)}^2 = 16.8414$ ) zu den Daten. Das BIC-Maß spricht mit einem Wert  $BIC = -47.02$  für die Modellannahme. Die alleinstehenden Indizes  $_1$  resp.  $_2$  bei den Parametern beziehen sich in dieser Analyse auf die beiden Experimente 3 resp. 4.

$b_1 = b_2$  (Gleichsetzung der Basisrateprozesse):

$$df = 9, df_{Diff} = 1, G^2 = 30.75, Diff = 14.5630, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0066, \mathbf{c}_{krit(1)}^2 = 7.3825,$$

$$Diff > \mathbf{c}_{krit(1)}^2$$

$g_1 = g_2$  (Gleichsetzung der Ratetendenzprozesse):

$$df = 9, df_{Diff} = 1, G^2 = 24.42, Diff = 8.2285, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0066, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 7.3825,$$

$$Diff > \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$ra^-_1 = ra^-_2$  (Gleichsetzung der willkürlich-bewussten Prozesse):

$$df = 9, df_{Diff} = 1, G^2 = 18.10, Diff = 1.9166, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0066, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 7.3825,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$ra^+_1 = ra^+_2$  (Gleichsetzung der unwillkürlich-bewussten Prozesse):

$$df = 10, df_{Diff} = 1, G^2 = 19.95, Diff = 1.8540, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0066, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 7.3825,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$u_1 = u_2$  (Gleichsetzung der unbewussten Prozesse):

$$df = 11, df_{Diff} = 1, G^2 = 19.99, Diff = .0300, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0066, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 7.3825,$$

$$Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

Sukzessive Parameterrestriktionen führen zu einem Modell bestehend aus 7 Parametern, wie es die nachfolgende Tabelle 7.3-1 abbildet.

Tabelle 7.3-1

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle nach der vergleichenden multinomialen Modellierung der Basismodelle  $M_B$  der Wortstammerngzungsaufgaben bei 5–6- vs. 8–10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz, Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ für  $\mathbf{a} = .01$ ,  $w = .1$ ,  $n = 2700$ .

Parameter	ohne Zwischenaufgabe			
	Experiment 3 5–6-buchstabile Adjektive		Experiment 4 8–10-buchstabile Adjektive	
$b$	<b>.25</b>	[.22; .29]	<b>.19</b>	(.16; .21)
$g$	<b>.21</b>	[.15; .27]	<b>.11</b>	(.05; .17)
$ra^-$		<b>.16</b>	[.02; .30]	
$ra^+$		<b>.83</b>	[.74; .92]	
$u$		<b>.20</b>	[.11; .28]	

Anmerkung.  $b$ : Basisrateprozesse,  $g$ : Ratetendenzprozesse,  $ra^-$ : willkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $ra^+$ : unwillkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $u$ : unbewusste Gedächtnisprozesse. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\mathbf{a} = .01$ .

Wie obenstehender Tabelle 7.3-1 zu entnehmen ist, erweisen sich die Basisrateprozesse wie auch die Ratetendenzprozesse bei 5–6-buchstabigen Adjektiven als stärker ausgeprägt verglichen mit 8–10-buchstabigen Adjektiven. Die jeweiligen Ausprägungen der Gedächtnisparameter unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Wortlänge nicht. Der Parameter  $ra^+$  sticht aufgrund seiner Größe hervor.

### 7.3.1.2 Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’

In die Analyse der Daten der Wortstammerngänzungen ‘mit Zwischenaufgabe’ fließen  $n = 4260$  Einzelreaktionen ein. Laut Compromise-Power-Analyse ergibt sich bei  $\mathbf{a} = \mathbf{b} = .0058$  eine sehr hohe Power (.9942) zur Entdeckung eines kleinen Effektes  $w = .1$ . Zwar überschreitet die *PD-Fit*-Statistik  $G^2 = 26.46$  das kritische  $\chi^2_{\text{krit}(8)} = 21.5455$ , BIC = -40.40 legt eine Modellpassung nahe. Ein sukzessiver Restriktionsprozess analog zu oben Dargestelltem führt zu einem Basismodell  $M_B$ , welches aus 6 Parametern besteht, wie der Tabelle 7.3-2 entnommen werden kann.

Tabelle 7.3-2

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle nach der vergleichenden multinomialen Modellierung der Basismodelle  $M_B$  der Wortstammerngänzungsaufgabe bei 5–6- vs. 8–10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz, Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’, für  $\mathbf{a} = .01$ ,  $w = .1$ ,  $n = 4260$ .

mit Zwischenaufgabe				
Parameter	Experiment 3 5–6-buchstabige Adjektive		Experiment 4 8–10-buchstabige Adjektive	
	$b$	<b>.28</b>	[.24; .32]	<b>.19</b>
$g$			<b>.21</b>	[.18; .23]
$ra^-$			<b>.18</b>	[.09; .28]
$ra^+$			<b>.83</b>	[.77; .89]
$u$			<b>.22</b>	[.15; .28]

Anmerkung.  $b$ : Basisrateprozesse,  $g$ : Ratetendenzprozesse,  $ra^-$ : willkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $ra^+$ : unwillkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $u$ : unbewusste Gedächtnisprozesse. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\mathbf{a} = .01$ .

### 7.3.2 Zusammenfassung der vergleichenden multinomialen Modellierung

Während in der vorliegenden Arbeit die Parameter für Basisrateprozesse in beiden Experimentalbedingungen (5–6-buchstabige vs. 8–10-buchstabige Adjektive) in beiden Stichprobenbedingung (ohne resp. mit Zwischenaufgabe) unterschiedlich, die Ratetendenzprozesse nur in der Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ unterschiedlich sind und für kürzere Adjektive größer sind als für längere, bestehen hinsichtlich der beteiligten Gedächtnisprozesse keine Unterschiede. Die Ausprägungen der drei Gedächtnisparameter entsprechen weitgehend jenen aus anderen Untersuchungen (Krüger, 1999; Schiffer & Bredenkamp, 2003), indem der Parameter für unwillkürlich-bewusste Prozesse ( $ra^+$ ) deutlich größer ausfällt verglichen mit jenem für willkürlich-bewusste ( $ra^-$ ) und jenem für unbewusste Prozesse ( $u$ ). Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass unwillkürlich-bewusste Prozesse, wie sie bislang innerhalb der Technik der Prozess-Dissoziations-Prozedur nur nach dem Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur Krügers (1999) sowie nach dem PD+-Modell (Vaterrodt-Plünnecke, Krüger & Bredenkamp, 2002) geschätzt werden können, einen nicht zu unterschätzenden Stellenwert hinsichtlich der Erreichung von Gedächtnisleistungen in der Wortstammerngänzungsaufgabe einnehmen. Und auch Kinoshita (2001) hat in einem Überblicksartikel darauf aufmerksam gemacht, dass Repetition Primingeffekte von einem unwillkürlich-bewussten Gedächtnis (involuntary aware memory, Kinoshita, 2001, S. 66) moderiert werden.

Angesichts der Ergebnisse der Experimente 3 und 4 ist eine Anwendung der Wortstammerngänzungsaufgabe ‘mit Zwischenaufgabe’ im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) möglich und wird deshalb bei einer Patientenstichprobe im nächsten Experiment zur Untersuchung eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials ohne Schmerzbezug bei Fibromyalgiepatienten realisiert.

## 7.4 Experiment 5

Wie das Experiment 2 im Paradigma der Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (Vaterrodt-Plünnecke, 1994), angewendet bei chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom und gesunden Kontrollpersonen, gezeigt hat, war eine Analyse nach der multinomialen Modellierung dort zwar möglich, aber die Reaktionen erwiesen sich vorwiegend als Resultat von zufälligem Verhalten. Der Vorteil der multinomialen Modellierung, kognitive Prozesse im Rahmen eines mathematischen Modells zu definieren und darauf basierend eine Schätzung des Einflusses derselben auf Erinnerungsleistungen vorzunehmen, konnte nicht vollständig und befriedigend genutzt werden. Es waren keine Aussagen darüber möglich, ob die Beteiligung unbewusster Gedächtnisprozesse bei Fibromyalgiepatienten je nach Valenz des Wortmaterials unterschiedlich ausgeprägt sind. Es konnte außerdem keine Aussage darüber getroffen werden, ob quantitative und/oder qualitative Unterschiede zwischen Patienten und gesunden Kontrollpersonen bestehen. Eine Antwort auf die Grundfrage, ob sich bei Patienten bereits auf einer präattentiven Informationsverarbeitungsstufe ein Gedächtnisbias zugunsten negativen Itemmaterials abzeichnet, konnte im Rahmen von Experiment 2 nicht gegeben werden, wofür insbesondere experimentelle Schwierigkeiten und Motivationseinbußen verantwortlich gemacht wurden.

### 7.4.1 Versuchsdesign

Ziel des vorliegenden Experiments 5 ist es deshalb zu überprüfen, ob sich im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) beim Einsatz einer Wortstammergänzungsaufgabe 'mit Zwischenaufgabe' ein impliziter Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten nachweisen lässt und in welchem Ausmaß die unterschiedlichen Gedächtnisprozesse willkürlich-bewusster, unwillkürlich-bewusster und unbewusster Art an den Gedächtnisleistungen beteiligt sind. Dazu wurde ein 2x3-faktorielles Design realisiert, bei welchem interindividuell zwei Testbedingungen (*Indirekte, Inklusion mit Nachfrage*) und intraindividuell drei Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral) variiert wurden. Als abhängige Variablen werden *Treffer-* und *Falsche Alarm-Raten* sowie Reaktionszeiten analysiert.

### 7.4.2 Empirisch zu prüfende Fragen

Die Fragen, die mittels Experiment 5 zu beantworten sind, sollen hier aufgelistet werden:

1. Lässt sich bei Fibromyalgiepatienten eine bessere Erinnerung an negative 5–6-buchstabile Adjektive im Gegensatz zu positiven/neutralen nachweisen?
2. Werden die Voraussetzungen (deskriptiv) erfüllt, welche Krüger (1999) für die Anwendung der multinomialen Modellierung bei 5–6-buchstabigen Substantiven formuliert (Passeranalyse, Bearbeitungszeitanalyse)?
3. Lässt sich unter der Bedingung, dass die Voraussetzungen (deskriptiv) erfüllt werden, eine multinomiale Modellierung der auf 5–6-buchstabigem Adjektivmaterial basierenden Daten einer Schmerzpopulation durchführen?
4. Haben die Gedächtnisparameter willkürlich-bewusster, unwillkürlich-bewusster und insbesondere unbewusster Erinnerung für negative Adjektive eine stärkere Ausprägung im Gegensatz zu jenen für positive/neutrale Adjektive?

### 7.4.3 Versuchspersonen

Für das Experiment 5 konnten insgesamt  $n = 25$  an einem Fibromyalgiesyndrom erkrankte Patienten (21 Frauen, 4 Männer) im Alter von 19 bis 64 Jahren gewonnen werden, von denen keiner an Experiment 2 teilgenommen hatte. Das Durchschnittsalter lag bei 50.96 Jahren mit einer Standardabweichung von  $SD = 9.81$  Jahren. Rekrutiert und getestet wurden diese aus/in einer Rheumaklinik in Aachen und verschiedenen Selbsthilfegruppen Nordrhein-Westfalens. Eine ärztliche Diagnose wies die Patienten als Fibromyalgiepatienten aus. Die Teilnehmer befanden sich alle in stabiler medikamentöser Behandlung mit peripher und zentralnervös wirksamen Medikamenten. Es wurde darauf geachtet, dass kein Patient unmittelbar vor dem Experiment Medikamente zu sich genommen hatte. Die Probanden erhielten für ihre Teilnahme eine Aufwandsentschädigung von 15 DM resp. 8 Euro.

### 7.4.4 Versuchsapparatur

Die Versuchsapparatur – die Vorgabe der Papier-Bleistift-Verfahren (Schmerzfragebogen, Test d2, HADS-D) und des computerunterstützten Gedächtnisexperimentes (Wahrnehmungstest, Gedächtnistest: Wortstammergänzungsaufgabe) – entspricht jener von Experiment 2. Anstelle der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe kam hier in Experiment 5 die Wortstammergänzungsaufgabe als Gedächtnistest zum Einsatz.

### 7.4.5 Versuchsdurchführung

Der Versuchsablauf – Schmerzfragebogen, Test d2, Wahrnehmungstest, inzidentelle Lernphase, Wahrnehmungstest, Gedächtnistest: Wortstammergänzungsaufgabe, HADS-D – entspricht weitgehend jenem von Experiment 3 mit dem Unterschied, dass einleitend ein Schmerzfragebogen und abschließend der HADS-D vorgegeben wurde. Im Unterschied zur Rekrutierung von Studierenden (Experimente 3 und 4) gestaltet sich im Allgemeinen die Rekrutierung von chronischen Schmerzpatienten mit einem ausgesuchten Schmerzsyndrom – in unserem Falle das Fibromyalgiesyndrom – als schwierig. Aus pragmatischen Überlegungen wurde deshalb in Experiment 5 nur eine Stichprobenbedingung ‘mit Zwischenaufgabe’ verwirklicht. Alle Probanden wurden zwischen Lern- und Testphase mit einer Zwischenaufgabe (Wahrnehmungstest) konfrontiert. Zudem wurde mit derselben Begründung innerhalb des Paradigmas der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) auf die Realisierung einer *Neutralen Bedingung* in der Wortstammergänzungsaufgabe verzichtet.

### 7.4.6 Analyse

Im Folgenden wird auf die Analyse von Experiment 5, der an Fibromyalgiepatienten durchgeführten Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, eingegangen.

#### 7.4.6.1 Schmerzfragebogen

Die Analyse der für die vorliegende Arbeit relevanten Fragen des Schmerzfragebogens zeigt erstens, dass alle in Experiment 5 untersuchten Fibromyalgiepatienten angeben, unter Schmerzen zu leiden. Zudem schätzen die Patienten ihr körperliches Allgemeinbefinden vorwiegend als schmerzerfüllt ein. Auf einer Skala von 0 – 10.1 wird eine durchschnittliche Einstufung bei 8.28 [ $SD = 1.04$ ] vorgenommen. Dies entspricht einer Position auf der Skala bei 81.98%.

Zweitens repliziert die vorliegende Untersuchung Beobachtungen aus der Literatur zur subjektiven Beurteilung der Konzentrations- und Merkfähigkeit von Schmerzpatienten (Dick et al., 2002). Wie untenstehender Tabelle 7.4-1 zu entnehmen ist, schätzen die untersuchten Fibromyalgiepatienten ihre Konzentrationsfähigkeit sowie ihre Merkfähigkeit subjektiv überzufällig oft als beeinträchtigt ein, wie ein Vorzeichentest nachweist ( $p < .001$ ).

Tabelle 7.4-1

Subjektive Einschätzung der Beeinträchtigung von Konzentrationsfähigkeit und Merkfähigkeit.

Beeinträchtigung	Anzahl Probanden
<b>Konzentrationsfähigkeit</b>	
ja	22 (88%)
nein	3 (12%)
<b>Merkfähigkeit</b>	
ja	22 (88%)
nein	3 (12%)

### 7.4.6.2 Test d2

Der Gesamtleistungswert ( $GZ-F$ ) liegt im Mittel bei 323.37 [ $SD = 95.12$ ]. Der mittlere Gesamtteststandardwert ( $GZ-F$ -Standard) liegt mit 97.28 [ $SD = 11.17$ ] knapp unterhalb des Durchschnittsbereichs. Die Konzentrations- und Belastungsfähigkeit der untersuchten Patienten ist damit eher unterdurchschnittlich, und Unterschiede zwischen Patienten in Abhängigkeit davon, ob sie zentralnervös wirksame Medikamente einnehmen oder nur peripher wirksame, finden sich nicht.

### 7.4.6.3 HADS-D

Von 24 Patienten konnten die Daten des Fragebogens HADS-D ausgewertet werden. Männer und Frauen unterscheiden sich nicht hinsichtlich der Angst ( $t_{(22)} = .078, p > .05$ ) und Depressivität ( $t_{(22)} = -.3, p > .05$ ). Die Daten aller Patienten werden deshalb als Gesamtgruppe zusammengefasst dargestellt. Die Angst- und Depressivitätswerte der untersuchten Stichprobe befinden sich oberhalb des Normalbereichs. Es liegt eine eher negative Stimmung vor, die sich aber keineswegs bis in die Extrembereiche erstreckt. Zwischen den Patienten von Experiment 2 und 5 findet sich kein Unterschied zwischen der Ausprägung der Angst ( $t_{(53)} = -1.991, p > .05$ ), aber Patienten aus Experiment 5 zeigen eine höhere Depressivität ( $t_{(53)} = -3.279, p > .05$ ).

Tabelle 7.4-2

Deskriptivstatistiken der Variablen Angst und Depressivität des HADS-D.

	Angst	Depressivität
Patienten	12.54 [4.47]	11.58 [4.79]
	13	12

Anmerkung. In der oberen Zeile stehen links der Mittelwert, in eckigen Klammern die Standardabweichung. In der unteren Zeile befindet sich der Median.



#### **7.4.6.4 Analyse der Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven**

Die Analyse von Experiment 5 beinhaltet inferenzstatistische Verfahren zur Überprüfung von Hypothesen und Voraussetzungen zur Anwendung der multinomialen Modellierung, welche auch als Auswertungsmethode angewendet wird.

##### **A Instruktionswidrige Ergänzungen**

Bei eingehender Betrachtung der Wortstammergänzungen in Experiment 5 zeigt sich deutlich, dass aufgrund des sprachlichen Niveaus der Patienten die rigorosen Kriterien, wie sie von Krüger (1999) zur Datenauswertung herangezogen wurden, für die untersuchte Population der Fibromyalgiepatienten bei 5–6-buchstabigen Adjektiven überhaupt nicht angemessen sind. Das Vokabular der Fibromyalgiepatienten ist bekanntermaßen geringer als das gesunder gleichaltriger und auch älterer Kontrollpersonen (Park, Glass, Minear & Crofford, 2002). Anders als bei Studierenden finden sich neben Wortergänzungen zu Substantiven und dialektal geprägten Schreibfehlern relativ häufig Ergänzungen zu nur dialektal verwendeten Wörtern (diese lassen sich im Duden nicht finden (Dudenverlag, 1996)) oder aber dialektal neu kreierte Wörter (z.B. WU ergänzt zu „WUNDIG“). Eine weitere Fehlerquelle zeigt sich darin, dass klanglich ähnliche Wortstämme fehlerhaft zu Wörtern ergänzt werden, welche eigentlich mit einem anderen Wortstamm beginnen (z.B. VA zu „VATAL“ statt „FATAL“; TR zu „TREIST“ statt „DREIST“). Genannte und ähnliche Fehler werden entsprechend Experiment 3 nicht als Fehler gewertet, die Items nicht aus der Analyse eliminiert, sondern als Ergänzung zu einem neuen Wort ("NW") aufgefasst.

##### **B Verhaltensbeobachtung**

Alle Probanden zeigten sich sehr interessiert an einer Teilnahme an diesem Experiment. Begründet haben dies viele damit, dass man mithelfen wolle, die Erkenntnisse bezüglich der Erkrankung zu erweitern, um eine Antwort auf diese zu finden. Sie haben allerdings keinen Zusammenhang zwischen ihrer Erkrankung und der Testung feststellen können. Die meisten hatten scheinbar eine Untersuchung erwartet, welche direkt auf ihre Erkrankung eingeht, in welcher also vornehmlich Fragen zu ihrem Fibromyalgiesyndrom gestellt würden. Obwohl die Probanden die Bearbeitung der Wortstammergänzungsaufgabe als relativ schwierig und anspruchsvoll empfanden, haben sie, gleich den Studierenden, diese als positive Herausforderung betrachtet und sich entsprechend geäußert. Die Verhaltensbeobachtung hat allerdings auch hier gezeigt, dass vielen Probanden der *Indirekten Bedingung* bewusst war,

dass sie Wortstämme zu vorher inzidentell gelernten Wörtern ergänzten. Und wie in Experiment 3 auch haben zahlreiche der getesteten Patienten nach Beendigung der Wortstammergänzungsaufgabe die subjektive Hypothese geäußert, dass ihnen dann mehr eingefallen wäre, wenn ihnen gestattet gewesen wäre, zu Adjektiven mit größerem Buchstabenumfang zu ergänzen.

### C Ergänzungshäufigkeiten

In die nachfolgende Analyse gehen die Daten aller  $n = 25$  Fibromyalgiepatienten ein, pro Versuchsperson insgesamt 68 Antworten. Nachfolgender Tabelle 7.4-3 sowie der Abbildung 7.4-1 sind die relativen Ergänzungshäufigkeiten zu einem kritischen Wort nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA), getrennt für die Testbedingungen *Indirekte Bedingung* ( $n = 13$ ) sowie *Inklusion mit Nachfrage* ( $n = 12$ ) und unterteilt nach der Valenz der kritischen Wörter zu entnehmen.

Tabelle 7.4-3

Relative Ergänzungshäufigkeit zu einem kritischem Wort ("AW") nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA) sowie Priming in der Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, differenziert nach Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*) und Wortvalenz (negativ, positiv, neutral).

Testbedingung	AWA (Erinnerungsleistung)			NWA (Baseline)			Priming (Erinnerungsleistung-Baseline)		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i> ( $n = 13$ )	.36	.38	.24	.22	.30	.15	.14	.08	.09
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> Nachfrage unberücksichtigt ( $n = 12$ )	.28	.30	.21	.15	.18	.09	.13	.12	.12
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'ERINNERT'	.64	.63	.30	.28	.36	.25	.36	.27	.05
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'NICHT ERINNERT'	.10	.09	.05	.11	.09	.06	-.01	.00	-.01

Anmerkung. "Kritisches Wort" bezeichnet die Ergänzung zu einem tatsächlich alten, d.h. zuvor gelernten Wort ("AW") oder zu einem vom Versuchsleiter für den entsprechenden Wortanfang vorgesehenen Wort. *Inklusion mit Nachfrage* 'ERINNERT' .64 beispielsweise bedeutet, das in 64% der Fälle, in welchen die Angabe 'ERINNERT' erfolgte, zu einem kritischen Wort und nicht zu einem neuen Wort ergänzt wurde.

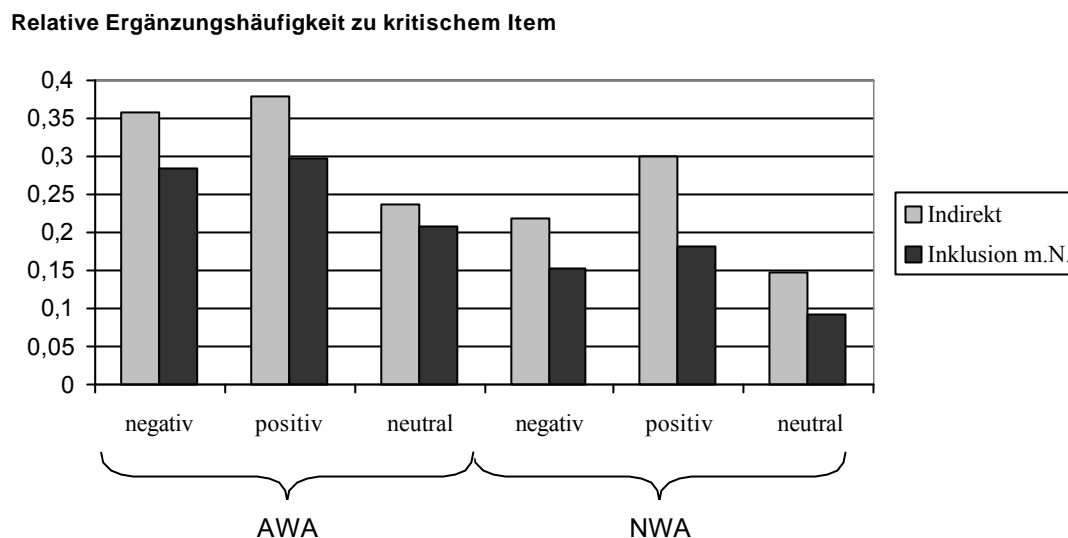


Abbildung 7.4-1

Relative Ergänzungshäufigkeit zu einem kritischen Wort ("AW") nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA) in zwei Bedingungen (*Indirekt*: hellgrau, *Inklusion mit Nachfrage*: schwarz) bei unterschiedlicher Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) in der Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 5-6-buchstabigen Adjektiven.

#### ***a Varianzanalyse mit der abhängigen Variable 'Relative Ergänzungshäufigkeit zu kritischem Item'***

Die folgenden Berechnungen werden auf der Basis von 25 Patienten bei einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  durchgeführt.<sup>56</sup> Die Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen, 1988,  $f^2 = .15$ ) liegt zwischen .3703 und .4585 und ist damit relativ klein. Deskriptiv zeigt sich das typische Muster eines indirekten Gedächtnistests, was sich auch statistisch bewahrheitet, indem eine 2 (Bedingung: *Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*) x 2 (Lernen: gelernt, nicht gelernt) x 3 (Valenz: negativ, positiv, neutral) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den Faktoren Lernen und Valenz für die abhängige Variable 'Relative Häufigkeit der Ergänzung zu einem kritischen Item' unter Annahme der Sphärizität der Daten<sup>57</sup> einen Haupteffekt des Lernens nahe legt ( $F_{(1,23)} = 23.046$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .022$ ,  $R^2 = .5$ ). Zu alten Wortanfängen (AWA) wird häufiger mit einem kritischen Wort ergänzt als zu neuen Wortanfängen (NWA). Auch für den Faktor Valenz ( $F_{(2,46)} = 11.219$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .018$ ,  $R^2 = .328$ ) und für den Zwischensubjektfaktor Bedingung ( $F_{(1,23)} = 4.743$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .038$ ,  $R^2 = .171$ ) wird ein Haupteffekt aufgedeckt. Keinerlei Wechselwirkungen erreichen das

<sup>56</sup> Die Zähler- und Nennerfreiheitsgrade entsprechen nicht durchgehend den erwarteten Größen, da die Zellen mancher Probanden unbesetzt blieben. Im Messwiederholungsverfahren werden solche Datensätze vom Programm SPSS automatisch ausgesondert.

Signifikanzniveau. Einzelvergleiche stellen den Unterschied zwischen negativer und positiver Valenz (.26 vs. .29) als nicht signifikant heraus ( $F_{(1,23)} = 3.170$ ,  $p > .05$ ). Der Unterschied zwischen negativer und neutraler (.26 vs. .17) resp. zwischen positiver und neutraler Valenz (.29 vs. .17) hingegen ist signifikant, indem die Ergänzung bei neutraler Valenz jeweils geringer ist ( $F_{(1,23)} = 8.363$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .022$ ,  $R^2 = .267$  resp.  $F_{(1,23)} = 18.450$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .020$ ,  $R^2 = .445$ ). Der signifikante Haupteffekt der Bedingung bedeutet, dass in der *Indirekten Bedingung* (indirekter Gedächtnistest) die Ergänzungsleistungen zu kritischen Items größer und damit die Erinnerungsleistungen ausgeprägter sind als in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* (direkter Gedächtnistest).

Da sich für eine Gesamtanalyse unter Berücksichtigung des Sicherheitsurteils innerhalb der Analyse der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* für die 2 (Lernen) x 2 (Sicherheitsurteil: 'ERINNERT', 'NICHT ERINNERT') x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den drei beschriebenen Faktoren mit der abhängigen Variable 'Relative Ergänzungshäufigkeit zu einem kritischen Item' äußerst kleine Freiheitsgrade für die  $F$ -Tests ergeben, der Faktor Sicherheitsurteil zudem das Signifikanzniveau ohnehin verpasst ( $F_{(1,2)} = 15.889$ ,  $p = .058$ ) und damit der Effekt als nicht besonders ausgeprägt angesehen werden kann, werden Einzelanalysen anhand von 2 (Lernen) x 2 (Sicherheitsurteil) Varianzanalysen mit Messwiederholung für die jeweilige Valenzkategorie berechnet. Auch hier sind die Freiheitsgrade relativ klein. Das Überschreiten der Signifikanzgrenze bei derart kleinen Freiheitsgrade spricht jedoch für einen massiven Effekt.

Es ergibt sich für negative Items nur ein signifikanter Haupteffekt des Sicherheitsurteils ( $F_{(1,7)} = 41.152$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .035$ ,  $R^2 = .855$ ) sowie eine gerade nicht signifikante Wechselwirkung Lernen x Sicherheitsurteil ( $F_{(1,7)} = 4.855$ ,  $p = .063$ ). Dasselbe gilt für neutrale Items, wo sich ausschließlich ein signifikanter Haupteffekt des Sicherheitsurteils abzeichnet ( $F_{(1,3)} = 18.750$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .017$ ,  $R^2 = .862$ ). Der Wechselwirkungseffekt Lernen x Sicherheitsurteil ( $F_{(1,3)} = .036$ ,  $p = .862$ ) ist nicht signifikant. D.h. grundsätzlich wird das Urteil 'ERINNERT' häufiger abgegeben, und gelernte negative/neutrale Wörter werden nicht häufiger mit dem Urteil 'ERINNERT' versehen als nicht gelernte negative/neutrale Wörter. Bezogen auf die Kategorie positiver Items zeigt sich für den Faktor Sicherheitsurteil ein signifikanter Haupteffekt ( $F_{(1,8)} = 76.294$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .020$ ,  $R^2 = .905$ ). Außerdem besteht ein signifikanter hybrider Wechselwirkungseffekt Lernen x Sicherheitsurteil ( $F_{(1,8)} = 6.625$ ,  $p <$

---

<sup>57</sup> „Varianzen unter den einzelnen Faktorstufen und die Korrelationen zwischen den Faktorstufen sind homogen.“ (Bortz, 1993, S. 326).

.05,  $MSE = .022$ ,  $R^2 = .453$ ), wonach der Haupteffekt des Faktors Sicherheitsurteil auch weiterhin für sich allein genommen interpretiert werden darf. D.h. das Sicherheitsurteil ‘ERINNERT’ wird grundsätzlich häufiger gefällt als ‘NICHT ERINNERT’, und für gelernte positive Wörter ist die Rate erfolgreicher Ergänzungen zu einem kritischen Item beim Urteil ‘ERINNERT’ höher verglichen mit ‘NICHT ERINNERT’ (.61 vs. .06), während für nicht gelernte Items kein Unterschied besteht (.36 vs. .07).

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass zwischen negativen und positiven Adjektiven kein Unterschied hinsichtlich der Erinnerungsleistung besteht. Wohl aber zeichnet sich ab, dass ausschließlich bei positiven Adjektiven eine Diskriminationsleistung von alt und neu besteht, nicht aber bei negativen (und neutralen) Adjektiven. Abschließend zeigt sich, dass die subjektive Einschätzung der Erinnerungsleistung von Fibromyalgiepatienten bei negativen Items überschätzt wird.

### ***b Analyse der Basisergänzungsrate***

Die Analyse der Basisergänzungsrate anhand einer 2 (Bedingung) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf dem Faktor Valenz ergibt für die abhängige Variable ‘Ergänzungshäufigkeit zu einem kritischen Item nach neuem Wortanfang (NWA)’ einen signifikanten Haupteffekt der Valenz ( $F_{(2,46)} = 4.444$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .020$ ,  $R^2 = .162$ ) und einen Haupteffekt der Bedingung ( $F_{(2,46)} = 5.796$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .020$ ,  $R^2 = .201$ ). Einzelanalysen zeigen, dass sich die Basisrate, d.h. die Ergänzung neuer Wortanfänge (NWA) zu kritischen Items, die nicht gelernt wurden, nicht signifikant unterscheidet zwischen negativen und positiven Items (.19 vs. .24,  $t_{(24)} = 1.851$ ,  $p > .05$ ) sowie negativen und neutralen Items ( $t_{(24)} = 1.514$ ,  $p > .05$ ), wohl aber zwischen positiven und neutralen Items ( $t_{(24)} = 2.771$ ,  $p < .05$ ), indem sie für positive Items höher liegt (.24 vs. .12). Zudem ist die Basisrate in der *Indirekten Bedingung* größer als in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*.

### ***c Zusammenfassung der Analyse der Ergänzungshäufigkeiten***

Für die Analyse der Ergänzungshäufigkeiten in der Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven in einer Patientenstichprobe (chronische Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom) lässt sich feststellen, dass eine Gedächtnisleistung für alle Valenzkategorien nachgewiesen werden kann. Außerdem ist die Erinnerungsleistung in beiden Abrufbedingungen (indirekte vs. direkte) substanziell, wobei sie in der *Indirekten Bedingung* größer ist als in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*. Da es sich bei den untersuchten Fibromyalgiepatienten um ältere Personen handelte, steht das genannte Ergebnis in Einklang mit Jacobys Beobachtung eines Alterseffektes bei

Vorhandensein zahlreicher intervenierender Items zwischen Lern- und Testphase (Jacoby, Yonelinas und Jennings, 1997). Im Gegensatz zu Jungen ist bei älteren Personen die Erinnerung beeinträchtigt (*Inklusion mit Nachfrage*), während automatische Erinnerungseinflüsse unverändert sind (*Indirekte Bedingung*). Einen Erinnerungsbias zugunsten der negativen Valenzkategorie findet man weder innerhalb des direkten Gedächtnistests (*Inklusion mit Nachfrage*) noch innerhalb des indirekten Gedächtnistests (*Indirekte Bedingung*). Da die Verhaltensbeobachtung zeigte, dass zahlreichen Probanden der *Indirekten Bedingung* bewusst war, zu zuvor gesehenen Items zu ergänzen, ist nicht ausgeschlossen, dass zu diesen Ergebnissen auch explizite Abrufstrategien führten. Das Fehlen eines Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials im direkten Gedächtnistest steht den Ergebnissen aus der Literatur entgegen. Grund für den fehlenden Nachweis könnte sein, dass in jenen Untersuchungen vorwiegend schmerzbezogenes Wortmaterial angewendet wurde. Außerdem beziehen sich jene Ergebnisse auf Studien mit chronischen Schmerzpatienten ohne Fibromyalgiesyndrom. Nicht auszuschließen ist, dass die Gedächtnisverzerrung bei Fibromyalgiepatienten weniger objektiver als vielmehr subjektiver Natur ist (Bennet, 1989). Es zeichnet sich im vorliegenden Experiment 5 eine deutlich größere Basisergänzungsrate bei positiven Items ab, und eine Diskriminationsleistung von alt und neu lässt sich nur bei positiven Items feststellen. Angesichts der berichteten Ergebnisse werden positive Adjektive von den Patienten zwar nicht besser erinnert, jedoch besser diskriminiert als negative (und neutrale). Aber Patienten überschätzen ihre Erinnerungsleistung bei negativen Adjektiven.

#### D Analyse der Passer

Die Annahmen bezüglich der Passerhäufigkeit in einer Wortstammerngänzungsaufgabe entsprechen jenen von Experiment 3. In der Tabelle 7.4-4 sind die relativen Passerhäufigkeiten aufgelistet.

Tabelle 7.4-4

Relative Häufigkeit von Passern nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA) in der Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven, differenziert nach Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*) und Wortvalenz (negativ, positiv, neutral).

Testbedingung	AWA			NWA		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i>	.20	.20	.22	.29	.25	.19
<i>Inklusion mit Nachfrage</i>	.35	.34	.20	.40	.39	.37

Eine 2 (Bedingung) x 2 (Lernen) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den beiden letztgenannten Faktoren Lernen und Valenz bestätigt die Annahmen, indem der Haupteffekt des Faktors Bedingung unter der Signifikanzgrenze bleibt ( $F_{(1,23)} = 2.843, p > .05$ ). Der Faktor Lernen ( $F_{(1,23)} = 3.897, p = .06$ ) verpasst das Signifikanzniveau nur knapp. Deskriptiv weisen die Daten in die erwartete Richtung. Keine weiteren Haupt- oder Wechselwirkungseffekte lassen sich belegen. Mit diesem Ergebnis werden die beiden zu prüfenden Grundannahmen teilweise statistisch belegt.

### E Analyse der Bearbeitungszeiten

Da eine *Neutrale Bedingung* in Experiment 5 (wie auch in Experiment 6) fehlt, wird hier nur ein Vergleich zwischen der *Indirekten Bedingung* ( $n = 13$ ) und der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* ( $n = 12$ ) vorgenommen. Entsprechend Experiment 3 basiert dieser auf einer Effektgrößenschätzung, da ein Effekt mittlerer Stärke  $d = .5$  bei  $\alpha = .05$  nur mit einer geringen Power von .33 aufgedeckt wird.

Nachfolgender Tabelle 7.4-5 sind die mittleren Reaktionszeiten zu verschiedenen Messzeitpunkten in den verschiedenen Bedingungen zu entnehmen.

Tabelle 7.4-5

Mittelwert und Standardabweichung [SD] der Reaktionszeiten (ohne Passer) in ms bei neuem Wortanfang (NWA) pro Testbedingung (*Indirekt, Inklusion mit Nachfrage*) in der Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 5–6-buchstabigen Adjektiven.

Reaktions- Zeitpunkt	Testbedingung	Reaktionszeit in ms	SD in ms
t <sub>1</sub>	<i>Indirekt</i>	9490.88	[3759.02]
	<i>Inklusion m.N.</i>	8959.10	[2676.36]
t <sub>2</sub>	<i>Indirekt</i>	15208.61	[5001.07]
	<i>Inklusion m.N.</i>	14354.60	[4980.00]
t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub>	<i>Indirekt</i>	5717.73	[2626.01]
	<i>Inklusion m.N.</i>	5395.51	[2589.24]

Anmerkung. t<sub>1</sub> = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und erster Reaktion. t<sub>2</sub> = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und Beendigung der Worteingabe durch Tastendruck auf RETURN-Taste. Inklusion m.N. = Inklusion mit Nachfrage.

Die Schätzungen der Effektgröße sind sehr klein (t<sub>1</sub>:  $R^2 = .007$  resp. t<sub>2</sub>:  $R^2 = .008$ ). Deskriptiv erweisen sich die Daten als nicht hypothesenkonform, indem die Reaktionszeiten in der *Indirekten Bedingung* länger sind als in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*. Die Ergebnisse der Analyse mit und ohne Passer zeigen Muster wie in der Studentenstudie (vgl. Krüger, 1999; vgl. vorliegende Arbeit Experimente 3, 4), indem die Daten t<sub>1</sub> resp. t<sub>2</sub> in der

*Indirekten Bedingung* (9.49 resp. 15.209 bzw. mit Passern 12.347 resp. 13.969 Sekunden) sowie in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* (8.959 resp. 14.355 bzw. mit Passern 9.940 resp. 17.956 Sekunden) mit und ohne Passer sehr ähnlich sind. Die mittleren Zeiten mit Passern sind etwas länger und haben größere Varianz. Die reine Schreibzeit ( $t_2 - t_1$ ) zeigt für die beiden Bedingungen sehr ähnliche Mittelwerte (5.717 und 5.395 bzw. mit Passern 5.610 und 4.029 Sekunden).

Die Voraussetzung zur Anwendung der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) wird nicht erfüllt. Eine multinomiale Modellierung der Daten im Paradigma der Modifizierten Inklusionsprozedur ist nicht gestattet, da die Voraussetzung nicht erfüllt wird. Wird dennoch eine Modellierung durchgeführt, so führt dies zu keiner Modellpassung. Eine Betrachtung der damit gewonnenen Parameterschätzungen zeigt jedoch, dass die Ausprägungen der Parameter für willkürlich-bewusste Erinnerung ( $ra^-_1$ ,  $ra^-_2$ ,  $ra^-_3$ ) ganz besonders gering sind.

#### 7.4.7 Zusammenfassung Experiment 5

Wie die Datenanalyse, bezogen auf die empirisch zu prüfenden Fragen (Kapitel 7.4.2) zeigte, findet die Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials keine unterstützende Antwort, da sich keine Unterschiede hinsichtlich der Erinnerungsleistung in Abhängigkeit von der Valenzkategorie ergaben und eine multinomiale Modellierung der Daten im Rahmen der Modifizierten Inklusion nicht gestattet war. Dies, weil die Voraussetzungen zur Anwendung der Modellierung nicht erfüllt waren. Ein Versuch, die voraussetzungs inadäquaten Daten trotzdem zu modellieren misslingt. Eine Beantwortung der Fragen 3 und 4 (Kapitel 7.4.2) kann nicht erfolgen.

Während sich bei den untersuchten chronischen Fibromyalgiepatienten, von welchen die Mehrheit subjektiv empfundene Beeinträchtigungen der Merkfähigkeit beklagt, kein Gedächtnisbias für negatives Wortmaterial zeigt, ist festzustellen, dass bei gleicher Erinnerungsleistung eine Diskriminationsleistung von alt und neu nur bei positiven Adjektiven vorhanden ist, bei negativen und neutralen Adjektiven aber fehlt. Unter der Annahme, dass bei Fibromyalgiepatienten ein Schema vorhanden ist, welches auch Negatives im Allgemeinen inkludiert, ließe sich dieser Diskriminationsvorteil positiver Items dadurch begründen, dass die positiven Items als schemafremde/-untypische Reize während der inzidentellen, aber überschwelligen (supraliminalen) Lernphase in besonderer Weise enkodiert (Alba & Hasher, 1983; laut Graesser und Nakamura (1982) „markiert“ werden) und deshalb leichter von nicht gelernten positiven schemauntypischen Items differenziert werden können, während negativen



Items eine solche besondere Aufmerksamkeit während der Enkodierung nicht zukommt (Alba & Hasher, 1983), in Termini des Modells von Graesser und Nakamura (1982) also keine Markierung erleben. Entsprechend der Auffassung von Alba und Hasher (1983) sowie von Graesser und Nakamura (1982) würden die negativen Items als schematypische Items gar nicht erst enkodiert werden, da sie sich aus dem Schema auf der Basis einer Verarbeitungsflüssigkeit und Vertrautheit abrufen lassen. Die Folge davon ist allerdings, dass eine Diskrimination alter und neuer negativer Reize erschwert und deshalb schlechter ist. Für die positiven, in spezieller Form im Gedächtnis repräsentierten („markierten“) Items hingegen ist zusätzlich eine Vertrautheit durch eine stärkere Enkodierung gegeben, die sich in einer leichteren Unterscheidung von gelernten und neuen Items äußert. Der nachgewiesene allgemeine Lerneffekt erweist sich in einer indirekten Abrufbedingung als stärker verglichen mit einer direkten Abrufbedingung. Da aufgrund nur marginal bestehender Reaktionszeitunterschiede zwischen der *Indirekten Bedingung* und der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* und aufgrund der Aussagen der Probanden, dass ihnen die Gedächtnisleistung in der *Indirekten Bedingung* bewusst war, nicht ausgeschlossen werden kann, dass in der *Indirekten Bedingung* Erinnerungsanstrengungen unternommen wurden, scheint der genannte Lerneffekt-Unterschied einen Hinweis darauf zu geben, dass die Patienten der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* schemabestätigend reagierten, während die Patienten der *Indirekten Bedingung* sich zu keinem solchen schemabestätigenden Verhalten veranlasst sahen.

Eine Aussage über die Bedeutung willkürlich-bewusster, unwillkürlich-bewusster und insbesondere unbewusster Prozesse für die Gedächtnisleistung von Fibromyalgiepatienten bei Wortmaterial unterschiedlicher Valenz kann nicht getroffen werden, da eine Modellierung nicht gestattet war. Die Deskriptivdaten einer dennoch vorgenommenen Modellierung zeigen auf, dass den Patienten der willkürlich-bewusste Abruf besonders schwer gefallen sein dürfte.

## 7.5 Experiment 6

Ziel des nun folgenden Experiments 6 ist es, an einer Patienten- und Kontrollpersonenstichprobe zu überprüfen, ob sich bei einer Erweiterung des Buchstabenumfangs des eingesetzten Wortmaterials von 5–6- auf 8–10-buchstabige Adjektive ein Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten abzeichnet. Dies geschieht in Anlehnung an die Verhaltensbeobachtung, dass von zahlreichen Patienten in Experiment 5 (vgl. Studierende Experiment 3) beklagt wurde, sie wären bei größerem Buchstabenumfang zur Ergänzung von mehr Wortstämmen in der Lage gewesen. Zudem gilt es zu prüfen, ob sich mit den auf diesem Wortmaterial basierenden Daten eine multinomiale Modellierung durchführen lässt, was in Experiment 5 nicht erlaubt war, da die Voraussetzungen nicht erfüllt wurden. Die Testung der Kontrollgruppe erfolgt im Interesse des Nachweises eines quantitativen Gedächtnisunterschieds zuungunsten der Patienten und um zu prüfen, inwiefern die Ergebnisse des vorangehenden Experiments als patientenspezifisch gelten können.

Die Anwendung der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven an einer Patienten- und Kontrollpersonenstichprobe wird weitere Hinweise für die Praktikabilität der Krügerschen Methode im Zusammenhang mit der Analyse bewusster und unbewusster Informationsverarbeitungsprozesse bei Fibromyalgiepatienten liefern.

### 7.5.1 Versuchsdesign

Es wird bei Realisierung einer Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur bei 8–10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz ein 2x2x3-faktorielles Design gestaltet, bei welchem interindividuell zwei Gruppen (Fibromyalgiepatienten, gesunde Kontrollpersonen) und zwei Testbedingungen (*Indirekt, Inklusion mit Nachfrage*) und intraindividuell drei Valenzkategorien (negativ, positiv, neutral) variiert werden. Als abhängige Variablen werden *Treffer-* und *Falsche Alarm-*Raten sowie Reaktionszeiten analysiert.

### 7.5.2 Empirisch zu prüfende Fragen

Die Fragen, die mittels Experiment 6 zu beantworten sind, sollen hier aufgelistet werden:

1. Lässt sich anhand der Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe ein impliziter Gedächtniseffekt für 8–10-buchstabige Adjektive nachweisen? Im Detail:

- a. Wird negatives Wortmaterial im Gegensatz zu positivem/neutralen Wortmaterial von Patienten besser erinnert?
  - b. Unterscheiden sich Patienten und Kontrollpersonen ganz allgemein hinsichtlich der Gedächtnisleistung (quantitativer Unterschied)?
  - c. Unterscheiden sich Patienten und Kontrollpersonen hinsichtlich der Gedächtnisleistung bei unterschiedlicher Valenz (qualitativer Unterschied)?
2. Werden die Voraussetzungen (deskriptiv) erfüllt, welche Krüger für die Anwendung der multinomialen Modellierung bei 5–6-buchstabigen Substantiven formuliert (Passeranalyse, Bearbeitungszeitanalyse)?
  3. Lässt sich unter der Bedingung, dass die Voraussetzungen (deskriptiv) erfüllt werden, eine multinomiale Modellierung beim Einsatz von 8–10-buchstabigen Adjektiven in einer Patienten- und Kontrollpersonenstichprobe durchführen?

### **7.5.3 Versuchspersonen**

Die an Experiment 6 teilnehmenden 62 Versuchspersonen ( $n = 31$  Fibromyalgiepatienten,  $n = 31$  gesunde Kontrollpersonen) entsprechen den in Experiment 2 analysierten.

### **7.5.4 Versuchsapparatur**

Die Versuchsapparatur – die Vorgabe und der Ablauf der Papier-Bleistift-Verfahren (Schmerzfragebogen, Test d2, HADS-D) und des computerunterstützten Gedächtnis-experiments (Wahrnehmungstest, Gedächtnistest: Wortstammergänzungsaufgabe) – entspricht jener aus Experiment 2 resp. für den Gedächtnistest der Wortstammergänzungsaufgabe jener von Experiment 4.

### **7.5.5 Versuchsdurchführung**

Experiment 6 wurde wie Experiment 4 im Rahmen einer größer angelegten Untersuchungsreihe als zweiter Gedächtnistest durchgeführt (vgl. Experiment 2). Die Versuchsdurchführung (Schmerzfragebogen – Test d2 – Wahrnehmungstest – inzidentelle Lernphase – Wahrnehmungstest (für alle Patienten und gesunden Kontrollpersonen) – Gedächtnistest: Wortstammergänzungsaufgabe – HADS-D) und die Begründungen für das Vorgehen (vgl. Kapitel 5.1.5) sind entsprechend Experiment 2 resp. entsprechend Experiment 4 mit dem Unterschied, dass aus vorwiegend pragmatischen Gründen auf die Realisierung

einer Stichprobenbedingung ‘ohne Zwischenaufgabe’ sowie die *Neutrale Bedingung* verzichtet wurde. Es wurden eine *Indirekte Bedingung* (Patienten  $n = 14$ , Kontrollpersonen  $n = 15$ ) und eine Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* (Patienten  $n = 17$ , Kontrollpersonen  $n = 16$ ) realisiert.

## 7.5.6 Analyse

Im Folgenden wird auf die Analyse von Experiment 6 eingegangen. Für die Ergebnisse im Schmerzfragebogen, Test d2 und HADS-D wird auf Experiment 2 verwiesen.

### 7.5.6.1 Analyse der Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven (Patientenstudie)

#### A Instruktionswidrige Ergänzungen

Für Experiment 6 gilt im Hinblick auf instruktionswidrige Ergänzungen dasselbe wie für Experiment 3 resp. 5. Adjektive, welche nicht den Instruktionen entsprachen resp. zu lang oder zu kurz waren, wurden entsprechend Passern als Ergänzungen zu einem neuen Wort ("NW") aufgefasst und mitanalysiert.

#### B Verhaltensbeobachtung

Entsprechend der Verhaltensbeobachtung von Experiment 2 und 5 haben auch die an Experiment 6 teilnehmenden Fibromyalgiepatienten hohes Interesse an einer solchen Teilnahme geäußert und entsprechend Experiment 5 ein Erstaunen über den fehlenden Zusammenhang zwischen ihrer Erkrankung und dem Gedächtnistest (Wortstammerngänzungsaufgabe) zum Ausdruck gebracht. Dennoch empfanden die meisten der Probanden (Patienten und gesunde Kontrollpersonen) die als anspruchsvoll erachtete Wortstammerngänzungsaufgabe als positive Herausforderung. Es zeigte sich im Verlaufe der Bearbeitung der Wortstammerngänzungsaufgabe mit 8–10-buchstabigen Adjektiven, dass zahlreiche Patienten und gesunde Kontrollpersonen häufig Buchstaben am Bildschirm abzählten, ehe sie mit einer Ergänzung begannen. Teilweise waren die Probanden, und insbesondere die Fibromyalgiepatienten, sehr unsicher bei der Ergänzung und beklagten ihre Unfähigkeit und ihr Ungenügen.

Die Verhaltensbeobachtung hat weiterhin aufgedeckt, dass wie in Experiment 5 zahlreichen Probanden der *Indirekten Bedingung* bewusst war, dass hier ein Gedächtnistest erfolgte.

### C Ergänzungshäufigkeiten

Die Tabellen 7.5-1a resp. 7.5-1b sowie Abbildung 7.5-1 enthalten und veranschaulichen die relativen Ergänzungshäufigkeiten von 31 Patienten resp. 31 gesunden Kontrollpersonen.

Tabelle 7.5-1a

Relative Ergänzungshäufigkeit zu einem kritischem Wort ("AW") nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA) sowie Priming in der Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven, differenziert nach Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*), Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) und Stichprobe (Patienten resp. gesunde Kontrollpersonen).

Testbedingung	Patienten								
	AWA (Erinnerungsleistung)			NWA (Baseline)			Priming (Erinnerungsleistung – Baseline)		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	Neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i> (n = 14)	.22	.32	.19	.10	.18	.09	.12	.14	.10
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> Nachfrage unberücksichtigt (n = 17)	.23	.32	.27	.10	.13	.11	.13	.19	.16
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'ERINNERT'	.52	.62	.67	.34	.22	.26	.18	.40	.41
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'NICHT ERINNERT'	.13	.09	.09	.04	.07	.04	.09	.02	.05

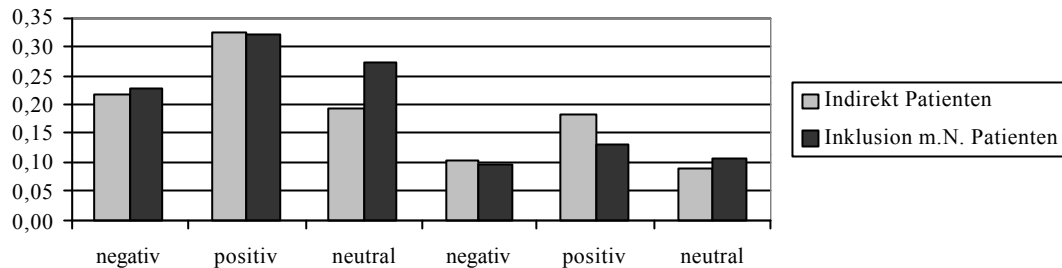
Tabelle 7.5-1b

Testbedingung	Kontrollpersonen								
	AWA (Erinnerungsleistung)			NWA (Baseline)			Priming (Erinnerungsleistung – Baseline)		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	Neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i> (n = 15)	.24	.32	.28	.11	.16	.06	.13	.16	.22
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> Nachfrage unberücksichtigt (n = 16)	.34	.34	.34	.12	.19	.17	.22	.15	.17
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'ERINNERT'	.67	.70	.61	.20	.41	.25	.47	.29	.36
<i>Inklusion mit Nachfrage</i> 'NICHT ERINNERT'	.10	.11	.09	.12	.12	.13	-.02	-.01	-.04

Anmerkung. "Kritisches Wort" bezeichnet die Ergänzung zu einem tatsächlich alten, d.h. zuvor gelernten Wort ("AW") oder zu einem vom Versuchsleiter für den entsprechenden Wortanfang vorgesehenen Wort. Inklusion mit

Nachfrage 'ERINNERT' .67 beispielsweise bedeutet, das in 67% der Fälle, in welchen die Angabe 'ERINNERT' erfolgte, zu einem kritischen Wort und nicht zu einem neuen Wort ergänzt wurde.

**Relative Ergänzungshäufigkeit zu kritischem Item**



**Relative Ergänzungshäufigkeit zu kritischem Item**

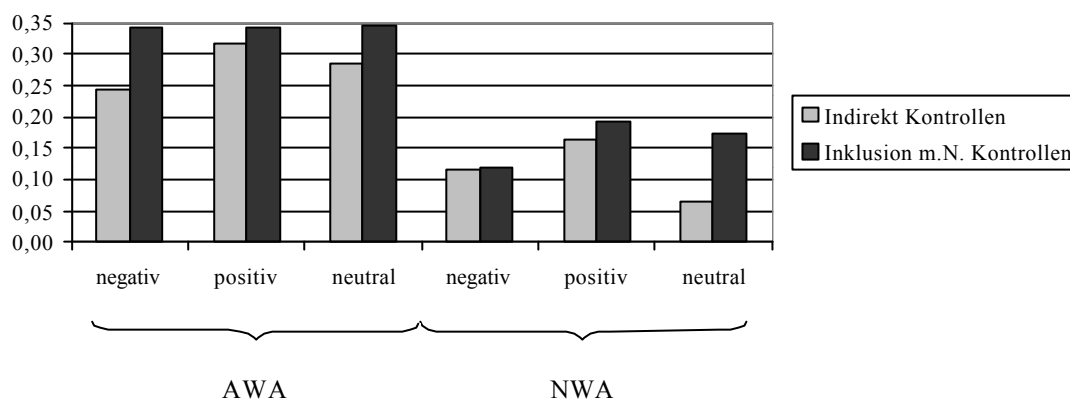


Abbildung 7.5-1

Relative Häufigkeit der Ergänzung zu einem kritischen Wort ("AW") nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA) in zwei Bedingungen (*Indirekt*: hellgrau, *Inklusion mit Nachfrage*: schwarz) bei unterschiedlicher Wortvalenz (negativ, positiv, neutral) in der Wortstammerngzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 8-10-buchstabigen Adjektiven.

Anmerkung. "Kritisches Wort" bezeichnet die Ergänzung zu einem tatsächlich alten, d.h. zuvor gelernten Wort ("AW") oder zu einem vom Versuchsleiter für den entsprechenden Wortanfang vorgesehenen Wort.

### **a Varianzanalyse mit der abhängigen Variable 'Relative Ergänzungshäufigkeit zu kritischem Item'**

Die folgenden Berechnungen wurden auf der Basis von 62 Probanden (31 Patienten, 31 Kontrollpersonen) bei einem Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  durchgeführt. Die Power zur Entdeckung eines mittleren Effektes (Cohen, 1988;  $f^2 = .15$ ) liegt mit Werten zwischen .7737 und .8505 sehr hoch. Eine 2 (Gruppe: Patienten, Kontrollen) x 2 (Bedingung: *Indirekte Bedingung*, *Inklusion mit Nachfrage*) x 2 (Lernen: gelernt, nicht gelernt) x 3 (Valenz: negativ, positiv, neutral) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den Faktoren Lernen und Valenz

ergibt bei Kontrolle der Kovariaten<sup>58</sup> Konzentrationsleistung, Angst und Depressivität für die abhängige Variable ‘Relative Häufigkeit der Ergänzung zu einem kritischen Item’ unter Annahme der Sphärizität der Daten einen Haupteffekt der Faktoren Lernen ( $F_{(1,58)} = 114.223$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .020$ ,  $R^2 = .663$ ) und Valenz ( $F_{(2,116)} = 8.47$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .018$ ,  $R^2 = .127$ ). Alte Wortanfänge (AWA) werden häufiger zu kritischen Items ergänzt, und positive Adjektive werden verglichen mit negativen und neutralen vermehrt zu kritischen Items ergänzt. Dies belegen getrennt gerechnete Einzelanalysen, welche den Unterschied zwischen negativer und positiver Valenzkategorie ( $F_{(1,58)} = 19.055$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .013$ ,  $R^2 = .247$ ) sowie zwischen positiver und neutraler Valenzkategorie ( $F_{(1,58)} = 9.887$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .019$ ,  $R^2 = .146$ ) herausstellen. Kein Unterschied besteht zwischen negativer und neutraler Valenzkategorie.

Weiterhin werden zwar keine Haupteffekte für die Faktoren Gruppe und Bedingung nachgewiesen ( $p > .05$ ), aber es findet sich ein disordinaler Wechselwirkungseffekt der Zwischensubjektfaktoren Gruppe x Bedingung ( $F_{(1,54)} = 5.179$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .04$ ,  $R^2 = .088$ ). Nach Herausparsialisieren von Konzentrationsleistung, Angst und Depressivität zeigen sich demnach Leistungsunterschiede zwischen den beiden Gruppen dahingehend, dass in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* als direkter Gedächtnistest gesunde Kontrollpersonen vermehrt zu kritischen Items ergänzen verglichen mit Fibromyalgiepatienten (.27 vs. .18), und umgekehrt in der *Indirekten Bedingung* die Fibromyalgiepatienten im Vergleich mit den gesunden Kontrollpersonen vermehrt zu kritischen Items ergänzen (.19 vs. .18). Dies passt zu der Beobachtung in Experiment 1, wo die Fibromyalgiepatienten in der *Indirekten Bedingung* eine stärkere Ergänzungsleistung zeigten als in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*.

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsurteils innerhalb der Analyse der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* ergibt sich für die 2 (Gruppe) x 2 (Lernen) x 2 (Sicherheitsurteil: ‘ERINNERT’, ‘NICHT ERINNERT’) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den drei letzten beschriebenen Faktoren nach Herausparsialisieren der Kovariaten Konzentrationsleistung, Angst und Depressivität ein signifikanter Haupteffekt für den

---

<sup>58</sup> Zur Wiederholung sei an dieser Stelle noch einmal auf den Fehler resp. das Problem des Auswertungsprogramms SPSS mit der Kovarianzanalyse bei Messwiederholung hingewiesen. Bei einmaliger Erhebung einer Kovariate wirkt sich das Herausparsialisieren derselben lediglich auf die Zwischensubjektfaktoren und deren Prüfvarianzen aus, nicht aber auf die messwiederholten Innersubjektfaktoren oder Wechselwirkungen (vgl. Bortz, 1985, S. 465). Bei einer Kovarianzanalyse mittels SPSS führt das Herausparsialisieren einer einmalig erhobenen Kovariate allerdings fälschlich zu einer Veränderung aller Varianzen. Aus diesem Grunde ist folgendes Vorgehen angebracht: Neben Messwiederholungsanalysen ohne Berücksichtigung der Kovariaten zur Bestimmung der Effekte von Innersubjektfaktoren müssen Kovarianzanalysen berechnet werden, um die Effekte der Zwischensubjektfaktoren angemessen bestimmen zu können. Laut Stelzl (nach einer schriftlichen Mitteilung Edgar Erdfelders vom 11.08.2003) seien die kovarianzanalytischen Ergebnisse für die Messwiederholungseffekte einfach zu ignorieren. Analysen mit Kovariaten seien nur für die Zwischensubjekteffekte angemessen.

Innersubjektfaktor Lernen ( $F_{(1,11)} = 18.00$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .057$ ,  $R^2 = .621$ ) und für das Sicherheitsurteil ( $F_{(1,11)} = 125.383$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .044$ ,  $R^2 = .919$ ). Für den Zwischen-subjektfaktor Gruppe findet sich kein Unterschied. Zudem zeigt sich für die ordinale Wechselwirkung Lernen x Sicherheitsurteil ( $F_{(1,11)} = 22,536$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .033$ ,  $R^2 = .672$ ) ein signifikanter Effekt. Entsprechend werden gelernte Wörter häufiger mit dem Urteil 'ERINNERT' versehen als nicht gelernte Wörter (.59 vs. .29), und Wörter mit dem Sicherheitsurteil 'ERINNERT' sind häufiger auch gelernt (.59 vs. .07). Es liegt eine Diskriminationsleistung von alt und neu vor, welche sowohl bei Patienten wie auch gesunden Kontrollpersonen gegeben ist und unabhängig von der Valenz existiert.

### ***b Analyse der Basisergänzungsrate***

Die Analyse der Basisergänzungsrate anhand einer 2 (Bedingung) x 2 (Gruppe) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf dem Faktor Valenz ergibt bei Kontrolle der Kovariaten Angst und Depressivität für die abhängige Variable 'Ergänzung zu kritischem Item nach neuem Wortanfang (NWA)' einen Haupteffekt des Faktors Valenz ( $F_{(2,116)} = 5.293$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .014$ ,  $R^2 = .084$ ) sowie einen disordinalen Wechselwirkungseffekt Bedingung x Experimentalgruppe ( $F_{(1,56)} = 5.288$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .016$ ,  $R^2 = .086$ ). Diese Ergebnisse bedeuten, dass die Basisergänzungsrate positiver Items größer ist verglichen mit den beiden anderen Valenzkategorien (.168 vs. .109 resp. vs. .109) negativ ( $F_{(1,58)} = 9.574$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .011$ ,  $R^2 = .142$ ) resp. neutral ( $F_{(1,58)} = 7.082$ ,  $p < .05$ ,  $MSE = .015$ ,  $R^2 = .109$ ), und während die Basisergänzungsrate bei Patienten in der *Indirekten Bedingung* größer ist als in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* (.13 vs. .10), ist bei gesunden Kontrollpersonen das Umgekehrte der Fall (.12 vs. .17).

Beim deskriptiven Vergleich der Ergänzung zu einem kritischen Wort nach Vorgabe eines neuen Wortanfanges (NWA) lässt sich erkennen, dass die Schmerzpatienten in der Kategorie negative Valenz relativ öfter angeben, sich erinnern zu können, während gesunde Kontrollpersonen und Studierende (vgl. Experiment 3 und 4) deskriptiv eher dazu tendieren, ihre Erinnerung an positive Items zu überschätzen. Statistisch wird dies jedoch nicht belegt.

### ***c Zusammenfassung der Analyse der Ergänzungshäufigkeiten***

Wie die Analyse der Ergänzungshäufigkeiten zeigte, führen in Experiment 6 bei 8–10-buchstabigen Adjektiven unterschiedliche Abrufbedingungen – direkte vs. indirekte – zu Unterschieden im Hinblick auf die substanziell vorhandene Erinnerungsleistung bei Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen. Ein quantitativer Unterschied zwischen Patienten und gesunden Kontrollgruppen zeigt sich in einer geringeren



Ergänzungsrate der Patienten im Gegensatz zu gesunden Kontrollpersonen im direkten Gedächtnistest, wobei für den indirekten Gedächtnistest das Umgekehrte zu beobachten ist; Patienten sind hier besser.

Einen qualitativen Unterschied zwischen den beiden Gruppen findet man nicht, aber grundsätzlich ist die Erinnerungsleistung bei positiven Items für beide Untersuchungsgruppen besser. Darin unterscheidet sich Experiment 6 von Experiment 5, wo kein Unterschied im Hinblick auf die Erinnerungsleistung von negativen und positiven Adjektiven festgestellt werden konnte, wohl aber eine unterschiedliche Differenzierungsfähigkeit (besser bei positiven verglichen mit negativen Adjektiven).

Während sich zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen nur ein quantitativer, nicht aber ein qualitativer Unterschied im Hinblick auf die Erinnerung an 8–10-buchstabige Adjektive unterschiedlicher Valenz abzeichnet, findet sich deskriptiv eine unterschiedliche Urteilstendenz bezüglich der subjektiven Einschätzung der Erinnerung. Patienten überschätzen ihre Erinnerung bei neuen (negativen) Wörtern und unterschätzen sie bei alten Wörtern unabhängig von der Valenzkategorie. Kontrollpersonen hingegen tendieren dazu, ihre Erinnerung an neue positive Items zu überschätzen.

#### D Analyse der Passer

In der folgenden Tabelle 7.5-2 sind die Passerhäufigkeiten in den verschiedenen Bedingungen bei verschiedener Valenz der kritischen Items angegeben. Da kein signifikanter Unterschied zwischen der Häufigkeit von Passern zwischen Patienten und gesunden Kontrollpersonen anhand einer 2 (Gruppe) x 2 (Bedingung) x 2 (Lernen) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den letzten beiden Faktoren besteht ( $F_{(1,58)} = 2.227$ ,  $p > .05$ ), werden die beiden Gruppen zu einer Gruppe zusammengefasst in einer Tabelle dargestellt.

Tabelle 7.5-2

Relative Häufigkeit von Passern nach altem (AWA) und neuem Wortanfang (NWA) in der Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven, differenziert nach Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*) und Wortvalenz (negativ, positiv, neutral), Patienten und gesunde Kontrollpersonen zusammengefasst.

Testbedingung	AWA			NWA		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>Indirekt</i>	.14	.08	.29	.19	.09	.36
<i>Inklusion mit Nachfrage</i>	.19	.13	.24	.24	.17	.30

Eine 2 (Bedingung) x 2 (Lernen) x 3 (Valenz) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf den Faktoren Lernen und Valenz bestätigt die Grundannahmen bezüglich der Passerhäufigkeit, indem der Haupteffekt des Faktors Bedingung die Signifikanzgrenze nicht erreicht ( $F_{(1,60)} = .155$ ,  $p > .05$ ). Signifikante Ergebnisse finden sich für den Innersubjektfaktor Lernen ( $F_{(1,60)} = 17.248$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .011$ ,  $R^2 = .223$ ) und auch für den Innersubjektfaktor Valenz ( $F_{(1,668, 100.82)} = 54.083$ ,  $p < .001$ ,  $MSE = .022$ ,  $R^2 = .474$ ) sowie für die Wechselwirkung Valenz x Bedingung ( $F_{(1,668, 100.82)} = 7.292$ ,  $p < .01$ ,  $MSE = .022$ ,  $R^2 = .108$ ). Die Passerhäufigkeit bei gelernten Items ist geringer als bei nicht gelernten Items.

### E Analyse der Bearbeitungszeiten

Aufgrund fehlender Reaktionszeitunterschiede werden die Patienten und gesunden Kontrollpersonen zu einer Gruppe ( $n = 62$ ) zusammengefasst. Auch in Experiment 6 wurde auf die *Neutrale Bedingung* verzichtet. Ein Effekt mittlerer Stärke ( $d = .5$ ) bei  $\alpha = .05$  wird mit einer Power von .62 aufgedeckt. Deshalb erfolgt eine Effektgrößenschätzung für den Vergleich der *Indirekten Bedingung* mit der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage*.

Die mittleren Bearbeitungszeiten über beide Untersuchungsgruppen hinweg sind der nachfolgenden Tabelle 7.5-3 zu entnehmen.

Tabelle 7.5-3

Mittelwert und Standardabweichung [SD] der Reaktionszeiten (ohne Passer) in ms bei neuem Wortanfang (NWA) pro Testbedingung (*Indirekt*, *Inklusion mit Nachfrage*) in der Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven, Patienten und gesunde Kontrollpersonen zusammengefasst.

Reaktions-Zeitpunkt	Testbedingung	Reaktionszeit in ms	SD in ms
t <sub>1</sub>	<i>Indirekt</i>	8929.01	[5711.42]
	<i>Inklusion m.N.</i>	11306.94	[6638.61]
t <sub>2</sub>	<i>Indirekt</i>	17610.2	[11706.64]
	<i>Inklusion m.N.</i>	21548.52	[11609.31]
t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub>	<i>Indirekt</i>	8681.19	[6346.52]
	<i>Inklusion m.N.</i>	10241.58	[6347.01]

Anmerkung. t<sub>1</sub> = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und erster Reaktion. t<sub>2</sub> = Zeitdauer zwischen Einblendung Wortstamm und Beendigung der Worteingabe durch Tastendruck auf RETURN-Taste. *Inklusion m.N.* = *Inklusion mit Nachfrage*.

Es ergeben sich kleine Effektgrößenschätzer (t<sub>1</sub>:  $R^2 = .036$  resp. t<sub>2</sub>:  $R^2 = .029$ ). Deskriptiv bewegen sich die Daten in die richtige Richtung, da sich die mittlere Reaktionszeit in Sekunden (t<sub>1</sub> resp. t<sub>2</sub>) als geringfügig länger in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* im Gegensatz zur *Indirekten Bedingung* erweist (11.307 und 8.929 resp. 21.549 und 17.610 bzw.

mit Passern 12.062 und 10.235 resp. 21.617 und 18.180 Sekunden). Die reine Schreibzeit ( $t_2 - t_1$ ) zeigt für die beiden Bedingungen ähnliche Mittelwerte (10.242 und 8.681 bzw. mit Passern 9.555 und 7.946 Sekunden).

Die Voraussetzung zur Anwendung der multinominalen Modellierung auf die Daten der Modifizierten Inklusionsprozedur mit Zwischenaufgabe wird deskriptiv erfüllt, indem die Daten in die erwartete Richtung weisen. Eine multinomiale Modellierung wird versucht. Anzumerken bleibt die Vermutung, dass bei der Wortkategorie ‘Adjektive’ im Gegensatz zu der von Krüger verwendeten Klasse der ‘Substantive’ die dort beschriebenen Reaktionszeitverhältnisse wahrscheinlich nicht zu erfüllen sind<sup>59</sup>.

## F Multinomiale Modellierung

Insgesamt fließen 3720 Einzelreaktionen in die Datenanalyse ein. 1860, d.h. die Hälfte, stammt von der Patientengruppe, der Rest kommt von den gesunden Kontrollpersonen. Einen kleinen Effekt  $w = .1$  bei  $\mathbf{a} = \mathbf{b} = .0256$  zu entdecken gelingt mit einer hohen Power von .9744. Untenstehender Tabelle 7.5-4 sind die Parameterschätzungen des Ausgangsmodells  $M_A$  zu entnehmen.

Tabelle 7.5-4

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle des Ausgangsmodells  $M_A$  der Wortstammgänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz, Patienten und gesunde Kontrollpersonen, für  $\mathbf{a} = .01$ ,  $w = .1$ ,  $n = 3720$ .

Parameter	Patienten			Kontrollpersonen		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
<i>b</i>	<b>.10</b> [.06; .14]	<b>.16</b> [.10; .21]	<b>.10</b> [.05; .14]	<b>.12</b> [.07; .16]	<b>.18</b> [.13; .23]	<b>.12</b> [.07; .17]
<i>g</i>	<b>.28</b> [.22; .35]	<b>.33</b> [.26; .40]	<b>.21</b> [.14; .27]	<b>.24</b> [.18; .31]	<b>.27</b> [.20; .33]	<b>.24</b> [.17; .32]
<i>ra</i> <sup>-</sup>	<b>.01</b> [-.15; .16]	<b>.00</b> [-.19; .19]	<b>.10</b> [-.05; .24]	<b>.13</b> [-.03; .29]	<b>.04</b> [-.15; .22]	<b>.09</b> [-.09; .28]
<i>ra</i> <sup>+</sup>	<b>.62</b> [.33; .91]	<b>.80</b> [.64; .96]	<b>.80</b> [.54; 1.05]	<b>.70</b> [.45; .94]	<b>.75</b> [.57; .93]	<b>.80</b> [.60; .99]
<i>u</i>	<b>.13</b> [.03; .24]	<b>.20</b> [.07; .32]	<b>.09</b> [-.02; .19]	<b>.14</b> [.03; .25]	<b>.17</b> [.04; .29]	<b>.17</b> [.05; .30]

Anmerkung. *b*: Basisrateprozesse, *g*: Ratetendenzprozesse, *ra*<sup>-</sup>: willkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse, *ra*<sup>+</sup>: unwillkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse, *u*: unbewusste Gedächtnisprozesse. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\mathbf{a} = .01$ .

<sup>59</sup> Adjektive sind schwieriger zu verarbeiten als Substantive (Schmitt & Zimmerman, 2002), und chronische Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom zeigen schlechtere Leistungen, was das Vokabular betrifft (Park, Glass, Minear & Crofford, 2001).

Das  $\mathbf{c}^2_{\text{krit}(18)} = 31.44$  wird von der *PD-Fit*-Statistik ( $G^2 = 64.12$ ) zwar überschritten, für das BIC-Maß ergibt sich aber ein Wert  $\text{BIC} = -83.87$ , der eine Annahme der Modellpassung nahe legt.

Auffällig sind allerdings die äußerst geringen Ausprägungen der Parameter für willkürlich-bewusste Erinnerung ( $ra^-_1, ra^-_2, ra^-_3$ ) in der Patientengruppe. Abgesehen davon liegen die Schätzgrößen der übrigen Parameter des Ausgangsmodells  $M_A$  im Rahmen jener anderer Untersuchungen (Krüger, 1999; Schiffer & Bredenkamp, 2003). Differenzierte Hypothesentestungen getrennt für die Patienten ( $G^2 = 37.40 > \mathbf{c}^2_{\text{krit}(9)} = 15.29$ ;  $\text{BIC} = -30.35$ ) und für die gesunden Kontrollpersonen ( $G^2 = 26.73 > \mathbf{c}^2_{\text{krit}(9)} = 15.2939$ ;  $\text{BIC} = -41.02$ ) zeigen BIC-Maße, die deutlich unter Null liegen und für die Annahme des Modells sprechen. Deshalb werden im Folgenden sukzessive Parameterrestriktionen durchgeführt.

$b_1 = b_2 = b_3$  (Gleichsetzung der Basisrateprozesse, Patienten):

$$df = 20, df_{\text{Diff}} = 2, G^2 = 71.01, \text{Diff} = 6.89, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{\text{krit}(2)} = 11.7849,$$

$$\text{Diff} < \mathbf{c}^2_{\text{krit}(2)}$$

$b_4 = b_5 = b_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der Basisrateprozesse, gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 22, df_{\text{Diff}} = 2, G^2 = 77.83, \text{Diff} = 6.82, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{\text{krit}(2)} = 11.7849,$$

$$\text{Diff} < \mathbf{c}^2_{\text{krit}(2)}$$

$b_1 = b_2 = b_3 = b_4 = b_5 = b_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der Basisrateprozesse, Patienten und gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 23, df_{\text{Diff}} = 1, G^2 = 79.66, \text{Diff} = 1.83, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0016, \mathbf{c}^2_{\text{krit}(1)} = 9.9458,$$

$$\text{Diff} < \mathbf{c}^2_{\text{krit}(1)}$$

$g_1 = g_2 = g_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der Ratetendenzprozesse, Patienten):

$$df = 25, df_{\text{Diff}} = 2, G^2 = 90.48, \text{Diff} = 10.82, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{\text{krit}(2)} = 11.7849,$$

$$\text{Diff} < \mathbf{c}^2_{\text{krit}(2)}$$

$g_4 = g_5 = g_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der Ratetendenzprozesse, gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 27, df_{\text{Diff}} = 2, G^2 = 91.07, \text{Diff} = .059, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{\text{krit}(2)} = 11.7849,$$

$$\text{Diff} > \mathbf{c}^2_{\text{krit}(2)}$$

$g_1 = g_2 = g_3 = g_4 = g_5 = g_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der Ratetendenzprozesse, Patienten und gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 28, df_{Diff} = 1, G^2 = 92.36, Diff = 1.29, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0016, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 9.9458, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

Im Folgenden werden Restriktionen der verschiedenen Gedächtnisparameter durchgeführt, die bis auf den Parameter für unbewusste Gedächtnisprozesse alle keine Verschlechterung des Modell-Fit bewirken und so zum Basismodell  $M_B$  führen, welches aus sechs Parameter besteht, wie aus der untenstehenden Tabelle 7.5-6 abgelesen werden kann.

$ra^-_1 = ra^-_2 = ra^-_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der willkürlich-bewussten Prozesse, Patienten):

$$df = 30, df_{Diff} = 2, G^2 = 90.97, Diff = 1.61, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 11.7849, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$ra^-_1 = ra^-_2 = ra^-_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der willkürlich-bewussten Prozesse, gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 32, df_{Diff} = 2, G^2 = 95.01, Diff = 1.04, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 11.7849, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$ra^-_1 = ra^-_2 = ra^-_3 = ra^-_4 = ra^-_5 = ra^-_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der willkürlich-bewussten Prozesse, Patienten und gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 33, df_{Diff} = 1, G^2 = 96.03, Diff = 1.02, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0016, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 9.9458, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$ra^+_1 = ra^+_2 = ra^+_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der unwillkürlich-bewussten Prozesse, Patienten):

$$df = 35, df_{Diff} = 2, G^2 = 102.82, Diff = 6.79, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 11.7849, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$ra^+_4 = ra^+_5 = ra^+_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der unwillkürlich-bewussten Prozesse, gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 37, df_{Diff} = 2, G^2 = 103.65, Diff = .83, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 11.7849, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$ra^+_1 = ra^+_2 = ra^+_3 = ra^+_4 = ra^+_5 = ra^+_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der unwillkürlich-bewussten Prozesse, Patienten und gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 38, df_{Diff} = 1, G^2 = 104.25, Diff = .6, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0016, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 9.9458, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$u_1 = u_2 = u_3$  (Zusätzliche Gleichsetzung der unbewussten Prozesse, Patienten):

$$df = 40, df_{Diff} = 2, G^2 = 116.33, Diff = 12.08, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 11.7849, \\ Diff > \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$u_1 = u_2$  (Alleinige zusätzliche Gleichsetzung  $u_1, u_2$ , Patienten):

$$df = 41, df_{Diff} = 1, G^2 = 111.94, Diff = 7.69, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0016, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 9.9458, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$u_1 = u_3$  (Alleinige zusätzliche Gleichsetzung  $u_1, u_3$ , Patienten):

$$df = 41, df_{Diff} = 1, G^2 = 104.5, Diff = .25, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0016, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 9.9458, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

$u_2 = u_3$  (Alleinige zusätzliche Gleichsetzung  $u_2, u_3$ , Patienten):

$$df = 41, df_{Diff} = 1, G^2 = 113.81, Diff = 9.56, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0016, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 9.9458, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

Aufgrund des geringsten Differenzbetrages werden für die Gruppe der Patienten nur die Parameter unbewusster Gedächtnisprozesse negativer und neutraler Valenz gleichgesetzt. Eine Überinterpretation des damit verbundenen Unterschieds zwischen negativer und positiver Valenz ist allerdings nicht angebracht, da sich auch diese ohne Beeinträchtigung der Modellierbarkeit der Daten gleichsetzen lassen.

$u_4 = u_5 = u_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der unbewussten Prozesse, gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 43, df_{Diff} = 2, G^2 = 105.91, Diff = 1.41, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0028, \mathbf{c}^2_{krit(2)} = 11.7849, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(2)}$$

$u_2 = u_4 = u_5 = u_6$  (Zusätzliche Gleichsetzung der unbewussten Prozesse, Patienten und gesunde Kontrollpersonen):

$$df = 44, df_{Diff} = 1, G^2 = 106.15, Diff = .24, \mathbf{a} = \mathbf{b} = .0016, \mathbf{c}^2_{krit(1)} = 9.9458, \\ Diff < \mathbf{c}^2_{krit(1)}$$

Der Tabelle 7.5-6 sind die Parameterschätzungen des Basismodells  $M_B$  zu entnehmen.

Tabelle 7.5-6

Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle des Basismodells  $M_B$  der Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz (negativ, positiv, neutral), Patienten und gesunde Kontrollpersonen, für  $\alpha = .01$ ,  $w = .1$ ,  $n = 3720$ .

Parameter	Patienten			Kontrollpersonen		
	negativ	positiv	neutral	negativ	positiv	neutral
$b$	.13 [.11; .15]					
$g$	.26 [.24; .29]					
$ra^-$	.05 [-.02; .12]					
$ra^+$	.75 [.67; .83]					
$u$	<b>.08</b> [.02; .14]	<b>.19</b> [.14; .24]	<b>.08</b> [.02; .14]			

Anmerkung.  $b$ : Basisrateprozesse,  $g$ : Ratetendenzprozesse,  $ra^-$ : willkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $ra^+$ : unwillkürlich-bewusste Gedächtnisprozesse,  $u$ : unbewusste Gedächtnisprozesse. Neben den fett gedruckten Parameterschätzwerten stehen in eckigen Klammern die Konfidenzintervalle bei  $\alpha = .01$ .

Wie sich herausstellt, lassen sich bis auf den Parameter unbewusster Erinnerung (positive Adjektive in der Gruppe der Patienten bilden eine Ausnahme) alle Parameter über die Valenzkategorien und Versuchsgruppen hinweg gleichsetzen. Die Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen, nicht schmerzbezogenen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten findet anhand dieses Experiments keine Unterstützung. Die Ergebnisse sprechen eher dafür, dass auf unbewusster Verarbeitungsebene kaum Unterschiede zwischen der Verarbeitung negativer und positiver Valenzkategorien bestehen.

### 7.5.7 Zusammenfassung Experiment 6

In Experiment 6 wurde zum einen untersucht, ob sich ein impliziter Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom feststellen lässt. Zum anderen wurde geprüft, ob ein quantitativer und/oder qualitativer Gedächtnisunterschied, gemessen anhand einer Wortstammergänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe bei 8–10-buchstabigen Adjektiven, zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen besteht. Zudem wurde der Frage nachgegangen, ob sich das Modellierungsproblem von Experiment 5, nämlich eine Nichtmodellierbarkeit der Daten im Paradigma der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) mit Zwischenaufgabe bei 5–6-

buchstabigen Adjektiven, durch den Einsatz von Adjektiven mit größerem Buchstabenumfang beheben lässt.

Die Analyse der Daten von Fibromyalgiepatienten, deren Angst und Depressivität im unteren kritischen Bereich angesiedelt ist, und von gesunden Kontrollpersonen liefert für die Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Adjektivmaterials ohne Schmerzbezug keine Unterstützung. Die Voraussetzungen für die Anwendung der multinomialen Modellierung auf die Daten im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) wurden zwar deskriptiv erfüllt. Aufgrund fehlender deutlicher Reaktionszeitunterschiede und beschriebener Verhaltensbeobachtungen besteht jedoch der Verdacht, dass die Instruktion zum indirekten Gedächtnistest scheiterte, wodurch eine zentrale Annahme des Modells – nämlich das Fehlen willkürlich-bewusster Abrufprozesse in der *Indirekten Bedingung* – verletzt wurde.

Während in Experiment 5 die Erinnerung für negative, positive und neutrale Adjektive dieselbe war, eine Diskrimination von alt und neu aber nur für positive und damit schematypische Adjektive gefunden wurde, zeigt sich in Experiment 6 eine verbesserte Erinnerungsleistung zugunsten positiver Adjektive sowohl im direkten als auch im indirekten Gedächtnistest. Eine Analyse mittels multinomialer Modellierung findet keinen deutlichen Unterschied zwischen den Gedächtnisparametern (willkürlich-bewusst, unwillkürlich bewusst, unbewusst) bei negativem und positivem Adjektivmaterial. Der Parameter unbewusster Erinnerung bei positiven Adjektiven ist nur geringfügig größer verglichen mit jenem bei negativen Adjektiven. Er ist aber wesentlich größer verglichen mit jenem bei neutralen Adjektiven. Im Unterschied zu Experiment 5 mit kürzeren Adjektiven ist in Experiment 6 mit längeren Adjektiven eine Diskriminationsleistung bei Patienten und gesunden Kontrollpersonen für alle drei Valenzen gegeben. Dieses Ergebnis lässt sich im Rahmen der Schematheorie von Alba und Hasher (1983) und unter Berücksichtigung der Terminologie von Graesser und Nakamura (1982) in die Interpretationslinie einreihen, wie sie für die unterschiedlichen Ergebnisse von Experiment 3 und 4 in Abhängigkeit von der Buchstabenanzahl des eingesetzten Wortmaterials besprochen wurde. Dort wurde das Konzept der Wortnachbarschaft ('word density' Forster & Davis, 1991) als verantwortlich für die Differenzen hinsichtlich der Diskriminationsleistung zwischen kurzen und langen Adjektiven eingeführt, was hier unter Hinzunahme eines Negativ-Schemakonzepts entsprechend unternommen werden kann. Die Wortnachbarschaft langer Wörter ist klein, was eine korrekte Einschätzung ihres vorherigen Vorhandenseins resp. nicht Vorhandenseins auch bei Fehlen einer Markierung infolge einer besonderen Enkodierung (laut Graesser und



Nakamura werden bei der Enkodierung nur schemaartige Reize markiert), d.h. eine korrekte Diskriminationsleistung schematischer Items wahrscheinlich macht.

Auf den objektiven Maßen der Gedächtnistestung findet sich zwischen den Gruppen ein quantitativer Unterschied. Fibromyalgiepatienten zeigen erstens eine geringere Ergänzungsleistung bei explizitem Abruf (*Inklusion mit Nachfrage*) und schätzen auch subjektiv empfundene Gedächtnisbeeinträchtigung häufiger als gegeben ein verglichen mit den gesunden Kontrollpersonen. Zweitens legen Fibromyalgiepatienten eine bessere Ergänzungsleistung in einem indirekten Gedächtnistest (*Indirekte Bedingung*) verglichen mit gesunden Kontrollpersonen an den Tag. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie erinnern deshalb stark an jene von Grisart et al. (2000). Dort zeigen Fibromyalgiepatienten verglichen mit einer Schmerzgruppe mit lokalisiertem Schmerz eine Reduktion der kontrollierten Prozesse, während ihre automatischen Prozesse verstärkt sind. Drittens aber wird ein qualitativer Unterschied zwischen Patienten und gesunden Kontrollpersonen derart entdeckt, dass die unbewusste Erinnerung von Patienten an positive Adjektive stärker ausgeprägt ist als bei gesunden Kontrollpersonen, die Fibromyalgiepatienten in beiden Experimenten 5 und 6 ihre subjektiv beurteilte Erinnerungsleistung bei negativen Items jedoch deskriptiv überschätzen, während gesunde Kontrollpersonen ihre Erinnerungsfähigkeit bei positiven Items überschätzen.

## 7.6 Zusammenschau und Diskussion der Experimente 3 bis 6

Ruoß (1998) formulierte eine Forderung, wonach die Informationsverarbeitung chronischer Schmerzpatienten unter ganz allgemeinen Bedingungen zu analysieren sei. Allgemeine Bedingungen meint dabei den Verzicht auf schmerzfoкусиerte Fragen (z.B. Erinnerung an Schmerzstärke zu einem bestimmten Zeitpunkt), schmerzrelevante Situationsbedingungen (Schmerzreduktion durch Medikamente oder andere Verfahren) oder schmerzspezifisches Itemmaterial. Im Zusammenhang mit der Variation von Itemmaterial brachte Ruoß (1998) in Abkehr von herkömmlichen schmerzbezogenen Testfragen Almanach-Fragen zur Anwendung und konnte hier Unterschiede zwischen Patienten und Kontrollpersonen im Hinblick auf den *Rückschaufehler*<sup>60</sup> (*Hindsight Bias*) herausstellen. Auch anhand anderer, neuropsychologischer Testbatterien wurden kognitive Defizite bei chronischen Schmerzpatienten im Gegensatz zu

---

<sup>60</sup> „Unter Rückschaufehler wird verstanden, daß die Erinnerungen von Personen an das Wissen, das sie in bezug auf eine Frage hatten, bevor sie Ankerinformation zu dieser Frage erhielten, im Mittel in Richtung auf diese Ankerinformation verschoben sind.“ (Kohnert, 1996).

gesunden Kontrollpersonen nachgewiesen (Grigsby et al., 1995; Luoto, Taimela, Hurri & Alaranta, 1999).

Ein zentrales Interessensgebiet innerhalb der Schmerzforschung stellt seit jeher die Erinnerungsleistung als ein Teilgebiet der Informationsverarbeitung und möglicher Verarbeitungsverzerrungen von chronischen Schmerzpatienten dar. Weitere Teilbereiche betreffen den Verarbeitungsbias bei selektiver Aufmerksamkeit oder Interpretation (Wells et al., 2003). Zahlreiche Studien belegen, dass die Erinnerungsleistung chronischer Schmerzpatienten an sensorische Schmerzwörter bei ausdrücklicher Erinnerungsanstrengung besser ist als jene an neutrales Reizmaterial, und dies insbesondere, wenn ein Selbstbezug hergestellt wird, womit eine Aktivierung des Schmerzschemas einhergeht (Edwards et al., 1992; Koutantji et al., 1998; Pincus et al., 1993). Dasselbe gilt auch für Kinder mit chronischen Schmerzen (Koutantji, Pearce, Oakley & Feinmann, 1999). Es ist denkbar, dass es durch diese Aktivierung des Schmerzschemas zu einem sich selbst verstärkenden Kreislauf kommt. Indem die Aktivierung des Schmerzschemas die Schmerztoleranz senkt (De Wied & Verbaten, 2001), übt diese Toleranzreduktion einen die Aktivierung des Schmerzschemas verstärkenden Einfluss aus, wodurch Schmerzschema-Relevantes auf der Basis von vorhandenen Antwortstrategien zur Bestätigung des (Selbst-) Schemas leicht abgerufen werden kann (Dufton, 1989; Russell & Gervais, 2002). Zumeist wurde in diesen vorangehenden Untersuchungen die explizite Erinnerungsleistung anhand direkter Gedächtnistests geprüft und vorwiegend schmerzbezogenes negatives Material herangezogen (Edwards et al., 1992; Kuhajda et al., 1998; Pincus et al., 1995; Seltzer & Yarczower, 1991). Davon wurde in der vorliegenden Arbeit, Ruoff (1998) folgend, Abstand genommen. Zur Untersuchung der Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativer Adjektive ohne Schmerzbezug bei Fibromyalgiepatienten kam in den Experimenten 5 und 6 im Rahmen des Paradigmas der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) die Wortstammergänzungsaufgabe unter Simulation von Alltagsnähe – es war als Zwischenaufgabe zwischen Lern- und Testphase ein Wahrnehmungstest zu absolvieren – zur Anwendung. Diesen Experimenten wurden die zwei Experimente 3 mit kürzerem und 4 mit längerem Wortmaterial vorangestellt, welche einen Nachweis dafür erbrachten, dass eine solche Zwischenaufgabe keine negativen Auswirkungen auf die Modellierbarkeit der Daten hat. Die Modifizierte Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) als für den klinischen Bereich erfolgversprechende Methode bezieht nicht nur unterschiedliche Instruktionsbedingungen mit ein, wodurch die Leistungserfassung in direktem und indirektem Gedächtnistest möglich wird. Sie gestattet zusätzlich neben inferenzstatistischen Analysen (zur Feststellung quantitativer/qualitativer Unterschiede) auch modellgeleitete Analysen beteiligter

kognitiver Prozesse. Gerade die letztgenannte Option modellgeleiteter Hypothesenprüfung ist für die Untersuchung der dieser Arbeit zugrundeliegenden Hypothese sowie für den Bereich der Schmerzforschung ganz allgemein von erheblicher Bedeutung, zumal hier davon gesprochen wird, dass unbewussten Prozessen hinsichtlich der Schmerzentwicklung und auch Schmerzaufrechterhaltung eine wichtige Rolle zukommen könnte (Leventhal, 1984; Leventhal & Everhart, 1979; Pennebaker, 1982; Ruoff, 1999).

Die im Experimentaldesign der Modifizierten Inklusionsprozedur durchgeführten Experimente 5 und 6 sprechen dafür, dass Fibromyalgiepatienten in einem indirekten Gedächtnistest bessere Leistungen zeigen als in einem direkten. Fibromyalgiepatienten unterscheiden sich zudem im Hinblick auf das Ausmaß der Ergänzungsleistung in der Wortstammergänzungsaufgabe von gesunden Kontrollpersonen, indem gesunde Kontrollpersonen eine bessere Ergänzungsleistung im direkten Gedächtnistest, nicht aber im indirekten Gedächtnistest zeigen. Es wird ein quantitativer Unterschied festgestellt. Dieser Leistungsunterschied steht mit anderen Studien in Einklang (Grace, Nielson, Hopkins & Berg, 1999; Park, Glass, Minear & Crofford, 2001), insbesondere mit der Untersuchung von Park, Glass, Minear und Crofford (2001), in welcher ausschließlich Fibromyalgiepatienten ohne Depression untersucht wurden. An dieser Studie wird allerdings kritisiert (Russell & Gervais, 2002), dass in ihr, aufgrund einer der Testung vorangehenden starken Beschäftigung mit der subjektiv empfundenen Beeinträchtigung der Merkfähigkeit, die Patienten indirekt dazu aufgefordert wurden, eine schlechte Leistung in der Testbatterie zu erbringen (Anstrengung zu vermeiden), welche die Vorhersagen bezüglich subjektiv empfundener Gedächtnisbeeinträchtigungen und damit das Schema (Schmerzschema) bestätigt. Denn in anderen Studien wurde eine schlechte Gedächtnisleistung gerade als Mangel an Anstrengung herausgestellt (Schmand, Lindeboom, Schagen, Heijt, Koene & Hamburger, 1998; Hart, Martelli & Zasler, 2000). Da die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Fibromyalgiepatienten wie auch die gesunden Kontrollpersonen häufig unaufgefordert mitteilten, dass ihnen die Bearbeitung dieser Aufgabe Spaß gemacht habe, kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sie sich auch um gute Leistungen bemühten. Allerdings ist nicht ausgeschlossen, dass die unterschiedliche Instruktion – einmal explizite Aufforderung zur Erinnerungsanstrengung (*Inklusion mit Nachfrage*), welche einen Leistungsdruck im Probanden erzeugt, einmal Aufforderung zur Ergänzung ohne Leistungsdruck (*Indirekte Bedingung*) – genügt, um unterschiedliche Strategien des Patienten zu forcieren (Schneider & Watkins, 1996). Er könnte beispielsweise in einer Testaufgabe, welche ihn explizit zur Leistung anhält, zur Bestätigung seiner krankheitsbedingten Unfähigkeit schlechtere

Leistungen erbringen als in einer Testaufgabe, in welcher er zwar einen Bezug zur vorangehenden Lernphase erkennt, aber aufgrund des Fehlens einer Anweisung nicht unter einem expliziten Leistungsdruck steht.

Im Gegensatz zu Park et al. (2001), die berichten, dass ihre Patienten nicht depressiv sind, weisen die hier untersuchten Patienten leicht erhöhte Angst- und Depressivitätswerte auf. Im Gegensatz zu den Kontrollpersonen liegen die durchschnittlichen HADS-D-Screeningwerte bereits im kritischen, jedoch nur gemäßigt kritischen Bereich. Als schwer depressiv sind die hier untersuchten Patienten nicht zu bezeichnen, was sie von den Patienten der Studie von Landrø et al. (1997) unterscheidet. In dieser Studie, welche eine neuropsychologische Testbatterie zur Anwendung brachte, wird allerdings nur dann ein Unterschied zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen entdeckt, wenn für die Patienten gleichzeitig eine 'major depression' vorliegt. Landrø et al. (1997) legen ihre Ergebnisse derart aus, dass ein Unterschied nur bei schwerer Depression zu erwarten ist. Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit zeigt jedoch, dass ein Unterschied zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen auch bei leichter Depression der Patienten gegeben ist. Dem objektiv entdeckten Unterschied zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen ist hinzuzufügen, dass die untersuchten Patienten zusätzlich auch häufiger als die Kontrollpersonen (vgl. Grace, Nielson, Hopkins & Berg, 1999) über subjektiv empfundene Gedächtnisbeeinträchtigungen klagten. Dabei dürften diese subjektiv geschilderten Konzentrations- und Gedächtnisbeeinträchtigungen, wie sie auch in der Allgemeinbevölkerung nicht selten vorkommen (Gouvier et al., 1992; Lees-Haley & Brown, 1993; Wong, Regennitter & Barrios, 1994), nicht mit Schmerz an sich verbunden sein, sondern mit dem emotionalen Unwohlsein resp. der Depressionsstärke, schlechter familiärer Unterstützung und Störungen der täglichen Aktivitäten (Dufton, 1989; Jamison, Sbrocco & Parris, 1988; Schnurr & MacDonald, 1995).

Experiment 6 deckt neben dem beschriebenen quantitativen keinen qualitativen Leistungsunterschied zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen auf. Vielmehr sprechen die Ergebnisse dafür, dass sich Patienten genau wie gesunde Kontrollpersonen tendenziell besser an positive Adjektive erinnern können als an negative oder neutrale. Eine eindeutige Antwort auf die Frage nach einem impliziten Gedächtnisbias zugunsten von negativem Wortmaterial bei Fibromyalgiepatienten kann allerdings nicht gegeben werden. Weder bei direkter noch bei indirekter Gedächtnistestung findet sich ein hypothesengerechter Gedächtnisbias. Das Fehlen eines Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei chronischen Schmerzpatienten im direkten Abruf geht jedoch mit den

meisten Berichten aus der Literatur nicht konform (Edwards et al., 1992; Seltzer et al., 1991; aber siehe Kuhajda et al., 1998). Außerdem werden in Experiment 5 die Voraussetzungen für die Anwendung der multinominalen Modellierung auf die Daten der Modifizierten Inklusionsprozedur nicht erfüllt, und in Experiment 6 erweisen sich die Daten zwar als modellkompatibel, aber es besteht der Verdacht, dass die von Krüger (1999) formulierten Voraussetzungen zur Anwendung der Daten in allen Experimenten 3 bis 6 verletzt sind. Zur Erhellung der Ergebnislage sind an dieser Stelle sowohl patientenspezifische als auch methodische Besonderheiten ins Feld zu führen.

### ***Patientenspezifische Besonderheiten***

#### ***Fibromyalgiepatienten***

Bezüglich patientenspezifischer Besonderheiten zeichnet sich die vorliegende Arbeit gegenüber anderen Studien dadurch aus, dass hier chronische Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom getestet wurden. Möglicherweise gelten für diese andere Verhaltensregeln aufgrund anderer Lebensumstände, welche durch das Spezifische des Schmerzsyndroms Fibromyalgie bedingt sind. Während in anderen Untersuchungen vorwiegend chronische Schmerzpatienten mit gesicherter Diagnose untersucht wurden, fehlt bei Patienten mit einem Fibromyalgiesyndrom eine körperliche Begründbarkeit geäußerter Schmerzen (vgl. Kapitel 1). Häufig haftet den Fibromyalgiepatienten deshalb das unerwünschte Etikett des Simulanten an. Auch einige der untersuchten Patienten haben sich diesbezüglich gekränkt geäußert. Fibromyalgiepatienten zeigen ein großes Bestreben, von anderen im Hinblick auf ihre Schmerzerkrankung ernst genommen zu werden. Deshalb ist auch zu verstehen, weshalb Fibromyalgiepatienten einen enormen Ärztekonsument aufweisen (Seidl & Klusmann, 1989). Nur eine medizinische Antwort (Wells et al., 2003) rechtfertigt die erlebten Schmerzen. So empfinden Fibromyalgiepatienten die Tatsache, unter der Krankheit Fibromyalgie zu leiden, als große Erleichterung, da dieser Diagnosestellung eine oft jahrelang andauernde, erfolglose Odyssee von einem Arzt zum nächsten und viel Selbstverunsicherung, Hoffnungslosigkeit und Unsicherheit vorangegangen ist. Chronische Schmerzpatienten mit einer bestimmten Diagnose zeigen im Gegensatz zu solchen ohne bestimmte Diagnose einen zur Diagnose und damit zum Schema passenden Informationsverarbeitungsbias (für störungsbezogenes Informationsmaterial) in einem direkten Gedächtnistest nach inzidenteller Lernphase (Wells, Pincus & McWilliams, 2003). Gerade für chronische Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom ist deshalb zu erwarten, dass sie zur Bestätigung des bei ihnen endlich diagnostizierten Syndroms entsprechende Informationsverarbeitungsverzerrungen

zeigen. Angesichts der Ergebnisse in der Wortstammergänzungsaufgabe bei direktem Abruf, wo keine bessere Erinnerungsleistung für negatives Wortmaterial entdeckt werden konnte, scheint rein negatives, nicht-schmerzbezogenes Wortmaterial nicht zentral zu diesem Schmerzschema zu gehören und damit entsprechende Abrufstrategien zu veranlassen. Stattdessen stellt das rein Negative nur ein marginales Element zum Schmerzschema dar. Zum Zentrum des Schmerzschemas der untersuchten Fibromyalgiepatienten gehört jedoch auch eine subjektiv empfundene Beeinträchtigung der Konzentrations- und Merkfähigkeit, wie sie von ihnen und auch anderen Schmerzpatienten beklagt wird (Dick et al., 2002). Diese Klagen von Fibromyalgiepatienten sind sehr viel häufiger verglichen mit gleichaltrigen wie auch älteren gesunden Kontrollpersonen (Park, Glass, Minear & Crofford, 2001). Die subjektiven Klagen erlauben den Fibromyalgiepatienten, eine fassbare Beeinträchtigung zu kommunizieren und ihre Schmerzen nach außen hin zu dokumentieren. Nicht ganz auszuschließen ist, dass hierdurch auch sekundärer Krankheitsgewinn und damit Anstrengungsvermeidung und Schonverhalten angestrebt wird. Fibromyalgiepatienten weisen im Gegensatz zu gesunden Kontrollpersonen kognitive Beeinträchtigungen wie z.B. Leistungsabfall des Arbeitsgedächtnisses, schlechtere Leistung in der Freien Reproduktion, in der Rekognitionsaufgabe, in einer Aufgabe zur verbalen Flüssigkeit und zum Vokabular auf (Park et al., 2001) und es findet sich, wie hier gezeigt, eine Gedächtnisbeeinträchtigung im Gegensatz zu gesunden Kontrollpersonen beim direkten Abruf in der hier durchgeführten Wortstammerngänzungsaufgabe. Eine solche Beeinträchtigung der Erinnerung zuungunsten der Fibromyalgiepatienten findet sich jedoch nicht im indirekten Gedächtnistest als *Indirekte Bedingung* realisiert.

#### *Schmerzschema und Anstrengungsvermeidung*

Entgegen der Auffassung von Vergleichsstudien zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen, welche Unterschiede hinsichtlich verschiedener kognitiver Funktionen, auch des Gedächtnisses, feststellen (Grace et al., 1999; Park et al., 2001), sind Russell und Gervais (2002) der Meinung, dass es sich bei diesen Defiziten (u.a. Erinnerungsbias zugunsten schmerzbezogenen Wortmaterials, aber auch Leistungsdifferenz zuungunsten der Schmerzpatienten verglichen mit gesunden Kontrollpersonen) um das Ergebnis einer Anstrengungsvermeidung zur Verifizierung des Schmerzschemas (Bayer, Coverdale, Chiang & Bangs, 1998; Koutantji, Pearce & Oakley, 1998) und des eigenen Selbstbildes betroffener Patienten handelt. Dies hält auch Dufton (1989) für eine mögliche Erklärung. Das Schmerzschema aktiviert insbesondere bei Erinnerungsanstrengung, wie sie im

direkten Gedächtnistest gefordert wird, solche Antwortstrategien, welche keines großen kognitiven Aufwandes und damit geringer Anstrengung bedürfen (der Proband muss nicht lange nachdenken). Sie lassen sich als sozial erwünscht bezeichnen und führen zu einem das subjektive und implizite Krankheitsbild unterstützenden Verhalten. Vermehrte autobiographische Erinnerungen an schmerzbezogene Situationen, wie sie bei chronischen Schmerzpatienten zu finden sind (Eich, Rachman & Lopatka, 1990), lassen sich in derselben Weise als bedingt durch vorhandene Antwortstrategien interpretieren. Diese autobiographischen Erinnerungen fallen dem Schmerzpatienten leicht ein, er muss kaum nachdenken. Laut Russell und Gervais (2002) sind deshalb beobachtete Defizite bei chronischen Schmerzpatienten nicht störungsspezifische kognitive Beeinträchtigungen. Ihnen zufolge würden Unterschiede zwischen chronischen Schmerzpatienten und gesunden Kontrollpersonen ausbleiben, wenn keine Möglichkeit zur Anstrengungsvermeidung gegeben wäre, z.B. durch indirekte Gedächtnistestung (wo ein Leistungsdruck fehlt), und auch kein Anlass zur Anstrengungsvermeidung – Bestätigung des Schmerzschemas – geboten wäre, wie dies bei nicht-störungsbezogenem Informationsmaterial der Fall ist. Aus einer Studie an Depressiven (Hertel & Hardin, 1990) geht gleichermaßen hervor, dass bei diesen ein Erinnerungsbias zugunsten störungsbezogenem (depressionsrelevantem) Wortmaterial in einem direkten Gedächtnistest (Rekognition) mit der Anwendung bestimmter Erinnerungsstrategien zusammenhängt, wobei diese auf einem Defizit kognitiver Initiative beruhen. Werden solche Strategien verhindert, wie es in einem indirekten Gedächtnistest möglich ist, kommt es zu keiner systematischen Erinnerungsverzerrung. In derselben Art, nämlich durch die Verhinderung von Anstrengungsvermeidung und durch das Blockieren der Anwendung von Antwortstrategien, lässt sich erklären, weshalb in Experiment 6 keine Leistungsdifferenzen zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen zuungunsten ersterer im indirekten Gedächtnistest, wohl aber im direkten Gedächtnistest gefunden wurden – wobei die Realisierung der *Indirekten Bedingung* als indirekter Test in den Experimenten 3 bis 6 in Frage zu stellen ist –, und weshalb in keinem der beiden Experimente 5 und 6 ein Erinnerungsbias zugunsten negativen Wortmaterials aufzuzeigen ist. Kommt kein zentral störungsrelevantes Material zur Anwendung, so fällt zumindest bei direktem Abruf nach expliziter Aufforderung zur Erinnerungsanstrengung die Möglichkeit der Anwendung schemabasierter Antwortstrategien aus.

### *Negativschema*

Die genannten direkten Abrufstrategien auf der Basis eines Schmerzschemas beziehen sich nur auf schmerzrelevantes Informationsmaterial. Diese Verhaltensalgorithmen sind angesichts berichteter Ergebnisse bei rein negativem Informationsmaterial unwirksam. Im direkten Abruf wird dieses nicht schemabestätigend verarbeitet, weil es möglicherweise nicht als zentrales Element zum Schmerzschema per se gehört. Weil sich zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen kein Unterschied hinsichtlich der Erinnerung negativen Wortmaterials abzeichnet, sie in ihrem Verhalten als gleich angesehen werden können, wird dies als Evidenz dafür aufgefasst, dass es sich bei diesem, eine Negativ-Komponente enthaltenden, bewusst zugänglichen Schema nicht um ein zum Zentrum des Schmerzschemas gehörendes und damit störungsspezifisches handelt, sondern um ein auch im schmerzfreien Menschen vorkommendes. Dies ist auch sinnvoll. Soll man sich vor Negativem schützen, so sollte man rasch und möglichst ressourcenfrei darauf reagieren können (Christianson, 1997). Ein entsprechendes Schema erlaubt Reaktionsweisen, welche ohne viel Aufwand ablaufen können. Für die Annahme eines Negativ-Schemas bei Schmerzpatienten sprechen die Ergebnisse der beiden Experimente 5 und 6, wonach für kurze Adjektive unterschiedlicher Valenz (schematypische und schemaatypische) die Erinnerungsleistung dieselbe ist, eine Diskriminationsleistung von alt und neu jedoch nur für kurze positive (schemaatypische) Adjektive gegeben ist, für lange Adjektive unterschiedlicher Valenz (schematypische und schemaatypische) jedoch eine Erinnerungsleistung für positive (schemaatypische) Adjektive besser ist als für negative (schematypische) Adjektive, aber eine Diskriminationsleistung für die Adjektive aller Valenzkategorien (schematypische und schemaatypische) gegeben ist. Die Ergebnisse lassen sich im Rahmen der Theorie von Alba und Hasher (1983) interpretieren, wonach Schematypisches in keiner besonderen Weise enkodiert wird, während Schemaatypischem eine besondere Aufmerksamkeit während der Enkodierung zukommt, die in einer besonderen Gedächtnisrepräsentation resultiert. Dies beschreiben Graesser und Nakamura (1982) in ihrer Theorie in einfacher Weise mit dem Terminus Markierung, weshalb im Folgenden die Terminologie von Graesser und Nakamura (1982) Berücksichtigung findet. Danach werden schemaatypische (positive) Adjektive in besonderer Weise enkodiert, indem sie mit einer Markierung versehen werden, während für schematypische (negative) Adjektive eine solche Markierung während des Enkodierens ausbleibt. Der Abruf für beide ist jedoch gleich gut, weil die schemaatypischen Reize aufgrund der Markierung erinnert werden, die schematypischen Reize aber auf der Basis von Wortflüssigkeit und Vertrautheit. Wird der Prozess der Wortflüssigkeit beeinträchtigt oder blockiert (eine solche Blockierung wird für



lange Adjektive angenommen, z.B. durch das Abzählen von Buchstaben, um einen Wortanfang zu einem, der vorgegebenen Anzahl an Leerstellen entsprechenden Wort zu ergänzen), so lässt sich diese nicht mehr als Erinnerungsstütze heranziehen. Positives, Schematypisches wird dann aufgrund der Markierung, welche bestehen bleibt, besser erinnert. Die Markierung verliert im Hinblick auf die Diskriminationsleistung von alt und neu bei langen Adjektiven, welche eine geringe Wortnachbarschaft haben (Forster & Davies, 1991), im Gegensatz zu kurzen Adjektiven, deren Wortnachbarschaft groß ist, ihren besonderen Status. Denn die Auswahl möglicher Alternativen ist bei langen Adjektiven gering, weshalb eine korrekte Rekognition eines alten Wortes auch ohne Markierung wahrscheinlich ist, während bei kurzen Adjektiven die Auswahl derart groß ist, dass nur noch mit Hilfe der Markierung eine Differenzierung von alt und neu überhaupt möglich ist.

### ***Methodische Besonderheiten***

Im Hinblick auf die methodischen Besonderheiten ist als erstes anzumerken, dass in den berichteten Experimenten 5 und 6 im Gegensatz zu vielen anderen Studien, welche qualitative Gedächtnisunterschiede für Schmerzpatienten nachweisen, Adjektivmaterial unterschiedlicher Valenz ohne Schmerzbezug zur Anwendung gelangte. Zweitens besteht die Annahme, dass es in beiden Abrufbedingungen, *Indirekte Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage*, zu einem direkten Abruf gekommen ist. Drittens wurde das an Studierenden erprobte Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) dadurch verändert, dass zwischen Lern- und Testphase ein Wahrnehmungstest als Zwischenaufgabe eingefügt wurde, um Alltagsnähe zu simulieren.

### ***Wortmaterial***

In den meisten anderen Studien, welche sich der Informationsverarbeitung von chronischen Schmerzpatienten verpflichteten, wurde sensorisch-schmerzbezogenes Wortmaterial verwendet. Für dieses zeigt sich sowohl bei depressiven wie auch nicht-depressiven Schmerzpatienten ein Erinnerungsbias, während sich ein Erinnerungsbias für affektives Material gleichzeitig nur bei den depressiven Schmerzpatienten findet (Edwards et al., 1992). Schmerzkorreliertes Wortmaterial gehört damit in Termini der Theorie von Graesser und Nakamura (1982) als zentrales Element zum Schmerzschemata. Während des Enkodierens wird aufgrund des bestehenden Schmerzschemas bei schmerzbezogenem Wortmaterial indirekt ein Selbstbezug hergestellt, der die Erinnerungsleistung für dieses selbstbezogene Wortmaterial fördert. Dadurch ist das Schmerzschemata auch als Teil des Selbstschemas betroffener Patienten aufzufassen. Fehlt ein solcher Selbstbezug, indem das schmerzkorrelierte Wortmaterial in

Bezug auf andere enkodiert wird, so zeigt sich auch bei Schmerzpatienten, vergleichbar gesunden Kontrollpersonen, kein Erinnerungsbias (Pincus, Pearce, McClelland & Turner-Stokes, 1993). Zwar enthielt auch die Lernphase der Experimente 5 und 6 ein indirektes Moment des Selbstbezugs, indem die Probanden instruiert wurden, die während der Lernphase gezeigten Adjektive danach zu beurteilen, wie oft sie in der deutschen Sprache nach Ansicht des Probanden vorkommen. Aber für rein negatives Wortmaterial findet sich für die untersuchten Fibromyalgiepatienten, welche als nicht schwer depressiv eingestuft werden, kein Gedächtnisbias. Allerdings zeigt sich für die Selbsteinschätzung der Erinnerung bei den untersuchten Fibromyalgiepatienten im Sinne einer fälschlichen Angabe des Rekognizierens eine Überschätzung der Erinnerung an Negatives, während sie sich bei gesunden Personen als Erinnerungsüberschätzung an Positives niederschlägt. Dies kann als Hinweis darauf aufgefasst werden, dass zwar die Erinnerung an Elemente, welche nicht zentral zum Schmerzschema gehören, bei den Fibromyalgiepatienten und den gesunden Kontrollpersonen dieselbe ist, da keine schemabestätigenden Antwortstrategien von den Patienten angewendet werden können. Aber das Ausmaß des Selbstbezugs, das diesem Wortmaterial unterschiedlicher Valenz bei Rekognition anhaftet, dürfte ein verschiedenes bei Patienten und gesunden Kontrollpersonen sein. Man könnte spekulieren, dass beim Fibromyalgiepatienten rein Negatives zwar nicht direkt zur Schmerzschemaabestätigung im direkten Abruf dient, von diesem aber nach Abruf näher beim Selbstschema liegend empfunden wird. Deshalb glaubt der Fibromyalgiepatient, das Wort zuvor bereits gesehen zu haben. Er beurteilt es fälschlich als erinnert. Weiterhin ist denkbar, dass im Gegensatz dazu die gesunde Kontrollperson eher Positives beim Selbstschema angesiedelt sieht, weshalb sie dieses fälschlich als erinnert einstuft.

#### *Abrufbedingungen*

Es gilt als ein zentrales Problem der Anwendung der Wortstammerngänzungsaufgabe als indirektem Gedächtnistest zur Analyse unbewusster Verarbeitungsprozesse, dass der Test verstärkt die Inanspruchnahme bewusster Strategien fördert (Jacoby & Whitehouse, 1989; Schmitter-Edgecombe, 1999; Tenpenny, 1995). Gerade die Analyse unbewusster Erfahrungsnutzung nimmt aber in verschiedenen psychologischen Modellen, welche sich mit Schmerzpatienten und deren Informationsverarbeitung beschäftigen, einen zentralen Stellenwert ein. Auch die hier entgegen der Auffassung von Russell und Gervais (2002) formulierte Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials (Leventhal, 1984; Pennebaker, 1982) ist ein Beispiel dafür. Der Vorteil der Prozess-Dissoziations-Prozedur und insbesondere der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999)

besteht nun darin, dass unter Anwendung der multinomialen Modellierung die an Gedächtnisleistungen beteiligten kognitiven Prozesse getrennt voneinander geschätzt werden können (vgl. Kapitel 6). Eine Analyse mittels multinomialer Modellierung ist aber nur erlaubt resp. eine korrekte Interpretation der Ergebnisse derselben ist nur möglich, wenn die Voraussetzungen (Krüger, 1999) erfüllt sind, welche für die Modifizierte Inklusionsprozedur u.a. das Gelingen des indirekten Gedächtnistests in Form der *Indirekten Bedingung*, welche mit unbewussten Prozessen assoziiert wird, vorschreiben. In allen vier durchgeführten Experimenten mit der Wortstammergänzungsaufgabe konnten die Anwendungsvoraussetzungen gar nicht (Experiment 5) oder aber nur deskriptiv (Experimente 3, 4 und 6) erfüllt werden. Die Anwendung der Wortstammergänzungsaufgabe im Paradigma der Modifizierten Inklusionsprozedur erbrachte trotz ihrer aufgezeigten Vorteile gegenüber anderen Verfahren zur Analyse bewusster und unbewusster Gedächtnisprozesse – Verzicht auf eine *Exklusionsbedingung* und damit vereinfachte Instruktion, modellbasierte Integration von Ratetendenzprozessen, statistische Testbarkeit der Annahmen – nicht das erwartete Ergebnis einer Anwendbarkeit bei kürzerem Adjektivmaterial bei Fibromyalgiepatienten, wohl aber bei längerem Adjektivmaterial, wenn die Entscheidung für die Modellpassung nicht auf einem Hypothesentest unter Heranziehung eines auf einer Compromise-Power-Analyse basierenden kritischen  $Chi^2$ -Wertes, sondern auf einer Effektgrößenschätzung beruht. Letztere wurde dem Hypothesentesten aus zweierlei Gründen vorgezogen: Erstens, da die Compromise-Power-Analyse bei unterschiedlicher Größe der Stichprobe das Signifikanzniveau unterschiedlich streng ansetzt und damit kein fairer Vergleich zwischen den Experimenten möglich wird, und zweitens, weil der Hypothesentest bei nur deskriptiver Erfüllung der Anwendungsvoraussetzungen als zu strenger Modellanpassungstest aufgefasst wurde.

Die Experimente 3 bis 6, an Studierenden, Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen durchgeführt, legen nahe, dass in beiden Experimentalbedingungen – der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* als direkter Gedächtnistest und *Indirekte Bedingung* als indirekter Gedächtnistest – eine ähnliche Bearbeitung der Wortanfänge, nämlich im Sinne einer Erinnerungsanstrengung und damit eines direkten Abrufs vorgenommen wurde. Sieht man davon ab, dass sich Leistungsunterschiede zwischen direkter und indirekter Abrufbedingung in Experiment 5 manifestierten und dass sich Leistungsdifferenzen zwischen den Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen in Abhängigkeit von der Abrufbedingung abzeichnen, und betrachtet stattdessen lediglich den fehlenden Reaktionszeitunterschied zwischen *Indirekter Bedingung* und *Inklusion mit Nachfrage* unter Hinzuziehung der Verhaltensbeobachtung, dass zahlreichen Probanden der *Indirekten Bedingung* bewusst war,

dass es sich bei der Wortstammerngänzungsaufgabe um einen Gedächtnistest handelte, wie es auch Schmitter-Edgecombe (1999) für die Wortstammerngänzungsaufgabe berichtet hat, so scheint dies ein Beleg dafür zu sein, dass die Gedächtnistestung für alle Probanden eher eine direkte, weniger jedoch eine indirekte nur für die Probanden der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* und eine indirekte für die Probanden der *Indirekten Bedingung* gewesen ist.

### *Zwischenaufgabe*

Bei genauer Betrachtung der Power-Divergenz-Statistiken der Experimente 3, 4 und 6 nach einer Hypothesentestung auf der Basis eines von Experiment zu Experiment unterschiedlichen Signifikanzniveaus  $\alpha = \beta$  könnte man versucht sein den Schluss zu ziehen, dass sich der Faktor *Zwischenaufgabe* negativ auf eine Modellierbarkeit der Daten auswirkt. Denn beim Vergleich der jeweiligen Power-Divergenz-Statistiken  $G^2$  mit dem entsprechenden kritischen  $Chi^2$ -Wert zeigt sich sowohl in den Experimenten 3 und 4 mit Studierenden nur in der Stichprobenbedingung ‘mit *Zwischenaufgabe*’ sowie in Experiment 6 (*Zwischenaufgabe* für alle Probanden realisiert) ein  $G^2 > Chi^2_{krit}$ , was strenggenommen für eine Nichtpassung der Daten spricht und weitere Modellierungen nicht gestattet. Dabei handelt es sich jedoch um eine Konfundierung des Faktors *Zwischenaufgabe* mit der Stichprobengröße, von der bei einer Compromise-Power-Analyse die Größe des  $\alpha$ -Niveaus abhängt. Wird ein einheitliches Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  über alle Experimente hinweg zur Modellprüfung gewählt, so zeigt sich zumindest für die Experimente 3 und 4 mit Studierenden auch bei Hypothesentestung eine gute Modellpassung der Daten. Werden empirische Effektgrößenschätzungen vorgenommen (auf eine Darstellung derselben wurde verzichtet), so halten sich die Abweichungen vom Wert eines kleinen Effektes  $w = .1$  nach Cohen (1977, S. 227) in einem tolerierbaren Rahmen auf. Das angemessenste Maß zur Beurteilung der Modellpassung stellt jedoch im Rahmen dieser Arbeit das Bayesian Information Criterion, kurz BIC-Maß dar, welches für eine Modellpassung in beiden Stichprobenbedingungen (ohne/mit *Zwischenaufgabe*) und in allen drei Experimenten (3, 4 und 6) spricht. Letzteres Entscheidungskriterium ist insbesondere angezeigt, wenn die von Krüger (1999) formulierten Anwendungsvoraussetzungen nur deskriptiv erfüllt sind, wie dies für die Experimente 3, 4 und 6 der vorliegenden Arbeit zu konstatieren ist, und wenn unterschiedliche Populationen verglichen werden sollen. Dass die Voraussetzungen für die Anwendung der multinomialen Modellierung auf die Daten in Experiment 5 bei Fibromyalgiepatienten nicht erfüllt werden und eine Hypothesentestung bei einem fixierten  $\alpha = .01$  oder  $\alpha = .05$  bei Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen nicht für eine Modellpassung der Daten

spricht ist wohl unter anderem auch durch die Schwierigkeit des eingesetzten Adjektivmaterials bedingt, da Patienten ein reduziertes Vokabular haben (Park et al., 2001) und außerdem Adjektive per se schwieriger zu bearbeiten sind als Substantive (Schmitt & Zimmermann, 2000). Dabei dürfte die Handhabung resp. der Gebrauch längerer Adjektive leichter fallen.

### ***Schlussfolgerung***

Die im Rahmen der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) durchgeführten Experimente unterstützen die in Kapitel 1.3 aufgeworfene Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen, nicht schmerzbezogenen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten nicht. Im Hinblick auf die Anwendbarkeit des Modells der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) auf die Untersuchung der Informationsverarbeitungsprozesse von chronischen Schmerzpatienten wird der Schluss gezogen, dass diese nur gegeben ist, wenn 8–10-buchstabige, nicht aber wenn kürzere Adjektive eingesetzt werden. Dabei spielt es wahrscheinlich keine Rolle, ob eine Zwischenaufgabe geboten wird oder nicht. Dies gilt es in zukünftigen Experimenten zu klären. Aus zweierlei Gründen war dies hier nicht möglich. Erstens hätte es den Rahmen der vorliegenden Arbeit gesprengt. Zweitens war das vornehmliche Ziel, eine Anwendung des Krügerschen Modells unter „alltagsnahen“ Bedingungen an einer Patientenstichprobe mit einem Fibromyalgiesyndrom zu prüfen, um anhand derselben näheren Einblick in die Struktur beteiligter Gedächtnisprozesse dieser chronischen Schmerzpatienten zu gewinnen.

Für zukünftige Experimente mit der Modifizierten Inklusionsprozedur wird empfohlen, stets eine *Exklusionsbedingung* als zusätzliche interindividuell variierte Experimentalbedingung zur Überprüfung der zugrunde liegenden Annahme zu realisieren. Diese Annahme besagt, dass die fehlerhafte Nennung eines alten Wortes in der *Exklusionsbedingung* der korrekten Nennung eines alten Wortes in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* entspricht, bei welcher der Proband sich nicht bewusst an das alte Wort erinnert und deshalb auf die Nachfrage mit dem Sicherheitsurteil ‘NICHT ERINNERT’ antwortet. Obwohl durch Hinzunahme der *Exklusionsbedingung* der Vorteil der Modifizierten Inklusionsprozedur – der Verzicht auf die *Exklusionsbedingung* – geschmälert wird, gewährleistet allein die Zusatzerhebung derselben eine korrekte Interpretation der Daten.

## 8 Zusammenfassung der vorliegenden Arbeit

Die experimentellen Untersuchungen der vorliegenden Arbeit, durchgeführt an Studierenden, chronischen Schmerzpatienten mit einem Fibromyalgiesyndrom und gesunden Kontrollpersonen, verfolgten die Absicht, die in Kapitel 1 aus Leventhal (1984) und Pennebaker (1982) abgeleitete Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen, nicht schmerzbezogenen Wortmaterials im Gegensatz zu positivem, nicht schmerzbezogenem Wortmaterial bei Fibromyalgiepatienten (Hypothese 1) und einen Gedächtnisleistungsunterschied von Fibromyalgiepatienten zu gesunden Kontrollpersonen (Hypothese 2) anhand von zwei Gedächtnistests, der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe und der Wortstammerngänzungsaufgabe, zu testen. Dabei fiel die Wahl auf diese beiden Gedächtnistests, da für erstere eine Prozess-Dissoziations-Prozedur für das modifizierte Two-High-Threshold-Modell bei der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) existiert, für letztere eine vereinfachte, und für den klinischen Bereich sehr vielversprechende Version der vielkritisierten Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991) in Form der Modifizierten Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) gegeben ist. Beide Formen der Prozess-Dissoziations-Prozedur haben – im Gegensatz zur klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur (Jacoby, 1991; Jacoby, Toth & Yonelinas, 1993) – den großen Vorteil, ein Messmodell vorzulegen, welches die statistische Prüfung der Annahmen erlaubt und neben der Schätzung von Parametern für beteiligte Gedächtnisprozesse auch eine separate Schätzung von Parametern der Antworttendenz gestattet, wie in Kapitel 3 für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe und in Kapitel 6 für die Modifizierte Inklusionsprozedur im Detail erörtert wurde. Als Vorteil ist dies deshalb zu sehen, da damit die Gedächtnisprozesse um den Anteil der Antworttendenz bereinigt sind. Der Aspekt einer ausgezeichneten Neigung zur Antworttendenz, wie er in anderen Untersuchungen nachgewiesen wird (Berch & Evans, 1973; Brébion et al., 1997 a/b; Jacoby, 1999; Merckelbach, Muris, Horselenberg & Stougies, 2000; Windmann & Krüger, 1998; Windmann, Urbach & Kutas, 2002), wurde in der vorliegenden Arbeit nicht weiter verfolgt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Hypothese 1 eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials bei Fibromyalgiepatienten anhand der durchgeführten Experimente keine Unterstützung findet, Hypothese 2 aber Bestätigung, indem ein Erinnerungsunterschied, unabhängig von der Wortvalenz, zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen entdeckt wird. Fibromyalgiepatienten weisen im direkten Gedächtnistest eine schlechtere Gedächtnisleistung, im indirekten

Gedächtnistest aber eine bessere Gedächtnisleistung verglichen mit gesunden Kontrollpersonen auf.

#### *Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe*

In den Experimenten 1 und 2 (Kapitel 5) wurde zur Untersuchung der Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen Wortmaterials die Lexikalische Entscheidungsaufgabe als perzeptueller indirekter Gedächtnistests eingesetzt, was in Anlehnung an MacLeod (1997) geschah, der jedoch insbesondere den Einsatz indirekter Gedächtnistests mit einer konzeptuellen Komponente als wünschenswert bezeichnet. Die Lexikalische Entscheidungsaufgabe hat den Vorteil, dass sie eher mit unbewussten Prozessen assoziiert ist und intentionale Prozesse weitestgehend ausgeschlossen werden können. Anhand von Experiment 1, an Studierenden durchgeführt, wurde das klassische Modell Vaterrodt-Plünnekes (1994) ohne Einschränkung der Modellierbarkeit der Daten um eine subliminale Primingbedingung erweitert. Experiment 2, an Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen durchgeführt, erbrachte unter Einsatz der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe keinen Aufschluss darüber, ob Fibromyalgiepatienten einen impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativen, nicht schmerzbezogenen Wortmaterials zeigen. Es war festzustellen, dass Fibromyalgiepatienten wie auch gesunde Kontrollpersonen vornehmlich Zufallsreaktionen zeigten. Eine multinomiale Modellierung gelang zwar für die Daten in Experiment 2, ergab aber nur minimale, nicht weiter interpretierbare Größen für die Parameter unbewusster Erfahrungsnutzung. Als hauptverantwortlich dafür wurden Motivationseinbußen – wahrscheinlich bedingt durch die experimentelle Gestaltung – gemacht. Für den Einsatz der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe in zukünftigen Experimenten an klinischen Populationen ist deshalb zu berücksichtigen, dass die Probanden positive Leistungsrückmeldungen erhalten, um ihre Motivation über eine längere Phase hinweg aufrechtzuerhalten. Zudem ist eine Erhöhung der Präsentationsdauer der Testreize (z.B. auf 56 ms) empfehlenswert. Die hier für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe berichteten fehlenden Effekte in Experiment 2 stellen wahrscheinlich die Ausnahme dar und lassen sich möglicherweise durch Verbesserungen, das experimentelle Design und den Versuchsablauf betreffend, erwirken.

#### *Prozess-Dissoziations-Prozedur für die Wortstammergänzungsaufgabe*

Die Experimente 3 bis 6 (Kapitel 7) wurden im Paradigma der Modifizierten Inklusionsprozedur für die Wortstammergänzungsaufgabe (Krüger, 1999) realisiert. Die Experimente 3 und 4, an Studierenden durchgeführt, prüften, ob sich eine in der Wortstammergänzungsaufgabe zwischen Lern- und Testphase eingeschobene Zwischenaufgabe negativ auf

die Modellierbarkeit der Daten auswirkt. Denn die Gedächtnisleistung der Patienten sollte in einem praxisähnlichen Kontext untersucht werden. Es zeigte sich, dass eine Modellierung der Daten sowohl bei Fehlen wie auch bei Vorhandensein einer Zwischenaufgabe möglich ist, dass aber die Voraussetzungen Krügers (1999) nur deskriptiv erfüllt werden. Aufgrund der geringen Power wurden bereits deskriptiv in die erwartete Richtung weisende Ergebnisse als ausreichend aufgefasst und die entsprechenden Daten einer multinomialen Modellierung zugeführt. Es wurde zudem unter Heranziehung der Hinweise aus der Literatur, dass Adjektive per se schwieriger zu bearbeiten sind als Substantive (Schmitt & Zimmerman, 2002), und insbesondere kürzere Adjektive aufgrund einer großen Wortnachbarschaft auch schwieriger zu bearbeiten sind als längere Adjektive, die Vermutung formuliert, dass für Adjektive die strengen Kriterien Krügers nicht gelten können.

In Experiment 5, an Fibromyalgiepatienten durchgeführt, und in Experiment 6, an Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen realisiert, wurden angesichts der Ergebnisse der Experimenten 3 und 4 alle Probanden zwischen Lern- und Testphase mit einer Zwischenaufgabe, welche zur Simulierung von Alltagsnähe diente, konfrontiert. Das Ziel dieser zwei Experimente bestand darin, einer Antwort auf die Frage nach einem impliziten Gedächtnisbias für negatives, nicht schmerzbezogenes Wortmaterial resp. nach dem Ausmaß beteiligter Gedächtnisprozesse näher zu kommen. Dazu waren neben inferenzstatistischen auch modellbasierte Analysen geplant, die jedoch nur für Experiment 6 mit längerem Adjektivmaterial möglich waren. Im Zuge dessen stellte sich heraus, dass für die Patienten im hier realisierten Experimentaldesign der Wortstammerngänzungsaufgabe mit Zwischenaufgabe kein impliziter Gedächtnisbias für negative Adjektive nachgewiesen werden konnte. Dies wurde u.a. damit begründet, dass sich Studien, welche einen entsprechenden Gedächtnisbias nachweisen, vorwiegend schmerzbezogenen Materials bedienen. Dadurch liegt in diesen implizit immer ein Selbstbezug des Wortmaterials zum Lernenden vor. Statt des erwarteten impliziten Gedächtnisbias zeigte sich erstens bei kürzerem Adjektivmaterial für unterschiedliche Valenzkategorien dieselbe Erinnerungsleistung, während eine Diskriminationsleistung von alt und neu nur bei positiven Items vorhanden war. Zweitens konnte für längeres Adjektivmaterial eine bessere Erinnerungsleistung für positive Items und eine Diskriminationsleistung für alle drei Valenzkategorien festgestellt werden, was im Rahmen der Schematheorie von Alba und Hasher (1983) unter Berücksichtigung der Terminologie von Graesser und Nakamura (1982) unter zusätzlicher Heranziehung des Konzeptes der Wortnachbarschaft (Forster & Davies, 1991) interpretiert wurde. Weiterhin erwies sich die Erinnerungsleistung der hier untersuchten Fibromyalgiepatienten im direkten Gedächtnistest



als schlechter, im indirekten Gedächtnistest aber als besser verglichen mit jener der gesunden Kontrollpersonen, was mit der Auffassung von Russell und Gervais (2002) in Einklang steht, dass die in der Literatur beschriebenen Unterschiede zwischen Patienten und gesunden Kontrollpersonen nicht störungsspezifisch sind, sondern auf einer Anstrengungsvermeidung beruhen. Deshalb bleiben die Unterschiede aus, wenn die Möglichkeit zur Anstrengungsvermeidung verhindert wird (z.B. durch indirekte Testung; durch nicht schmerzbezogenes Reizmaterial). Diese Auffassung wird zusätzlich durch das Ergebnis untermauert, dass die Patienten dahin tendierten, ihre subjektive Erinnerung an negative Items zu überschätzen, während die gesunden Kontrollpersonen dasselbe für positive Items zeigten. Dies, weil sie auf einer bewussten Ebene wahrgenommen als familiärer und vertrauter erscheinen und sich anhand von expliziten Strategien leicht in das Selbstkonzept/-bild einbauen lassen (Bayer et al., 1998; Dufton, 1989; Koutantji et al., 1998). Eventuell liegt hier eine Verschiebung des Erinnerungskriteriums (*'criterion shift'*, Hirshman, 1995) im Rekognitionsurteil als Sicherheitsurteil 'ERINNERT' vs. 'NICHT ERINNERT' vor, welche sich bei Fibromyalgiepatienten auf die negativen Items, bei gesunden Kontrollpersonen aber auf die positiven Items bezieht. Ein solches Verschieben des Erinnerungskriteriums ist dem Selbstbild dienlich oder ermöglicht es unsicheren Personen (und als solche lassen sich die Fibromyalgiepatienten betrachten, vgl. Kapitel 1), eine soziale Funktion zu erfüllen (Windmann, Urbach & Kutas, 2002, S. 815–816). So verfälschen Personen ihre Erinnerungsleistung und ihre tatsächliche Erinnerung, um andere z.B. zu unterhalten, um zu erfreuen, um zu überzeugen (Schneider & Watkins, 1996; Tversky & Marsh, 2000).

In welchem Ausmaß willkürlich-bewusste, unwillkürlich-bewusste und insbesondere unbewusste Gedächtnisprozesse an den Leistungen beteiligt sind, konnte auf der Basis der Experimentaldaten von Experiment 5 nicht geklärt werden, da die empirischen Daten nicht zum Modell der Modifizierten Inklusionsprozedur passten und eine multinomiale Modellierung damit ausgeschlossen war. In Experiment 6 schließlich zeigten sich zwischen Fibromyalgiepatienten und gesunden Kontrollpersonen kaum Unterschiede im Hinblick auf das Ausmaß beteiligter kognitiver Prozesse. Allerdings scheinen sich Patienten unbewusst besser an positive Items im Gegensatz zu negativen und neutralen und verglichen mit gesunden Kontrollpersonen zu erinnern. Bei gesunden Kontrollpersonen zeigt sich für alle drei Valenzkategorien dasselbe Ausmaß unbewusster Erinnerungsprozesse. Einen impliziten Gedächtnisbias zugunsten negativer Reize ohne Schmerzbezug bei Fibromyalgiepatienten anhand der multinomialen Modellierung nachzuweisen gelang nicht, was der in Kapitel 1 formulierten Hypothese widerspricht.

Kritisch anzumerken bleibt, dass die Modifizierte Inklusionsprozedur (Krüger, 1999) in ihrer aktuellen Version als relativ unflexibel zu bezeichnen ist. Die Anwendbarkeit unter der Voraussetzung, dass alle Annahmen theorieentsprechend erfüllt sind, scheint auf den kleinen Bereich der Wortkategorie 'Substantive' beschränkt zu sein, denn eine Manipulation des Wortmaterials scheint eine Nichterfüllung der Voraussetzungen nach sich zu ziehen, die bei unterschiedlichen Populationen sogar die Modellierbarkeit der Daten vollends erschüttert. Somit muss für die Modifizierte Inklusionsprozedur genau wie für Jacobys Prozess-Dissoziations-Prozedur (1991; Jacoby, et al., 1993) ein eingeschränkter Anwendungsbereich konstatiert werden. Dabei ist jedoch nicht zu vergessen, dass das aktuelle Modell Krügers (1999) zahlreichen Kritikpunkten Jacobys konstruktiv begegnet (vgl. Kapitel 6) und diesem insbesondere wegen methodischer Vorteile vorzuziehen ist. Bei einem wiederholten Einsatz der Modifizierten Inklusionsprozedur an einer klinischen Population sind jedoch folgende Aspekte zu beachten:

Als erstes ist dafür zu sorgen, dass das in einer Wortstammergänzungsaufgabe eingesetzte Wortmaterial nicht zu schwierig ist, da ansonsten aufgrund fehlender multipler Ergänzungsmöglichkeiten eine intentional geleitete Wortstammergänzungsaufgabe nur schwer zu leisten ist (Richardson-Klavehn, Gardiner & Java, 1994). So bietet es sich angesichts der vorliegenden Ergebnisse beispielsweise an, nur 8–10- statt 5–6-buchstabiges Adjektivmaterial einzusetzen. Weiterhin ist es wichtig, eine besonders ausdrückliche Instruktion zur Erinnerungsanstrengung in der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* zu geben, um eine Erfüllung der Voraussetzungen zu gewährleisten. Nicht zuletzt empfiehlt es sich, jeweils eine *Exklusionsbedingung* zu realisieren, obwohl die Modifizierte Inklusionsbedingung gerade darauf verzichten wollte. Aber nur diese garantiert eine korrekte Interpretation.

### *Fazit*

Zur Analyse unbewusster Erfahrungsnutzung ist das Two-High-Threshold-Modell für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) genau wie die Modifizierte Inklusionsprozedur für die Wortstammergänzungsaufgabe (Krüger, 1999) auch, der klassischen Prozess-Dissoziations-Prozedur und entsprechendem Analysemodell (Jacoby, 1991; Jacoby et al., 1993) vorzuziehen. Ein Nachteil der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe<sup>61</sup> besteht darin, dass durch eine Veränderung der Präsentationszeiten der Testreize ganz rasch bedeutsame Veränderungen, die Größe der Parameterausprägungen betreffend, eintreten können und die

---

<sup>61</sup> Persönliche Mitteilung von Bianca Vaterrodt-Plünnecke am 30.10.2003.

Aufgabenstellung ein gewisses Maß an Frustrationstoleranz erfordert. Ein besonderes Merkmal der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe und ihres Messmodells (Vaterrodt-Plünnecke, 1994) stellt jedoch ihre ausgesprochene Flexibilität dar. So führt weder der Einsatz eines Wahrnehmungstests zwischen Lern- und Testphase noch Adjektivwortmaterial zu einem Zusammenbruch der Modellierbarkeit, noch wirkt sich eine Modellerweiterung negativ auf die Modellierbarkeit der Daten aus. Zudem existieren unterschiedliche Versionen des Primings (Repetition Priming, Form Priming, Semantisches Priming, Affektives Priming u.ä.) und verschiedene, innerhalb der vorliegenden Arbeit nur am Rande erwähnte experimentelle Gestaltungsmöglichkeiten der Testphase der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, was ihren Bedeutungs- und Anwendungsbereich recht groß macht. Im Gegensatz zur Modifizierten Inklusionsprozedur für die Wortstammergänzungsaufgabe, welche die Erfüllung verschiedener Voraussetzungen zum Kriterium für die Anwendbarkeit der multinomialen Modellierung auf die Daten vorschreibt, fehlen für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe, der die unbewussten Prozesse gewissermaßen inhärent sind, solche a priori zu testenden Voraussetzungen. Nicht zuletzt ist der Einsatz der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe im Paradigma der Prozess-Dissoziations-Prozedur an klinischen Populationen bereits erprobt, was man für die Modifizierte Inklusionsprozedur noch nicht sagen kann. Da die Reaktionsweisen der Patienten und gesunden Kontrollpersonen in Experiment 2 mit der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe als gleich angesehen werden müssen, kann nicht davon ausgegangen werden, dass diese Ergebnisse störungsspezifisch sind und auf die Krankheit Fibromyalgie zurückgeführt werden können, auch wenn die Fibromyalgie von der Umwelt leider noch immer häufig nicht ernst genommen wird und für die Patienten Anlass dazu bestünde, für die Fibromyalgie in der einen oder anderen Weise einzutreten.

Da die vorliegende Arbeit keine abschließenden Ergebnisse erbrachte, die für oder gegen die Hypothese eines impliziten Gedächtnisbias für negatives, nicht schmerzbezogenes Wortmaterial (Adjektive) sprechen, sind weitere, methodisch verbesserte Experimente wünschenswert. Abgesehen davon, dass es nur anhand der Modifizierten Inklusionsprozedur (wie auch des PD+-Modells, Krüger & Vaterrodt-Plünnecke, 1997) möglich ist, willkürlich-bewusste, unwillkürlich-bewusste und unbewusste Gedächtnisprozesse zu trennen, scheint der Einsatz der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe, unter Umgehung von Motivationseinbußen aufgrund von Frustrationserlebnissen, aus oben genannten Gründen zur Untersuchung unbewusster Erfahrungsnutzung bei Fibromyalgiepatienten besonders angebracht zu sein.

---

## Literatur

- Alba, J.W. & Hasher, L. (1983). Is memory schematic? *Psychological Bulletin*, 93 (2), 203-231.
- Andrews, S. (1989). Frequency and neighborhood effects on lexical access: Activation or search? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 802–814.
- Atkinson, R.C. & Juola, J.F. (1974). Search and decision processes in recognition memory. In: D.H. Krantz, R.C. Atkinson, R.D. Lucek, & P. Suppes (Eds.), *Contemporary developments in mathematical psychology* (Vol. 1). San Francisco: Freeman.
- Avant, L.L. & Thieman, A. A. (1985). On visual access to letter case and lexical/semantic information. *Memory & Cognition*, 13, 393–404.
- Baars, B.J. & McGovern, K. (1996). *Cognitive views of consciousness: What are the facts? How can we explain them?* In M. Velmans (Eds.), *The Science of Consciousness: Psychological, Neuropsychological, and Clinical Reviews*. London: Routledge. <http://cogprints.ecs.soton.ac.uk/archive/00000944/00/BKintro.htm>: am 22.05.2003.
- Baayen, R.H., Piepenbrock, R. & van Rijn, H. (1993). *The CELEX Lexical Database*. (CD-ROM). Pennsylvania, PA: Linguistic Data Consortium, University of Pennsylvania.
- Bartlett, F.C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. New York: Cambridge University Press.
- Baschek, I.-L., Bredenkamp, J., Oehrle, B. & Wippich, J. (1977). Bestimmung der Bildhaftigkeit (I), Konkretheit (C) und der Bedeutungshaltigkeit (m') von 800 Substantiven. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 24, 353–396.
- Batchelder, W.H. (1998). Multinomial processing tree models and psychological assessment. *Psychological Assessment*, 10, 331–344.
- Batchelder, W.H. & Riefer, D.M. (1980). Separation of storage and retrieval factors in free recall of clusterable pairs. *Psychological Review*, 87, 375–397.

- 
- Batchelder, W.H. & Riefer, D.M. (1990). Multinomial processing models of source monitoring. *Psychological Review*, 97, 548–564.
- Bayen, U.J. (1990). Zur Lokalisation von Altersdifferenzen im episodischen Gedächtnis Erwachsener: Eine Querschnittuntersuchung auf der Basis eines mathematischen Modells (*Berichte aus dem Psychologischen Institut der Universität Bonn, Band 12, Heft 2*). Bonn: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität.
- Bayer, T.L., Coverdale, J.H., Chiang, E. & Bangs, M. (1998). The role of prior pain experience and expectancy in psychologically and physically induced pain. *Pain*, 74, 327–331.
- Beese, A. & Morley, S. (1993). Memory for acute pain experience is specifically inaccurate but generally reliable. *Pain*, 53, 183–189.
- Bennet, R.M. (1989<sup>3</sup>). Fibrositis. In: W.N. Kelly, E.D. Harris & C.B. Ruddy S. Sledge (Eds.), *Textbook of rheumatology, 3<sup>rd</sup> Edition* (S. 541–553). Philadelphia: W.B. Saunders.
- Bentin, S., Kutas, M. & Hillyard, S.A. (1995). Semantic processing and memory for attended and unattended words in dichotic-listening – Behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception And Performance*, 21, 54–67.
- Berch, D.B. & Evans, R. (1973). Decision processes in children's recognition memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 16, 148–164.
- Besner, D., Smith, M.C. & MacLeod, C.M. (1990). Visual word recognition: A dissociation of lexical and semantic processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 862–869.
- Birch, M.W. (1964). A new proof of the Pearson-Fisher theorem. *Ann. Math. Statist.*, 35, 817–824.
- Birnie, D.J., Knipping, A.A., Rijswijk, M.H., Blecourt, A.C. & de Voogd, N. (1991). Psychological aspects of fibromyalgia compared with chronic and nonchronic pain. *Journal of Rheumatology*, 18, 1845–1848.
- Bochenski, I.M. (1954). *Die zeitgenössischen Denkmethode*n. Bern: Francke.

- 
- Bodner, G. E., Masson, M. E.J. & Caldwell, J. I. (2000). Evidence for a generate-recognize model of episodic influences on word-stem completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 267–293.
- Boring, E.G. (1933). *The physical dimensions of consciousness*. New York: Century.
- Bortz, J. (1985). *Lehrbuch der Statistik für Sozialwissenschaftler, 2. Auflage*. Berlin: Springer.
- Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler, 3. Auflage*. Berlin: Springer.
- Bower, G.H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36, 129–148.
- Bowers, J. & Schacter, D. (1993). Priming of novel information in amnesic patients: Issues and data. In: P. Graf & M. Masson (Eds.), *Implicit memory: New directions in cognition, development, and neuropsychology* (S. 303–326). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bowers, J.S. (1994). Does implicit memory extend to legal and illegal nonwords? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 534–549.
- Bradley, B.P., Mogg, K. & Millar, N. (1996). Implicit memory bias in clinical and nonclinical depression. *Behaviour Research and Therapy*, 34, 865–879.
- Brébion, G., Smith, M.J. & Widlocher, D. (1997a). Discrimination and response bias in memory: effects of depression severity and psychomotor retardation. *Psychiatry Research*, 70, 95–103.
- Brébion, G., Smith, M.J., Amador, X., Malaspina, D. & Gorman, J.M. (1997b). Clinical correlates of memory in schizophrenia: differential links between depression, positive and negative symptoms, and two types of memory impairment. *American Journal of Psychiatry*, 154, 1538–1543.
- Brickenkamp, R. (1962). *Test d2. Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Handanweisung: Durchführung, Auswertung, Interpretation, 3. Auflage*. Göttingen: Hogrefe
- Broadbent, D.E. & Broadbent, M.H.P. (1980). Priming and the passive/active model of word recognition. In: R.S. Nickerson (Ed.), *Attention and Performance VIII*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

- 
- Brown, H.D., Kosslyn, S.M., Delamater, B., Fama, J. & Basky, A.J. (1999). Perceptual and memory bias for health-related information in hypochondriacal individuals. *Journal of Psychosomatic Research*, 47, 67–78.
- Buchner, A. & Erdfelder, E. (1996). On assumptions of, relations between, and evaluations of some process dissociation measurement models. *Consciousness and Cognition*, 5, 581–594.
- Buchner, A. (1997). Consciousness, intention, and the process dissociation procedure. *Sprache & Kognition*, 16, 176–182.
- Buchner, A., Erdfelder, E. & Vaterrodt-Plünnecke, B. (1995). Towards unbiased measurement of conscious and unconscious memory processes within the process dissociation framework. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124, 137–160.
- Buchner, A., Faul, F., & Erdfelder, E. (1992). *GPOWER: A priori-, post hoc-, and compromise power analyses for the Macintosh* [computer program]. Bonn, Germany: Bonn University.
- Cave, C.B. & Squire, L.R. (1992). Intact and long-lasting repetition priming in amnesia. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 509–520.
- Chechile, R.A. (1998). A new method for estimating model parameters for multinomial data. *Journal of Mathematical Psychology*, 42, 432–471.
- Cheesman, J. & Merikle, P.M. (1984). Priming with and without awareness. *Perception and Psychophysics*, 36, 387–395.
- Chiarello, C. (1988). Lateralization of lexical processes in the normal brain: A review of visual half-field research. In: H.A. Whitaker (Ed.), *Contemporary reviews in neuropsychology* (S. 36–76). New York: Springer.
- Chiarello, C., Nuding, S. & Pollock, A. (1988). Lexical decisions and naming asymmetries: Influences of response selection and response bias. *Brain & Language*, 34, 302–314.
- Christenfeld, N. (1997). Memory for pain and the delayed effects of distraction. *Health Psychology*, 16, 327–330.

- 
- Christianson, S.-Å. (1997). On emotional stress and memory: We need to recognize threatening situations and we need to “forget” unpleasant experiences. In: D.G. Payne & R.G. Conrad (Eds.), *Intersections in basic and applied memory research* (S. 133–156). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences, Revised Edition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J.T. & Besner, D. (1977). Access to the internal lexicon. In: S. Dornic (Ed.), *Attention and performance VI* (S. 535–555). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Cork, R.C., Heaton, J.F., Campbell, C.E. & Kihlstrom, J.F. (1996). Is there implicit memory after propofol sedation? *British Journal of Anaesthesiology*, 76, 492–498.
- Cowan, N. & Stadler, M.A. (1996). Estimating unconscious processes: Implications of a general class of models. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 195–200.
- Crabb, B.T. & Dark, V.J. (1999). Perceptual implicit memory requires attentional encoding. *Memory and Cognition*, 27, 267–275.
- Cressie, N. & Read, T.R.C. (1984). Multinomial goodness-of-fit tests. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B* (Statistical Methodology), 46, 440–464.
- Curran, T. & Hintzman, D.L. (1995). Violations of the independence assumption in process dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 531–547.
- Curran, T., & Hintzman, D. L. (1997). Consequences and causes of correlations in process dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 496–504.
- Dar, R. & Leventhal, H. (1993). Schematic processes in pain perception. *Cognitive Therapy & Research*, 17, 341–357.
- De Good, D.E., Buckelew, S.P. & Tait, R.C. (1985). Cognitive-semantic anxiety response patterning in chronic pain patients and nonpatients. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 53, 137–138.



- 
- De Wied, M. & Verbaten, M.N. (2001). Affective pictures processing, attention, and pain tolerance. *Pain, 90*, 163–172.
- Deck, R., Kohlmann, T. & Raspe, H. (1993). Zur Epidemiologie von Rückenschmerzen. *Psychomed, 5*, 164–168.
- Dehaene, S., Naccache, L., Le Clec'H, G., Koechlin, E., Mueller, M., Dehaene-Lambertz, G., van de Moortele, P.-F. & Le Bihan, D. (1998). Imaging unconscious semantic priming. *Nature, 395*, 597–600.
- Dempster, A.P., Laird, N.M. & Rubin, D.B. (1977). Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society, 39*, 1–38.
- Denecke, H. (1998). *Komponenten der Angst und ihre Wirkung auf das Schmerzerleben und Schmerzverhalten*. Göttingen: Univ. Diss.
- Dodson, C.S. & Johnson, M.K. (1996). Some problems with the process-dissociation approach to memory. *Journal of Experimental Psychology: General, 125*, 181–194.
- Dohrenbusch, R. (2001a). *Schmerzurteil und Kontext. Beiträge zur Klassifikation generalisierter Schmerzen*. Göttingen: Cuvillier Verlag.
- Dohrenbusch, R. (2001b). Sind Fibromyalgiepatienten „hypervigilant“? *Schmerz, 15*, 38–47.
- Dorfman, J. (1998). Further evidence for sublexical components in implicit memory for novel words. *Memory & Cognition, 26*, 1157–1172.
- Drexler, D. (1995). *Schmerzerleben und psychische Beeinträchtigung bei chronischen Schmerzpatienten*. Mannheim: Univ. Diss.
- Duckworth, M.P., Iezzi, A., Adams, H.E. & Hale, D. (1997). Information processing in chronic pain disorder: A preliminary analysis. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 19*, 239–255.
- Dudenredaktion (Hrsg.) (1996). *Duden, Band 1. Die deutsche Rechtschreibung. 22., völlig neu bearb. u. erw. Aufl.*. Mannheim: Dudenverlag.

- 
- Dufton, B.D. (1989). Cognitive failure and chronic pain. *International Journal of Psychiatry and Medicine*, *19*, 291–297.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*. Leipzig: Duncker & Humblot.
- Ebbinghaus, H. (1966). *Über das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*. Amsterdam: E.J. Bonset.
- Edwards, L., Pearce, S. & Beard, R. (1995). Remediation of pain-related memory bias as a result of recovery from chronic pain. *Journal of Psychosomatic Research*, *39*, 175–181.
- Edwards, L. & Pearce, S. (1994). Word completion in chronic pain: evidence for schematic representation of pain. *Journal of Abnormal Psychology*, *103*, 379–382.
- Edwards, L., Pearce, S., Collett, B.J. & Pugh, R. (1992). Selective memory for sensory and affective information in chronic pain and depression. *British Journal of Clinical Psychology*, *31*, 239–248.
- Egan, J.P. (1958). Recognition memory and the operating characteristic. *USAF Operational Applications Laboratory Technical Note, No. 58–51*, 1958. pp. ii, 32.
- Eich, E. (1984). Memory for unattended events: Remembering with and without awareness. *Memory & Cognition*, *12*, 105–111.
- Eich, E., Rachman, S. & Lopatka, C. (1990). Affect, pain, and autobiographical memory. *Journal of Abnormal Psychology*, *99*, 174–178.
- Erdfelder, E. & Buchner, A. (1998a). Stochastic versus functional independence in the process dissociation procedure. (*unveröffentlichtes Manuskript*).
- Erdfelder, E. & Buchner, A. (1998b). Comment. Process-dissociation measurement models: Threshold theory or detection theory. *Journal of Experimental Psychology: General*, *127*, 83–96.
- Erdfelder, E. & Buchner, A. (2003). Prozessdissoziationsprozedur: Quo vadis? *Zeitschrift für Psychologie*, *211*, 17–25.

- 
- Erdfelder, E. (2000). *Multinomiale Modelle in der kognitiven Psychologie* (Habilitationsschrift). Bonn: Philosophische Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn.
- Erdfelder, E., Faul, F. & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28, 1–11.
- Faul, F., & Erdfelder, E. (1992). *GPOWER: A priori-, post hoc-, and compromise power analyses for MS-DOS* [computer program]. Bonn, Germany: Bonn University, Dep. of Psychology.
- Flor, H., Knost, B. & Birbaumer, N. (1997). Processing of pain- and body-related verbal material in chronic pain patients: central and peripheral correlates. *Pain*, 73, 413–421.
- Forster, K.I. & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10, 680–698.
- Forster, K.I. & Davis, C. (1991). The density constraint of form-priming in the naming task: Interference effects from a masked prime. *Journal of Memory and Language*, 30, 1–25.
- Forster, K.I. & Shen, D. (1996): No enemies in the neighborhood: Absence of inhibitory neighborhood effects in lexical decision and semantic categorization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 696–713.
- Forster, K.I., Davis, C., Schoknecht, C. & Carter, R. (1987). Masked priming with graphemically related forms: Repetition or partial activation? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39 A, 211–251.
- Gardiner, J.M. & Java, R.I. (1991). Forgetting in recognition memory with and without recollective experience. *Memory & Cognition*, 19, 617–623.
- Gardiner, J.M. & Java, R.I. (1993). Recognizing and remembering. In: A. Collins, M.A. Conway, S.E. Gathercole & P.E. Morris (Eds.), *Theories of memory* (S. 163–188). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- 
- Geissner, E. (1988). *Schmerzerleben, Schmerzbewältigung und psychische Beeinträchtigung. Eine Untersuchung bei chronischen Schmerzpatienten mit Wirbelsäulen- und Gelenkerkrankungen*. Regensburg: Roderer.
- Geissner, E. (1992). Psychologische Modelle des Schmerzes und der Schmerzverarbeitung. In: E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes: Diagnose und Therapie* (S. 25–41). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Genth, E. (1996). Nosologische Kriterien in der Rheumatologie. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 55, 319–330.
- Gouvier, W.D., Cubic, B., Jones, G., Brantley, P. & Cutlip, Q. (1992). Postconcussion symptom and daily stress in normal and head-injured college populations. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 7, 193–211.
- Grace, G.M., Nielson, W.R., Hopkins, M. & Berg, M.A. (1999). Concentration and memory deficits in patients with fibromyalgia syndrome. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 21, 477–487.
- Graesser, A.C. & Nakamura, G.V. (1982). The impact of a schema on comprehension and memory. In: G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (S. 59–109). New York: Academic Press.
- Graf, P. & Komatsu, S.-I. (1994). The process dissociation procedure: Handle with caution. *European Journal of Cognitive Psychology*, 6, 113–129.
- Graf, P. & Mandler, G. (1984). Activation makes words more accessible, but not necessarily more retrievable. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 553–568.
- Graf, P. & Schacter, D.L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journals of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 501–518.
- Graf, P. & Schacter, D.L. (1987). Selective effects of interference on implicit and explicit memory for new associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 45–53.

- 
- Grainger, J. & Jacobs, A.M. (1996). Orthographic processing in visual word recognition: A multiple read-out model. *Psychological Review*, *103*, 518–565.
- Graumann, C.-F. (1966/1974). Bewusstsein und Bewusstheit. Probleme und Befunde der psychologischen Bewusstseinsforschung. In: W. Metzger (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie*, Bd. 1, Allgemeine Psychologie: Der Aufbau des Erkennens; 1. Halbband: Wahrnehmung und Bewusstsein (S. 79–127). Göttingen: Hogrefe.
- Grawe, K., Donati, R. & Bernauer, F. (1994). *Psychotherapie im Wandel. Von der Konfession zur Profession*, 2.Auflage. Göttingen: Hogrefe.
- Greenwald, A.G. (1992). New Look 3: Unconscious cognition reclaimed. *American Psychologist*, *47*, 766–779.
- Greenwald, A.G., Draine, S.C. & Abrams, R.L. (1996). Three cognitive markers of unconscious activation [Reports]. *Science*, *273* (5282), 1699–1702.
- Grigsby, J., Rosenberg, N.L. & Busenbark, D. (1995). Chronic pain is associated with deficits in information processing. *Perceptual and Motor Skills*, *81*, 403–410.
- Grisart, J.M., Van der Linden, M. & Masquelier, E. (2002). Controlled processes and automaticity in memory functioning in fibromyalgia patients: Relation with emotional distress and hypervigilance. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, *24*, 994–1009.
- Grisart, J.M. & Plaghki, L.H. (1999). Impaired selective attention in chronic pain patients. *European Journal of Pain*, *3*, 325–333.
- Grisart, J.M. & Van der Linden, M. (2001). Conscious and automatic uses of memory in chronic pain patients. *Pain*, *94*, 305–313.
- Hadj Djilani, A. & Gerster, J.C. (1984). Meniere's disease and fibrositis syndrome (psychogenic rheumatism): Relationship in audiometric and nystagmographic results. *Acta Otolaryngol [Supplement]* (Stockholm), *406*, 67–71.
- Hager, W. & Hasselhorn, M. (Hrsg.) (1994). *Handbuch deutschsprachiger Wortnormen*. Göttingen: Hogrefe.

- 
- Haist, F., Musen, G. & Squire, L.R. (1991). Intact priming of words and nonwords in amnesia. *Psychobiology*, *19*, 275–285.
- Hart, R.P., Martelli, M.F. & Zasler, M.D. (2000). Chronic pain and neuropsychological counselling. *Neuropsychological Review*, *10*, 131–149.
- Hartlage, S., Alloy, L.B., Vasquez, C. & Dykman, B. (1993). Automatic and effortful processing in depression. *Psychological Bulletin*, *113*, 247–278.
- Hawley, K.J. & Johnston, W.A. (1991). Long-term perceptual memory for briefly exposed words as a function of awareness and attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *17*, 807–815.
- Hawthorn, J. & Redmond, K. (1998). *Pain. Causes and management*. UK: Blackwell Science.
- Hay, J.F. & Jacoby, L.L. (1996). Separating habit and recollection: Memory slips, process dissociations and probability matching. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *22*, 1323–1335.
- Herrmann, C., Buss, U. & Snaith, R. P. (1995). *HADS-D – Hospital Anxiety and Depression-Skala – Deutsche Version. Ein Fragebogen zur Erfassung von Angst und Depressivität in der somatischen Medizin*. Bern: Huber.
- Hertel, P.T. & Hardin, T.S. (1990). Remembering with and without awareness in a depressed mood: Evidence of deficits in initiative. *Journal of Experimental Psychology: General*, *119*, 45–59.
- Hirshman, E. (1995). Decision processes in recognition memory: Criterion shifts and the list-strength paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*, 302–313.
- Hirshman, E. (1998). On the logic of testing the independence assumption in the process-dissociation procedure. *Memory & Cognition*, *26*, 857–859.
- Holland, P.W. (1967). A variation on the minimum chi-square test. *Journal of Mathematical Psychology*, *4*, 377–413.

- 
- Horton, K.D. & Vaughan, D.C. (1999). Analyzing estimates of automatic and conscious retrieval in between- and within-subjects designs. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *31*, 347–352.
- Hu, X. & Batchelder, W.H. (1994). The statistical analysis of general processing tree models with the EM algorithm. *Psychometrika*, *59*, 21–47.
- Hu, X. (1999a). General processing tree (GPT) models with non-binary parameters. (*unpublished Manuscript*).
- Hu, X. (1999b). Multinomial processing tree models: An implementation. *Behavior Research methods, Instruments, and Computers*, *31*, 689–695.
- Hultsch, D.F., MacDonald, S.W. & Dixon, R.A. (2002). Variability in reaction time performance of younger and older adults. *The Journals of Gerontology, Series B* *57* (2), P101–P115.
- Humphreys, G.W., Besner, D. & Quinlan, P.T. (1988). Event perception and the word repetition effect. *Journal of Experimental Psychology: General*, *117*, 51–67.
- Huse, E., Knost, B. & Flor, H. (1999). Autobiographisches Gedächtnis bei Patienten mit chronischen Schmerzen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, *28*, 199–204.
- Jacoby, L.L. (1984). Incidental versus intentional retrieval: remembering and awareness as separate issues. In: L.R. Squire & N. Butters (Eds.), *Neuropsychology of memory* (S. 145–156). New York: Guilford.
- Jacoby, L.L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, *30*, 513–541.
- Jacoby, L.L. (1998). Invariance in automatic influences of memory: Toward a user's guide for the process-dissociation procedure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *24*, 3–26.
- Jacoby, L.L. (1999). Deceiving the elderly: Effects of accessibility in cued-recall performance. *Cognitive Neuropsychology*, *16*, 417–436.

- 
- Jacoby, L.L., Begg, I.M. & Toth, J.P. (1997). In defense of functional independence: Violations of assumptions underlying the process-dissociation procedure? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 484–495.
- Jacoby, L.L. & Dallas, M. (1981). On the Relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, S. 306–340.
- Jacoby, L.L. & Hollingshead, A. (1990). Toward a generate/recognize model of performance on direct and indirect tests of memory. *Journal of Memory and Language*, 29, 433–454.
- Jacoby, L.L., Jennings, J.M. & Hay, J.F. (1996). Dissociating automatic and consciously controlled processes: Implications for diagnosis and rehabilitation of memory deficits. In: D.J. Herrmann, C.L. McEvoy, C. Hertzog, P. Hertel & M.K. Johnson (Eds.), *Basic and applied memory research: Theory in context* Bd.1 (S. 161–193). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jacoby, L.L., Lindsay, D.S. & Toth, J.P. (1992). Unconscious influences revealed. Attention, awareness, and control. *American Psychologist*, 47, 802–809.
- Jacoby, L.L. & ShROUT, P. E. (1997). Toward a psychometric analysis of violations of the independence assumption in process dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 23, 505–510.
- Jacoby, L.L., Toth, J.P. & Yonelinas, A.P. (1993). Separating conscious and unconscious influences on memory: Measuring recollection. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 139–154.
- Jacoby, L.L., Toth, J.P., Yonelinas, A.P. & DeBner, J.A. (1994). The relationship between conscious and unconscious influences: Independence or redundancy? *Journal of Experimental Psychology: General*, 123, 216–219.
- Jacoby, L.L., Yonelinas, A.P. & Jennings, J. (1997). The relation between conscious and unconscious (automatic) influences. A declaration of independence. In: J. Cohen & J.W. Schooler (Eds.), *Scientific Approaches to Consciousness* (S. 13–47). Mahwah, NJ: Erlbaum.



- 
- Jacoby, L.L. & Whitehouse, K. (1989). An illusion of memory: False recognition influenced by unconscious perception. *Journal of Experimental Psychology: General*, *118*, 126–135.
- Jacoby, L.L. & Witherspoon, D. (1982). Remembering without awareness. *Canadian Journal of Psychology*, *36*, 300–324.
- Jamison, R.N., Sbrocco, T. & Parris, W.C. (1988). The influence of problems with concentration and memory on emotional distress and daily activities in chronic pain patients. *International Journal of Psychiatry and Medicine*, *18*, 183–191.
- Jenkins, W. & McDowall, J. (2001). Implicit memory and depression: An analysis of perceptual and conceptual processes. *Cognition and Emotion*, *15*, 803–812.
- Jevas, S. & Yan, J. H. (2001). The effect of aging on cognitive function: A preliminary quantitative review. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *72*, A 49.
- Johnson, M.K. & Hasher, L. (1987). Human learning and memory. *Annual Review Psychology*, *38*, 631–668.
- Jones, G.V. (1987). Independence or exclusivity among psychological processes: Implications for the structure of recall. *Psychological Review*, *94*, 229–235.
- Joordens S. & Merikle, P.M. (1993). Independence or redundancy? Two models of conscious and unconscious influences. *Journal of Experimental Psychology: General*, *122*, 462–467.
- Joordens, S. & Becker, S. (1997). The long and short of semantic priming effects in lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *23*, 1083–1105.
- Kausler, D.H. (1994). *Learning and memory in normal aging*. New York: Academic.
- Kemp-Wheeler, S.M. & Hill, A.B. (1988). Semantic priming without awareness: some methodological considerations and replications. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *40A*, 671–692.

- 
- Keogh, E., Ellery, D., Hunt, C. & Hannent, I. (2001). Selective attentional bias for pain-related stimuli amongst pain fearful individuals. *Pain*, *91*, 91–100.
- Kihlstrom, J. F., Barnhardt, T. M. & Tataryn, D. J. (1992a). Implicit perception. In: R. F. Bornstein & T. S. Pittman (Eds.), *Perception without awareness* (S. 17–54). New Guilford Press.
- Kihlstrom, J.F., Barnhardt, T.M. & Tataryn, D. (1992b). The psychological unconscious. Found, lost, and regained. *American Psychologist*, *47* (6), 788–791.
- Kihlstrom, J.F., Schacter, D.L., Cork, R.C., Hurt, C. & Behr, S.E. (1990). Implicit and explicit memory following surgical anaesthesia. *Psychological Science*, *1*, 303–306.
- Kinoshita, S. (2001). The role of involuntary aware memory in the implicit memory stem and fragment completion tasks: A selective review. *Psychonomic Bulletin & Review*, *8*, 58–69.
- Klepstad, P., Hilton, P., Moen, J., Fougner, B., Borchgrevink, P.C. & Kaasa, S. (2002). Self-reports are not related to objective assessments of cognitive function and sedation in patients with cancer pain admitted to a palliative care unit. *Palliative Medicine*, *16*, 513–519.
- Knäuper, B. (2001). Symptom awareness and interpretation. In: N. J. Smelser & P.B. Baltes (Eds.), *International encyclopedia of the social and behavioral sciences*, *23*, (S. 15357–15362). Oxford, England: Elsevier.
- Kohlmann, T. & Raspe, H.H. (1992). Deskriptive Epidemiologie chronischer Schmerzen. In: E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes. Diagnose und Therapie* (S. 11–23). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Kohnert, A. (1996). *Grenzen des Rückschaufehlers. Die Verzerrung von Erinnerungen an früheres Wissen durch neue Information*. Bonn: Holos.
- Komatsu, S.-I., Graf, P. & Uttl, B. (1995). Process dissociation procedure: Core assumptions fail sometimes. *European Journal of Cognitive Psychology*, *7*, 19–40.

- Koutantji, M., Pearce, S.A. & Oakley, D.A. (1998). The relationship between gender and family history of pain with current pain experience and awareness of pain in others. *Pain*, 77, 25–31.
- Koutantji, M., Pearce, S.A., Oakley, D.A. & Feinmann, C. (1999). Children in pain: An investigation of selective memory for pain and psychological adjustment. *Pain*, 81, 237–244.
- Kröner-Herwig, B. (1990). Die Schmerzpersönlichkeit - Eine Fiktion? In: H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H.P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie: Grundlagen, Diagnostik, Krankheitsbilder, Behandlung* (S. 125–134). Berlin: Springer-Verlag.
- Krüger, T. (1995). An Extension of the Process Dissociation Procedure for measuring the relation between conscious and unconscious processes. *Vortrag, Summerschool "Human memory: A processing view"*. Sonloup, 3.–8. September 1995.
- Krüger, T. (1999). *Die Erfassung bewußter und unbewußter Gedächtnisprozesse - Die Prozeß-Dissoziations-Prozedur. Probleme und Perspektiven einer neuen Methode*. Lengerich: Pabst (Aktuelle Psychologische Forschung, Band 28).
- Krüger, T. & Vaterrodt-Plünnecke, B. (1997). Die stochastische Beziehung bewußter und automatischer Gedächtnisprozesse: Eine Erweiterung der Prozeß-Dissoziations-Prozedur. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 44, 220–245.
- Krüger, T., Vaterrodt-Plünnecke, B. & Bredenkamp, J. (1997). Prozeß-Dissoziations-Modelle: Kritik, Erweiterung und Überprüfung. In: H. Mandl (Hrsg.), *Bericht über den 40. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in München 1996* (S. 284–289). Göttingen: Hogrefe.
- Kuhajda, M.C., Thorn, B.E. & Klinger, M. (1998). The effect of pain on memory for affective words. *Annual Behavioral Medicine*, 20, 31–35.
- Kwantes, P.J. & Mewhort, D.J.K. (1999). Evidence for sequential processing in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 376–381.

- 
- Landrø, N.I., Stiles, R.C. & Sletvold, H. (1997). Memory functioning in patients with primary fibromyalgia and major depression and healthy controls. *Journal of Psychosomatic Research*, 42, 297–306.
- Lautenbacher, S. & Rollman, G.B. (1997). Possible deficiencies of pain modulation in fibromyalgia. *The Clinical Journal of Pain*, 13, 189–196.
- Lees-Haley, P.R. & Brown, R.S. (1993). Neuropsychological complaint base rates of 170 personal injury claimants. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 8, 203–209.
- Leventhal, H. & Everhart, D. (1979). Emotion, pain and physical illness. In: C.E. Izard (Ed.), *Emotions in personality and psychopathology*. New York: Plenum Press.
- Leventhal, H. & Leventhal, E.A. (1993). Affect, cognition, and symptom perception. In: C.R. Chapman & K. M. Foley (Eds.), *Current and emerging issues in cancer pain: Research and practice. Bristol-Myers Squibb symposium on Pain Research Series* (S. 153–173). New York: Raven Press.
- Leventhal, H. (1984). A perceptual-motor theory of emotion. *Advances in Experimental Social Psychology*, 17, 117–182.
- Leventhal, H., Nerenz, D.R. & Steele, D.J. (1984). Illness representation and coping with health threats. In: A. Baum, S.E. Taylor & J.E. Singer (Eds.), *A handbook of psychology and health Vol. 4* (S. 219–252). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lewicki, P., Hill, T. & Czyzewska, M. (1992). Nonconscious acquisition of information. *American Psychologist*, 47, 796–801.
- Lindell, A.K., Nicholls, M.E.R. & Castles, A.E. (2003). The effect of orthographic uniqueness and deviation points on lexical decisions: evidence from unilateral and bilateral-redundant presentations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A*, 56 (2), 287–307.
- Logan, G.D. (1992). Attention and preattention in theories of automaticity. *American Journal of Psychology*, 105 (2) 317–339.
- Logan, G.D. (1999). Editorial. *Cognitive Psychology*, 39 (1), 1–2.

- 
- Luchies, C.W., Schiffman, J., Richards, L.G., Thompson, M.R. Bazuin, D. & DeYoung A.J. (2002). Effects of age, step direction, and reaction condition on the ability to step quickly. *The Journals of Gerontology, Series A* 57 (4), M246.
- Luoto, S., Taimela, S., Hurri, H. & Alaranta, H. (1999). Mechanisms explaining the association between low back trouble and deficits in information processing. *Spine*, 24, 255–261.
- MacLeod, C. (1997). The locus of the implicit-explicit dissociation in mood-congruent memory. In: D.G. Payne & F. Conrad (Eds.), *Intersections in basic and applied memory research* (S. 89–112). Mahway, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Maderthaner, R. (1987). *Erkenntnispsychologie – Von der naiven zur wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung am Beispiel der Psychologie*. Wien: Habilitationsschrift.
- Mandler, G. (1980). Recognizing: The judgement of previous occurrence. *Psychological Review*, 87, 252–271.
- Marcel, A.J. (1983a). Conscious and unconscious perception: Experiments on visual masking and word recognition. *Cognitive Psychology*, 15, 197–237.
- Marcel, A.J. (1983b). Conscious and unconscious perception: An approach to the relations between phenomenal experience and perceptual processes. *Cognitive Psychology*, 15, 238–300.
- Marslen-Wilson, W. D. & Welsh, A. (1978). Processing interactions and lexical access during word recognition in continuous speech. *Cognitive Psychology*, 10, 29–63.
- Masson, M.E.J. & MacLeod, C.M. (1996). Contributions of processing fluency to repetition effects in masked word identification. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 50, 9–21.
- Matt, G.E., Vasquez, C. & Campbell, W. K. (1992). Mood-congruent recall of affectively toned stimuli: a meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 12, 227–255.
- McClelland, J.L. & Rumelhart, D.E. (1981). An interactive-activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88, 375–407.

- 
- McDermid, A.J., Rollman, G.G. & McCain, G.A. (1996). Generalized hypervigilance in fibromyalgia: Evidence of perceptual amplification. *Pain*, 66, 133–144.
- Medin, D.L., Ross, B.H. & Markman, A.B. (2001). *Cognitive Psychology*, 3<sup>rd</sup> Edition. Orlando: Harcourt College Publishers.
- Meftah, M. & Boudelaa, S. (1996). How facilitatory can lexical information be during word recognition: The case of Moroccan Arabic. *Reference: International Conference on Spoken Language Processing Vol I* (S. 74–77). Philadelphia, USA.
- Melzack, R. & Wall, P.D. (1965). Pain mechanisms: A new theory. *Science*, 150 (3699), 971–979.
- Merckelbach, H., Muris, P., Horselenberg, R. & Stougies, S. (2000). Dissociative experiences, response bias, and fantasy proneness in college students. *Personality and Individual Differences*, 28, 49–58.
- Merikle, P.M. & Joordens, S. (1997). Parallels between perception without attention and perception without awareness. *Consciousness and Cognition*, 6, 219–236.
- Merikle, P.M. & Reingold, E.M. (1992). Measuring unconscious perceptual processes. In: R.F. Bornstein & T.S. Pittman (Eds.), *Perception without awareness, cognitive, clinical, and social perspectives* (S. 55–80). London: Guilford.
- Merikle, P.M., Joordens, S. & Stolz, J.A. (1995). Measuring the relative magnitude of unconscious influences. *Consciousness and Cognition*, 4, 422–439.
- Merikle, P.M., Smilek, D. & Eastwood, J.D. (2001). Perception without awareness: Perspectives from cognitive psychology. *Cognition*, 79, 115–134.
- Morton, J. (1969). The interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, 76, 165–178.
- Morton, J. (1979). Facilitation in word recognition: Experiments causing change in the logogen models. In: P.A. Kolars, M.E. Wrolstad & H. Bouma (Eds.), *Processing of visible language Vol.1* (S. 259–268). New York: Plenum.

- 
- Münste, S., Schmidt, M., Meyer, M., Nager, W., Lullwitz, E., Münste, T.F. & Piepenbrock, S. (2002). Implicit memory for words played during isoflurane- or propofol-based anaesthesia: the lexical decision task. *Anaesthesiology*, *96*, 588–594.
- Musch, J. & Klauer, K.C. (2001). Aufmerksamkeitsprozesse von Schmerzpatienten im Spiegel der emotionalen Stroop-Aufgabe. In: R. Dohrenbusch & F. Kaspers (Hrsg.), *Fortschritte in der Klinische Psychologie und Verhaltensmedizin* (S. 113–121). Lengerich: Pabst.
- Musch, J. (2000). *Affektives Priming: Kongruenzeffekte bei der evaluativen Bewertung*. Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie an der Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- Musen, G. (1991). Effects of verbal labelling and exposure duration on implicit memory for visual patterns. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *17*, 954–962.
- Musen, G. & Squire, L.R. (1991). Normal acquisition of novel verbal information in amnesia. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *17*, 1095–1104.
- Musen, G. & Squire, L.R. (1992). Nonverbal priming in amnesia. *Memory & Cognition*, *20*, 441–448.
- Musen, G. & Treisman, A. (1990). Implicit and explicit memory for visual patterns. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*, 127–137.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Nicassio, R.M., Schuman, C., Radojevic, V. & Weiman, M.H. (1999). Helplessness as a mediator of health status in fibromyalgia. *Cognitive Therapy and Research*, *23*, 181–196.
- Ott, R. (2000). Experimentelle kognitive Grundlagenforschung in der Klinischen Psychologie. In: F. Jacobi & A. Poldrack (Hrsg.), *Klinisch-Psychologische Forschung* (S. 143–165). Göttingen: Hogrefe.
- Ott, R., Curio, I. & Scholz, O.B. (2000). Implicit memory to auditorily presented threatening stimuli: A process-dissociation approach. *Perceptual and Motor Skills*, *90*, 131–146.

- 
- Ott, R. & Krüger, T. (2000). Einige Pathologien in der Untersuchung der kognitiven Pathologien. Kommentar zu Becker und Rinck [2000]. *Psychologische Rundschau*, 51, 93–95.
- Ott, R., Spielberg, R. & Scholz, O.B. (2000). Somatoform disorders and implicit memory bias. *German Journal of Psychiatry [online]*, 3. Available: <http://www.gwdg.de/~bbandel/gjp-poster-ott.htm>.
- Park, D.C., Glass, J.M., Minear, M. & Crofford, L.J. (2001). Cognitive function in fibromyalgia patients. *Arthritis and Rheumatology*, 44, 2125–2133.
- Pauli, P. & Alpers, G.W. (2002). Memory bias in patients with hypochondriasis and somatoform pain disorder. *Journal of Psychosomatic Research*, 52, 45–53.
- Pauli, P., Wiedemann, G. & Nickola, M. (1999). Pain sensitivity, cerebral laterality, and negative affect. *Pain*, 80, 359–364.
- Pearce, S. A., Isherwood, S., Hrouda, D., Richardson, P. H. et al. (1990). Memory and pain: Tests of mood congruity and state dependent learning in experimentally induced and clinical pain. *Pain*, 43, 187–193.
- Pearce, J. & Morley, S. (1989). An experimental investigation of the construct validity of the McGill Pain Questionnaire. *Pain*, 39, 115–121.
- Pennebaker, J.W. (1982). *The psychology of physical symptoms*. New York: Springer.
- Pennebaker, J.W. & Epstein, D. (1983). Implicit psychophysiology effects of common beliefs and idiosyncratic physiological responses on symptom reporting. *Journal of Personality*, 51, 468–496.
- Perea, M. & Rosa, E. (2000). Repetition and form priming interact with neighborhood density at a brief stimulus onset asynchrony. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7, 668–677.
- Perrig, W., Wippich, W. & Perrig-Chiello, P. (1993). *Unbewusste Informationsverarbeitung*. Bern: Huber.



- 
- Petrovic, P., Petersson, K.M., Ghatan, P.H., Stonde-Elander, S. & Ingvar, M. (2000). Pain-related cerebral activation is altered by a distracting cognitive task. *Pain*, 85, 19–30.
- Pincus, T., Fraser, L. & Pearce, S. (1998). Do chronic pain patients “stroop” on pain stimuli? *British Journal of Clinical Psychology*, 37, 49–58.
- Pincus, T., Pearce, S., McClelland, A., Farley, S. & Vogel, S. (1994). Interpretation bias of ambiguous stimuli in chronic pain patients. *Journal of Psychosomatic Research*, 38, 347–353.
- Pincus, T., Pearce, S., McClelland, A. & Isenberg, D. (1995). Endorsement and memory bias of self-referential pain stimuli in depressed pain patients. *British Journal of Clinical Psychology*, 34, 267–277.
- Pincus, T., Pearce, S., McClelland, A. & Turner-Stokes, L. (1993). Self-referential selective memory in pain patients. *British Journal of Clinical Psychology*, 32, 365–374.
- Pincus, T., Pearce, S. & Perrott, A. (1996). Pain patients’ bias in the interpretation of ambiguous homophones. *British Journal of Medical Psychology*, 69, 259–266.
- Pollatsek, A., Perea, M. & Binder, K.S. (1999). The effects of “neighborhood size” in reading and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 1142–1158.
- Prinzmetal, W., Ivry, R.B., Beck, D. & Shimizu, N. (2002). A measurement theory of illusory conjunctions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 251–269.
- Raspe, H.-H., Kaluza, G. & Eich, W. (1999). Fibromyalgie und verwandte weichteilrheumatische Syndrome. In: H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H.P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie. Grundlagen, Diagnostik, Krankheitsbilder, Behandlung*, 4. Auflage (S. 487–497). Berlin: Springer Verlag.
- Raspe, H.H., Wasmus, A., Greif, G., Kohlmann, T., Kindel, P. & Mahrenholtz, M. (1990). Rückenschmerzen in Hannover. *Aktuelle Rheumatologie*, 15, 32–37.

- 
- Read, T.R.C. and Cressie, N. (1988). *Goodness-of-fit statistics for discrete multivariate data*. New York: Springer.
- Reingold, E.M. & Toth, J.P. (1996). Process dissociation versus task dissociations: A controversy in progress. In: G. Underwood (Ed.), *Implicit cognition* (S. 159–202). Oxford: University Press.
- Reingold, E.M. & Wainwright, M.J. (1996). Response bias correction in the process dissociation procedure: A re-evaluation? *Consciousness and Cognition*, 5, 595–603.
- Richards, A., French, Chr.C., Adams, C., Eldridge, M. & Papadopoulou, E. (1999). Implicit memory and anxiety: Perceptual identification of emotional stimuli. *European Journal of Cognitive Psychology*, 11, 67–86.
- Richardson-Klavehn, A. & Bjork, R.A. (1988). Measures of memory. *Annual Review of Psychology*, 39, 475–543.
- Richardson-Klavehn, A. & Gardiner, J.M. (1995). Retrieval volition and memorial awareness in stem completion: An empirical analysis. *Psychological Research*, 57, 166–178.
- Richardson-Klavehn, A. & Gardiner, J.M. (1998). Depth-of-processing effects on priming in stem completion: Tests of the voluntary-contamination, conceptual-processing, and lexical processing hypotheses. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 593–609.
- Richardson-Klavehn, A., Gardiner, J.M. & Java, R.I. (1994). Involuntary conscious memory and the method of opposition. *Memory*, 2, 1–29.
- Richardson-Klavehn, A., Gardiner, J.M., & Java, R.I. (1996). Memory: Task dissociations, process dissociations, and dissociations of consciousness. In: G. Underwood (Ed.), *Implicit cognition* (S. 85–155). Oxford: Oxford University Press.
- Riefer, D.M. & Batchelder, W.H. (1988). Multinomial modeling and the measurement of cognitive processes. *Psychological Review*, 95, 318–339.

- 
- Roediger, H.L. & Blaxton, T.A. (1987). Effects of varying modality, surface features, and retention interval on priming in word-fragment completion. *Memory and Cognition*, *15*, 379–388.
- Romano, J.M. & Turner, J.A. (1985). Chronic pain and depression: Does the evidence support a relationship? *Psychological Bulletin*, *97*, 18–34.
- Rosenhall, U., Johansson, G. & Orndahl, G. (1987). Neuroaudiological findings in chronic primary fibromyalgia with dysesthesia. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, *19*, 147–152.
- Rothkegel, R. (1999). AppleTree: A multinomial processing tree modeling program for Macintosh computers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *31*, 696–700.
- Ruoß, M. (1997). Schmerzpatienten zeigen einen höheren Hindsight Bias. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, *44*, 561–588.
- Ruoß, M. (1998). *Psychologie des Schmerzes: chronische Schmerzen in kognitionspsychologischer Perspektive*. Göttingen: Hogrefe.
- Ruoß, M. (1999). Der spezielle kognitive Stil von Schmerzpatienten unterstützt die Schmerzchronifizierung. *Der Schmerz*, *13*, 31–42.
- Russell, A.S. & Gervais, R. (2002). Cognitive function in fibromyalgia: Comment on the article by Park et al. [2001, *Arthritis Rheumatology*, *44*, 2125–2133]. *Arthritis Rheumatology*, *46*, 1980.
- Russo, R., Fox, E. & Bowles, R.J. (1999). On the status of implicit memory bias in anxiety. *Cognition and Emotion*, *13*, 435–456.
- Sanders, A. F. (1998). *Elements of Human Performance: Reaction processes and attention in human skill*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Scarborough, D., Cortese, C. & Scarborough, H. (1977). Frequency and repetition effects in lexical memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *3*, 1–17.

- 
- Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding: An inquiry into human knowledge structures* (Chap. 1-3). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schiffer, S. & Bredenkamp, J. (2003). Die Rolle von Zentraler Exekutive und Phonologischer Schleife bei bewusster und unbewusster Informationsverarbeitung. In: J. Golz, F. Faul & R. Mausfeld (Hrsg.), *Experimentelle Psychologie. Abstracts der 45. Tagung experimentell arbeitender Psychologen* (S. 133). Lengerich: Pabst.
- Schmand, B., Lindeboom, J., Schagen, S., Heijt, R., Koene, T. & Hamburger, H.L. (1998). Cognitive complaints in patients after whiplash injury: The impact of malingering. *Journal of Neurological and Neurosurgical Psychiatry*, 64, 339–343.
- Schmitt, N. & Zimmerman, C.B. (2002). Derivative word forms. What do learners know? *Tesol Quarterly*, 36, 145–171.
- Schmitter-Edgecombe, M. (1999). Effects of divided attention on perceptual and conceptual memory tests: An analysis using a process-dissociation approach. *Memory & Cognition*, 27, 512–525.
- Schneider, D.M. & Watkins, M.J. (1996). Response conformity in recognition testing. *Psychological Bulletin & Review*, 3, 481–485.
- Schnurr, R.F. & MacDonald, M.R. (1995). Memory complaints in chronic pain. *The Clinical Journal of Pain*, 11, 103–111.
- Scholz, O. B. (1997). Das Unbewußte als Informationsverarbeitungsprozeß und seine Bedeutung für die moderne klinische Psychologie. *Zeitschrift für Psychologie*, 205, 327–356.
- Schumacher, J. & Brähler, E. (1999). Prävalenz von Schmerzen in der deutschen Bevölkerung. Ergebnisse repräsentativer Erhebungen mit dem Giessener Beschwerdebogen. *Schmerz*, 13, 375–384.
- Segui, J. & Grainger, J. (1990). Priming word recognition with orthographic neighbors: Effects of relative prime-target frequency. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 65–76.

- 
- Seidl, O. & Klusmann, R. (1989). Zur Psychosomatik des Weichteilrheumatismus, insbesondere der Fibromyalgie. In: R. Klusmann & M. Schattenkirchner (Hrsgs.), *Der Schmerz- und Rheumapatient* (S. 59–78). Berlin: Springer-Verlag.
- Seltzer, S.F. & Yarczower, M. (1991). Selective encoding and retrieval of affective words during exposure to aversive stimulation. *Pain*, *47*, 47–51.
- Shimamura, A. P. (1986). Priming effects in amnesia: Evidence for a dissociable memory function. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *38*, 619–644.
- Siakaluk, P.D., Sears, C.R. & Lupker, S.J. (2002). Orthographic neighborhood effects in lexical decision: The effects of nonword orthographic neighborhood size. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *28*, 661–681.
- Slowiaczek, L.M. & Hamburger, M. (1992). Prelexical facilitation and lexical interference in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *18*, 1239–1350.
- Smith, M.C., Meiran, N. & Besner, D. (1996). When is a direct test of memory more sensitive than an indirect test? *Canadian Journal of Experimental Psychology*, *50*, 139–148.
- Smith, M.E. & Oscar-Berman, M. (1990). Repetition priming of words and pseudowords in divided attention and in amnesia. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*, 1033–1042.
- Smythe, H.-A. (1972). Non-articular rheumatism and the fibrositis syndrome. In: J.L. Hollander & D.J. McCarthy (Eds.), *Arthritis and allied conditions: A textbook of rheumatology* (ohne Angabe der Seiten). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Snodgrass, J.G. & Corwin, J. (1988). Pragmatics of measuring recognition memory: Application to dementia and amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, *117*, 34–50.
- Snodgrass, J.J. & Mintzer, M. (1993). Neighborhood effects in visual word recognition: Facilitatory or inhibitory? *Memory & Cognition*, *21*, 247–266.

- 
- Snodgrass, M., Sheverin, H. & Kopka, M. (1993). Theoretical focus. The mediation of intentional judgements by unconscious perceptions: The influence of task strategy, task preference, word meaning, and motivation. *Consciousness and Cognition*, 2, 169–193.
- SPSS: *SPSS-package 8.0* [computer program] SPSS Inc. Headquarters, 233 S. Wacker Drive, 11th floor Chicago, Illinois 60606.
- Stark, C.E.L. & McClelland, J.L. (2000). Repetition priming of words, pseudowords and nonwords. *Journal of Experimental Psychology*, 26, 945–972.
- Stern, C., Prather, P., Swinney, D. & Zurif, E. (1991). The time course of automatic lexical access and aging. *Brain and Language*, 40, 359–372.
- Tenpenny, P.L. (1995). Abstractionist versus episodic theories of repetition priming and word identification. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 339–363.
- Toth, J.P., Reingold, E.M. & Jacoby, L.L. (1994). Toward a redefinition of the implicit memory: Process dissociations following elaborative processing and self-generation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 290–303.
- Toth, J.P., Reingold, E.M., & Jacoby, L.L. (1995). A response to Graf and Komatsu's critique of the process dissociation procedure: When is caution necessary? *European Journal of Cognitive Psychology*, 7, 113–130.
- Treede, R.D., Kenshalo, D.R., Gracely, R.H. & Jones, A.K.P. (1999). Review Article: The cortical representation of pain. *Pain*, 79, 105–111.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology, Psychologie Canadienne*, 26, 1–12.
- Tulving, E. & Schacter, D.L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247 (4940), 301–306.

- 
- Tulving, E., Schacter, D.L. & Stark, H.A. (1982). Priming effects in word fragment-completion are independent of recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8, 336–342.
- Turk, D. (1996). Cognitive factors in chronic pain and disability. In: K.S. Dobson & K.D. Craig (Eds.), *Advances in cognitive-behavioral therapy Bd. 2* (S. 83–115). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Turk, D.C. & Holzmann, A.D. (1986). Chronic pain: Interfaces among physical, psychological, and social parameters. In: D.D. Holzmann & D.C. Turk (Eds.), *Pain management. A handbook of psychological treatment approaches* (S. 1–9). Oxford: Pergamon Press.
- Tversky, B. & Marsh, E.J. (2000). Bias retellings of events yield biased memories. *Cognitive Psychology*, 40, 1–38.
- Tzelgov, J., Henik, A., & Porat, Z. (1997). Automaticity and consciousness: Is perceiving the word necessary for reading it? *American Journal of Psychology*, 3, 429–448.
- Vaterrodt-Plünnecke, B. (1994). Multinomiale Modellierung impliziter Gedächtnisprozesse: Ein alternativer Ansatz. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 41, 154–172.
- Vaterrodt-Plünnecke, B., Krüger, T. & Bredenkamp, J. (2002). Process-Dissociation Procedure: A Testable Model for considering assumptions about the stochastic relation between consciously controlled and automatic processes. *Experimental Psychology*, 49, 3–26.
- Vaterrodt-Plünnecke, B., Krüger, T., Gerdes, H. & Bredenkamp, J. (1996). Prozess-Dissoziations-Prozedur: Prüfbares Messmodell zur Erfassung von kontrollierten, automatischen und Antworttendenz-Prozessen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 28, 483–519.
- Wainwright, M. J. & Reingold, E. M. (1996). Response bias correction in the process dissociation procedure: Approaches, assumptions and evaluation. *Consciousness and Cognition*, 5, 232–254.

- 
- Weiss, P. (1965). Laokoon oder Über die Grenzen der Sprache. Rede anlässlich der Entgegennahme des Lessingpreises der Freien Hansestadt Hamburg am 23. April 1965. In: P. Kiedaisch (Hrsg.)(1995), *Lyrik nach Auschwitz. Adorno und die Dichter* (S. 92–98). Stuttgart: Reclam.
- Wells, H.J., Pincus, T. & McWilliams, E. (2003). Information processing biases among chronic pain patients and ankylosing spondylitis patients: the impact of diagnosis. *European Journal of Pain*, 7, 105–111.
- Wickelgren, W.A. (1972). Trace resistance and the decay of long-term memory. *Journal of Mathematical Psychology*, 9, 418–455.
- Wiggs, C.L. & Martin, A. (1998). Properties and mechanisms of perceptual priming. *Current Opinion in Neurobiology*, 8, 227–233.
- Williams, J.M.G., Watts, F.N., MacLeod, C. & Mathews, A. (1997). *Cognitive psychology and emotional disorders*, 2<sup>nd</sup> Edition. Chichester, UK: Wiley.
- Windmann, S. & Krüger, T. (1998). Subconscious detection of threat as reflected by an enhanced response bias. *Consciousness and Cognition*, 7, 603–633.
- Windmann, S., Urbach, T. & Kutas, M. (2002). Cognitive and neural mechanisms of decision biases in recognition memory. *Cerebral Cortex*, 12, 808–817.
- Wolfe, F., Smythe, H.A., Yunus, M.B., Bennett, R.M., Bombardier, C., Goldenberg, D.L., et al. (1990). The American College of Rheumatology 1990. Criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the multicenter criteria committee. *Arthritis and Rheumatism*, 33, 160–172. [vgl. Kriterien on-line:  
<http://www.rheumatology.org/research/classification/fibro.html>]
- Wong, J.L., Regennitter, R.P. & Barrios, F. (1994). Base rate and simulated symptoms of mild head injury among normals. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 9, 411–425.
- Wood, N.L., Stadler, M. & Cowan, N. (1997). Is there implicit memory without attention? A reexamination of task demands in Eich's (1984) procedure. *Memory & Cognition*, 25, 772–779.



- 
- Yonelinas, A.P. & Jacoby, L.L. (1996). Response bias and the process dissociation procedure. *Journal of Experimental Psychology: General*, *125*, 422–439.
- Yunus, B.B., Masi, A.T., Calabro, J.J., Miller, K.A. & Feigenbaum, S.L. (1981). Primary fibromyalgia (fibrositis). *Seminars of Arthritis and Rheumatism*, *11*, 151–171.
- Zerssen v., D. & Koeller, D.-M. (1976). *Klinische Selbstbeurteilungsskalen (KSb-S) aus dem Münchner Psychiatrischen Informations-System (PSYCHIS München), Die Befindlichkeitsskala*. Weinheim: Beltz Test.
- Ziegler, J.C. & Perry, C. (1998). No more problems in Coltheart's neighborhood: Resolving neighborhood conflicts in the lexical decision task. *Cognition*, *68*, B53–B62.

## Anhang

Auf den folgenden Seiten finden sich die in den Experimenten 1 bis 6 verwendeten Instruktionen, das Wortmaterial, die Instruktionen zur Wortnormierungsstudie und die Ergebnisse der Wortnormierung, die EQN-Files ('modellfiles') für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (LEA) und die Wortstammergänzungsaufgabe (WEA) sowie die eingesetzten Fragebogen.

Anhang.....	I
A.1 Die Instruktionen.....	II
A.1.1 Instruktion Wahrnehmungstest – Präsenz-/Absenz-Aufgabe.....	II
A.1.2 Instruktion Wahrnehmungstest – Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe.....	II
A.1.3 Instruktion Experimente 1 bis 6: Lernphase.....	III
A.1.4 Instruktion Experimente 1 und 2: Testphase LEA.....	III
A.1.5 Instruktion Experimente 3 und 5: Indirekte Bedingung.....	IV
A.1.6 Instruktion Experimente 3 und 5: Inklusion mit Nachfrage.....	IV
A.1.7 Instruktion Experiment 3: Neutrale Bedingung.....	V
A.1.8 Instruktion Experimente 4 und 6: Indirekte Bedingung.....	V
A.1.9 Instruktion Experimente 4 und 6: Inklusion mit Nachfrage.....	VI
A.1.10 Instruktion Experiment 4: Neutrale Bedingung.....	VI
A.2 Das Wortmaterial.....	VII
A.2.1 Wortmaterial Wahrnehmungstest.....	VII
A.2.2 Wortmaterial Parameter Wahrnehmungstest.....	VII
A.2.3 Wortmaterial Experimente 1 und 2.....	VIII
A.2.4 Wortmaterial Parameter gesamt Experimente 1 und 2.....	IX
A.2.5 Wortmaterial Parameter pro Valenzkategorie Experimente 1 und 2.....	X
A.2.6 Wortmaterial Experimente 3 und 5.....	XI
A.2.7 Wortmaterial Parameter Experimente 3 und 5.....	XII
A.2.8 Wortmaterial Experimente 4 und 6.....	XIII
A.2.9 Wortmaterial Parameter Experimente 4 und 6.....	XIV
A.3 Wortnormierung von deutschen Adjektiven hinsichtlich der Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit und Valenz.....	XV
A.3.1 Wortnormierung Fragebogeninstruktionen.....	XV
A.3.2 Wortnormierung Parameter.....	XVIII
A.4 EQN-Files für die Multinomiale Modellierung.....	XXIII
A.4.1 EQN-Files Experiment 1.....	XXIII
A.4.2 EQN-Files Experiment 2.....	XXIV
A.4.3 EQN-Files Experimente 3 und 4.....	XXIV
A.4.4 EQN-Files Vergleich Experimente 3 und 4.....	XXVI
A.4.5 EQN-Files Experimente 5 und 6.....	XXVI
A.4.6 EQN-Files Experiment 6.....	XXVII
A.5 HADS-D.....	XXIX
A.6 Schmerzfragebogen.....	XXX

## A.1 Die Instruktionen

### A.1.1 Instruktion Wahrnehmungstest – Präsenz-/Absenz-Aufgabe

<p>Liebe Versuchsperson.</p> <p>Vielen Dank, dass Sie an unserem Experiment teilnehmen. Es soll damit untersucht werden, wie Menschen Wörter wahrnehmen. Es wird im Laufe des Experiments mehrere Wahrnehmungsuntersuchungen geben.</p> <p>&lt;W&gt; weiter</p>
<p>Sie sollen in dieser Wahrnehmungsuntersuchung beurteilen, ob Sie ein Wort erkennen oder ob ein leeres Feld (ein sogenannter Blank) erscheint. Damit Sie wissen, wo das Wort oder der Blank aufblitzt, wird für etwa eine Sekunde in der Mitte des Bildschirms ein Kreuz eingeblendet. Nach diesem erscheint ein Wort oder ein Blank, das kurz darauf von einer sinnlosen Buchstabenfolge verdeckt wird. Treffen Sie Ihre Entscheidung danach so rasch wie möglich. Drücken Sie die Taste, die mit "Wort" gekennzeichnet ist, wenn Sie der Meinung sind, dass ein Wort dargeboten wurde, und drücken Sie die Taste, die mit "Blank" gekennzeichnet ist, wenn Sie der Meinung sind, dass ein Blank dargeboten wurde.</p> <p>Zuerst werden Sie zwei Beispiele lösen. Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste &lt;W&gt;.</p> <p>&lt;Z&gt; zurück &lt;W&gt; weiter</p>
<p>Sie haben die Beispielaufgaben gelöst, jetzt erfolgt die Wahrnehmungstestung. Drücken Sie die Taste &lt;W&gt;, um zu beginnen.</p> <p>&lt;W&gt; weiter</p>

### A.1.2 Instruktion Wahrnehmungstest – Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe

<p>Liebe Versuchsperson.</p> <p>Vielen Dank, dass Sie an unserem Experiment teilnehmen. Es soll damit untersucht werden, wie Menschen Wörter wahrnehmen. Es wird im Laufe des Experiments mehrere Wahrnehmungsuntersuchungen geben.</p> <p>&lt;W&gt; weiter</p>
<p>Sie sollen in dieser Wahrnehmungsuntersuchung beurteilen, ob Sie ein Wort erkennen oder ob eine sinnlose Buchstabenkette, ein so genanntes Nonwort erscheint. Damit Sie wissen, wo das Wort oder das Nonwort aufblitzt, wird für etwa eine Sekunde in der Mitte des Bildschirms ein Kreuz eingeblendet. Nach diesem erscheint ein Wort oder ein Nonwort, das kurz darauf von einer anderen sinnlosen Buchstabenfolge verdeckt wird. Treffen Sie Ihre Entscheidung danach so rasch wie möglich. Drücken Sie die Taste, die mit "Wort" gekennzeichnet ist, wenn Sie der Meinung sind, dass ein Wort dargeboten wurde, und drücken Sie die Taste, die mit "Nonwort" gekennzeichnet ist, wenn Sie der Meinung sind, dass ein Nonwort dargeboten wurde.</p> <p>Zuerst werden Sie zwei Beispiele lösen. Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste &lt;W&gt;.</p> <p>&lt;Z&gt; zurück &lt;W&gt; weiter</p>
<p>Sie haben die Beispielaufgaben gelöst, jetzt erfolgt die Wahrnehmungstestung. Drücken Sie die Taste &lt;W&gt;, um zu beginnen.</p> <p>&lt;W&gt; weiter</p>

### A.1.3 Instruktion Experimente 1 bis 6: Lernphase

Liebe Versuchsperson.  
Gleich werden Ihnen Wörter einzeln gezeigt werden. Dem ersten Wort geht ein Fixierungskreuz voraus, damit Sie wissen, wo das Wort aufscheinen wird. Jedes Wort bleibt 3 Sekunden auf dem Bildschirm. Bitte lesen Sie das Wort leise. Wenn das Wort nach 3 Sekunden ausgeblendet wird, beurteilen Sie durch Tastendruck, wie häufig es in der Deutschen Sprache verwendet wird.

Drücken Sie bitte die Taste 1, 2, 3 oder 4. Dabei bedeutet

- 1 = nie (kommt nie in der deutschen Sprache vor)
- 2 = selten (kommt selten in der deutschen Sprache vor)
- 3 = manchmal (kommt manchmal in der deutschen Sprache vor)
- 4 = oft (kommt oft in der deutschen Sprache vor)

<W> weiter

Entscheiden Sie sich durch Tastendruck möglichst rasch. Drücken Sie die Taste aber erst, nachdem das Wort vom Bildschirm verschwunden ist. Wenn Sie zu früh drücken, ertönt ein Warnsignal. Sie sollen dann nach Ausblenden des Wortes erneut die Taste Ihrer Wahl drücken. Danach wird das nächste Wort erscheinen.

Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste <W>, die Wortdarbietung beginnt dann sofort.

<Z> zurück <W> weiter

### A.1.4 Instruktion Experimente 1 und 2: Testphase LEA

Im Folgenden wird ein Wahrnehmungstest durchgeführt. Dazu werden jeweils ganz kurz "Wörter" aufblitzen, die teilweise normale Wörter sind und teilweise nur sinnlose Buchstabenabfolgen, sogenannte Nonwörter. Sie haben nun die Aufgaben zu entscheiden, ob Sie gerade ein Wort (--> Taste für "Wort") oder ein so genanntes Nonwort (--> Taste für "Nonwort") gesehen haben.

<W> weiter

Zuerst erscheint ein Fixationskreuz, damit Sie wissen, wo das "Wort", das Sie beurteilen sollen auf dem Bildschirm erscheint. Dann taucht für einige Millisekunden ein "Wort" auf, das entweder ein Wort oder aber ein Nonwort ist. Mit Tastendruck entscheiden Sie sofort, nachdem das Wort ausgeblendet wurde, ob es sich um ein Wort oder ein Nonwort handelt. Sie klicken auf die Taste für "Wort", wenn es sich um ein Wort handelt, und sie klicken auf die Taste für "Nonwort", wenn es sich um ein Nonwort handelt.

Treffen Sie Ihre Entscheidung so schnell wie möglich, aber drücken Sie die Taste erst, nachdem das "Wort" aufgeblitzt ist.

<Z> zurück <W> weiter

Es wird knapp 300 Darbietungen geben. Die Hälfte sind Wörter, die Hälfte sind Nonwörter. Jeweils nach 50 Items erfolgt eine Pause, die Sie selbstständig beenden, indem Sie die Taste <W> drücken.

Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste <W>, die Wortdarbietung beginnt dann sofort.

<Z> zurück <W> weiter.

### A.1.5 Instruktion Experimente 3 und 5: Indirekte Bedingung

<p>Liebe Versuchsperson.</p> <p>Gleich werden Ihnen Wortanfänge zum Ergänzen vorgegeben, z.B. 'A L ____'. Sie sollen diese Wortanfänge zu dem ersten Wort ergänzen, welches Ihnen in den Sinn kommt, z.B. 'ALBERN'. (Welche Bedingungen dieses Wort erfüllen muss, lesen Sie auf der nächsten Seite.) Wenn Ihnen überhaupt kein Wort einfällt, geben Sie bitte 'xxxx' ein.</p> <p>Wenn Sie das Wort ergänzt haben, drücken Sie bitte RETURN. Dann folgt der nächste Wortanfang.</p> <p>&lt;W&gt; weiter</p>
<p>Das Wort, das Sie einsetzen, muss fünf bis sechs Buchstaben haben. Es soll ein "Wiewort" in der Grundform sein. Ein "Wiewort" ist ein Adjektiv, ein Eigenschaftswort. (z.B. Wie ist etwas? Etwas ist ALBERN.)</p> <p>Bitte schreiben Sie die deutschen Umlaute als solche, also Ä, nicht AE.</p> <p>Wenn Sie keine Fragen mehr haben, dann kann es losgehen. Ansonsten fragen Sie bitte den Versuchsleiter!</p> <p>Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste &lt;W&gt;.</p> <p>&lt;Z&gt; zurück &lt;W&gt; weiter</p>

### A.1.6 Instruktion Experimente 3 und 5: Inklusion mit Nachfrage

<p>Liebe Versuchsperson.</p> <p>Sie haben vorher einige Wörter gelesen, die Sie danach beurteilten, wie oft sie in der Deutschen Sprache vorkommen. Nun werden Ihnen gleich Wortanfänge zum Ergänzen vorgegeben. Sie sollen versuchen, sich an ein gelesenes Wort zu erinnern, welches mit diesen Buchstaben anfängt. Nutzen Sie den Wortanfang als Erinnerungshilfe. Wenn Sie sich nicht an ein gelesenes Wort erinnern können, so ergänzen Sie bitte zu dem ersten passenden Wort, welches Ihnen in den Sinn kommt. Wenn Ihnen überhaupt kein Wort einfällt, geben Sie bitte 'xxxx' ein.</p> <p>Wenn Sie z.B. gleich den Wortanfang 'A L ____' ergänzen sollen und Sie sich erinnern, ALBERN gelesen zu haben, dann ergänzen Sie bitte zu ALBERN.</p> <p>Nach der Eingabe werden Sie jedes Mal gefragt, ob Sie sicher sind, dass Sie das Wort eben gesehen haben.</p> <p>&lt;W&gt; weiter</p>
<p>Das Wort, das Sie einsetzen, muss fünf bis sechs Buchstaben haben. Es soll ein "Wiewort" in der Grundform sein. Ein "Wiewort" ist ein Adjektiv, ein Eigenschaftswort. (z.B. Wie ist etwas? Etwas ist ALBERN.)</p> <p>Bitte schreiben Sie die deutschen Umlaute als solche, also Ä, nicht AE.</p> <p>Wenn Sie keine Fragen mehr haben, dann kann es losgehen.</p> <p>Ansonsten fragen Sie bitte den Versuchsleiter! Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste &lt;W&gt;.</p> <p>&lt;Z&gt; zurück &lt;W&gt; weiter</p>

### A.1.7 Instruktion Experiment 3: Neutrale Bedingung

Liebe Versuchsperson.

Gleich werden Ihnen Wortanfänge zum Ergänzen vorgegeben, z.B. 'AL \_\_\_\_'. Sie sollen diese Wortanfänge zu dem ersten Wort ergänzen, welches Ihnen in den Sinn kommt, z.B. 'ALBERN'. (Welche Bedingungen dieses Wort erfüllen muss, lesen Sie auf der nächsten Seite.)

Wenn Ihnen überhaupt kein Wort einfällt, geben Sie bitte 'xxxx' ein.

<W> weiter

Das Wort, das Sie einsetzen, muss fünf bis sechs Buchstaben haben. Es soll ein "Wiewort" in der Grundform sein. Ein "Wiewort" ist ein Adjektiv, ein Eigenschaftswort. (z.B. Wie ist etwas? Etwas ist ALBERN.)

Bitte schreiben Sie die deutschen Umlaute als solche, also Ä, nicht AE.

Wenn sie keine Fragen mehr haben, dann kann es losgehen. Ansonsten fragen Sie bitte den Versuchsleiter!

Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste <W>.

<Z> zurück <W> weiter

### A.1.8 Instruktion Experimente 4 und 6: Indirekte Bedingung

Liebe Versuchsperson.

Gleich werden Ihnen Wortanfänge zum Ergänzen vorgegeben, z.B. 'NÜ\_\_\_\_\_'. Sie sollen diese Wortanfänge zu dem ersten Wort ergänzen, welches Ihnen in den Sinn kommt, z.B. 'NÜTZLICH'. (Welche Bedingungen dieses Wort erfüllen muss, lesen Sie auf der nächsten Seite.)

Wenn Ihnen überhaupt kein Wort einfällt, geben Sie bitte 'xxxxxxx' ein.

Wenn Sie das Wort ergänzt haben, drücken Sie bitte RETURN. Dann folgt der nächste Wortanfang.

<W> weiter

Das Wort, das Sie einsetzen, muss acht bis zehn Buchstaben haben. Es soll ein "Wiewort" in der Grundform sein. Ein "Wiewort" ist ein Adjektiv, ein Eigenschaftswort. (z.B. Wie ist etwas? Etwas ist NÜTZLICH.)

Bitte schreiben Sie die deutschen Umlaute als solche, also Ä, nicht AE. Das Sonderzeichen ß schreiben Sie bitte als Doppel-s, also SS!

Wenn Sie keine Fragen mehr haben, dann kann es losgehen. Ansonsten fragen Sie bitte den Versuchsleiter!

Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste <W>.

<Z> zurück <W> weiter

### A.1.9 Instruktion Experimente 4 und 6: Inklusion mit Nachfrage

Liebe Versuchsperson.

Sie haben eben einige Wörter gezeigt bekommen. Nun werden Ihnen gleich Wortanfänge zum Ergänzen vorgegeben. Sie sollen versuchen, sich an ein gelesenes Wort zu erinnern, welches mit diesen Buchstaben anfängt. Nutzen Sie den Wortanfang als Erinnerungshilfe. Wenn Sie sich nicht an ein gelesenes Wort erinnern können, so ergänzen Sie bitte zu dem ersten passenden Wort, welches Ihnen in den Sinn kommt. Wenn Ihnen überhaupt kein Wort einfällt, geben Sie bitte 'xxxxxxx' ein.

Wenn Sie z.B. gleich den Wortanfang 'NÜ\_\_\_\_\_ ' ergänzen sollen und Sie sich erinnern, NÜTZLICH gelesen zu haben, dann ergänzen Sie bitte zu NÜTZLICH.

Nach der Eingabe werden Sie jedes Mal gefragt, ob Sie sicher sind, dass Sie das Wort eben gesehen haben.

<W> weiter

Das Wort, das Sie einsetzen, muss acht bis zehn Buchstaben haben. Es soll ein "Wiewort" in der Grundform sein. Ein "Wiewort" ist ein Adjektiv, ein Eigenschaftswort.  
(z.B. Wie ist etwas? Etwas ist NÜTZLICH.)  
Bitte schreiben Sie die deutschen Umlaute als solche, also Ä, nicht AE.  
Das Sonderzeichen ß schreiben Sie bitte als Doppel-s, also SS!

Wenn Sie keine Fragen mehr haben, dann kann es losgehen.  
Ansonsten fragen Sie bitte den Versuchsleiter!  
Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste <W>.

<Z> zurück <W> weiter

### A.1.10 Instruktion Experiment 4: Neutrale Bedingung

Liebe Versuchsperson.

Gleich werden Ihnen Wortanfänge zum Ergänzen vorgegeben, z.B. 'NÜ\_\_\_\_\_ '. Sie sollen diese Wortanfänge zu dem ersten Wort ergänzen, welches Ihnen in den Sinn kommt, z.B. 'NÜTZLICH'. (Welche Bedingungen dieses Wort erfüllen muss, lesen Sie auf der nächsten Seite.)  
Wenn Ihnen überhaupt kein Wort einfällt, geben Sie bitte 'xxxxxxx' ein.

<W> weiter

Das Wort, das Sie einsetzen, muss acht bis zehn Buchstaben haben. Es soll ein "Wiewort" in der Grundform sein. Ein "Wiewort" ist ein Adjektiv, ein Eigenschaftswort.  
(z.B. Wie ist etwas? Etwas ist NÜTZLICH.)  
Bitte schreiben Sie die deutschen Umlaute als solche, also Ä, nicht AE.  
Das Sonderzeichen ß schreiben Sie bitte als Doppel-s, also SS!

Wenn sie keine Fragen mehr haben, dann kann es losgehen.  
Ansonsten fragen Sie bitte den Versuchsleiter!

Wenn Sie bereit sind, drücken Sie die Taste <W>.

<Z> zurück <W> weiter

## A.2 Das Wortmaterial

### A.2.1 Wortmaterial Wahrnehmungstest

Wortlisten für die beiden Wahrnehmungstests – *Präsenz-/Absenz-Aufgabe* und *Wort-/Nonwort-Diskriminationsaufgabe* – mit Adjektiven unterschiedlicher Valenz (negativ, positiv, neutral).

Liste A <sup>1</sup>	Liste B
AGGRESSIV XXXXXXXXX	ARGLISTIG AGGRSSEV XXXXXXXXX
BOSHAFI XXXXXXXX	GEISTLOS BASHOFT XXXXXXXXX
FALSCH XXXXXX	KALT FASLCH XXXX
FEINDELIG XXXXXXXXXXXX	ROH FIENDSILEG XXX
GROB XXXX	RÜPELHAFT GORB XXXXXXXXX
WÜSTENHAFT XXXXXXXXX	SCHLECHT WETSANÜHFT XXXXXXXXX
GERECHT XXXXXX	VIELSEITIG GEERCHT XXXXXXXXXXXX
OFFEN XXXXXX	FRIEDLICH OFEFN XXXXXXXXX
SELBSTÄNDIG XXXXXXXXXXXX	HERZLICH SÄLBSTINDEG XXXXXXXXX
SICHER XXXXXXXX	LIEB SECHIR XXXX
WARM XXXX	VERLÄSSLICH WRAM XXXXXXXXXXXX
FLEISSIG XXXXXXXX	BELESEN FILISSEG XXXXXXXX
DEUTLICH XXXXXXXX	BUNT DUITLECH XXXX
GEPUTZT XXXXXXXX	HEUTIG GEUPTZT XXXXXXXX
GERADE XXXXXXXX	NORMAL GERDEA XXXXXXXX
HEFTIG XXXXXXXX	RUHIG HIFTEG XXXXXXXX
NIEDRIG XXXXXXXX	SCHRIFTLICH NEDIRIG XXXXXXXXXXXX
THEORETISCH XXXXXXXXXXXX	MODISCH THOERITESCH XXXXXXXX

Anmerkung. Wortlisten A und B für die Wahrnehmungstests

MORSCH XXXXXX	FÜRCHTERLICH XXXXXXXXXXXX
GLÜCKLICH XXXXXXXXX	MENSCHLICH XXXXXXXXXXXX
SELTEN XXXXXXXX	JÄHRLICH XXXXXXXX
GEWERBLICH XXXXXXXXXXXX	KLEIN XXXXX
TATSÄCHLICH XXXXXXXXXXXX	LANG XXXX
XXXXXXXXXX XXXXXXXXX	PECKILIG XXXXXXXXX
XXXXXXXXXX XXXXXXXXX	NÜTIRLACH XXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX XXXXXXXXX	SCHATMIESCH XXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX XXXXXXXXX	PRAVIT XXXXXXXX
XXXXXXXXXX XXXXXXXXX	KRZU XXXX

Anmerkung. Dummyitems für die Wahrnehmungstests

### A.2.2 Wortmaterial Parameter Wahrnehmungstest

Parameter	Liste A	Liste B
Bildhaftigkeit	3.19	.84
Konkretheit	3.62	3.26
Bedeutungshaltigkeit	.88	1.55
Wortfrequenz	485.43	343.49
Point of Uniqueness (WORT)	5.72	5.56
Point of Uniqueness (NONWORT)	3.17	3.28
Anzahl Buchstaben	7.33	7.17
Anzahl Testwörter	18	18

Anmerkung. Parameterwerte der zwei Testlisten A und B der Wahrnehmungstests

Nicht signifikante Ergebnisse zweiseitiger t-Tests mit einem Signifikanzniveau bei  $\alpha = .05$  sprechen für eine gelungene Parallelisierung der beiden Testlisten A und B.

<sup>1</sup> Die Messwerte für Bildhaftigkeit, Konkretheit und Bedeutungshaltigkeit liegen auf einer Skala von -20 bis +20.



## A.2.3 Wortmaterial Experimente 1 und 2

Treize der Wortlisten C – F der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (LEA) mit Adjektiven unterschiedlicher Valenz<sup>2</sup>.

Liste C LEA			Liste D LEA			Liste E LEA			Liste F LEA		
ANFÄLLIG	ANFILLÄG	MPKXSHCR	ANMASSEND	ANMESNAD	RBQZSVRTQ	BARSCH	BRASCH	HPLXDK	DUMM	DMUM	KYSN
BOCKIG	BICKOG	CROOIF	GEHÄSSIG	GEHISSAG	XRHNRRLGV	BLÖDE	BÖLDE	ZJWB	FEIGE	FIEGE	MJVB
BÖSE	BSE	SGVJ	GEIZIG	GEIZG	CXSPVC	ENTMUTIGT	ENTMUTGT	KZPMKFSZ	GROSSMÄULIG	GÄRSSMUILOG	MPKXSHCRMB
DESTRUKTIV	DESITRKTUV	RLVJSCITG	HÄNDGREIFLICH	HENDGRIFLACH	WDMDFKTYHNX	GIERIG	GEIRG	PBSBGW	LAHM	LHAM	JFN
FIES	FEIS	CFVN	KORRUPT	KRUROPT	SHGBGFH	GIFTIG	GIFTG	DKQMG	LÄSTIG	LSTIÄG	VYDDDL
HABGIERIG	HIBEGRAG	JFTNKKFYD	PASSIV	PSISAV	SCLRNG	HEIMTÜCKISCH	HÜMITCK ESCH	DVVJDMXDCWMS	SCHNEHELIG	SCHNIEHELHIG	JGHZBVNNNSCMQ
JÄHZORNIG	JOHZRNAG	MJVBXCKB	SCHLAMPPIG	SCHLAMPAG	MDYKYVRKH	KRIEGERISCH	KERGEIRISCH	TSCTJCVFFW	SCHMUTZIG	SCHMUTZG	CFVNLDDL
NEGATIV	NAIGTV	PGRNDH	SCHRECKLICH	SCHRECKLICH	THLICHQPHWVF	MONOTON	MNOTON	DGGOWTH	TAPPISCH	TAPPSCH	XBWBZBL
NÖGRLERSCH	NEKGLRÖSCH	JGHZBVNNNSCM	SCHWERFÄLLIG	SCHÄWRFELLEG	BRVFYGYFMV	OBERFLÄCHLICH	OBRFLÄCHLÄCH	BVTJVFDDKNLLS	TEILNAHMSLOS	TIALNOHMSLES	RLVJSCITGPM
UNFAIR	UNAFIR	KYSNRY	SELBSTSÜCHTIG	SÜLBSTSCHITEG	FJGVZSFRZHG	PRÜDE	PÜRDE	RMPHD	ÜBERHEBLICH	ÜBRHELBECH	DGKCHPHJKZ
WEHLIEDIG	DELHIDEG	JFPVDZQB	TÖDLICH	TIDLICH	PINMLJF	UNGLÜCKLICH	UNGLICKLÜCH	VMPWPKBRFVS	UNBEHERRSCHT	UNEBHERRSCHT	YKJNTVMGSXX
ZANKSICH	ZIKNASCH	FQPMYVD	TRÄGE	TÄRGE	XKGF	VERLOGEN	VERELGON	QJVQCRZV	VERHASST	VERASSHT	PGRNDHQQ
EHRLICH	ELHIRCH	CWNZQWF	BEGABT	BAGBET	MYYYHS	ANSPRECHBAR	ANSARPCBER	TPKWCCGWTFV	AKTIV	AKTV	WJWCV
ENGAGIERT	ENICAGRET	DGKCHPHSJ	FAIR	FIAR	PTCJ	BELIEBT	BELIET	WDFXSK	FINDFÜHLIG	FINDFHLEG	PLCCQCCQJ
FRÜHLICH	FRUHLICH	KVZNYDHW	FRUDIG	FRUIDEG	FLNSFL	DAHEIM	DEHAM	XXYFCV	FROH	FORH	CWNZ
GEFLEGT	GEPELGT	PXPYGSJ	KLUG	KULG	HMG	GEMÜTLICH	GAMITULCH	FTWCPRMN	GUTWILLIG	GITWILLIG	KVZNYDHW
GESCHICKT	GESCHCKIT	NCPCTDRJ	KREATIV	KRAITEV	MPWXXFG	GESUND	GESNUD	DMPPSK	HILFSBEREIT	HELFSBEREIT	GKBYMFKSWGL
HETER	HETER	VCVQTP	LEBENDIG	LEBIDEG	CFBNXBG	IDEAL	IADEL	GGDQP	HUMAN	HAMUN	NCRP
LEGAL	LAELG	WJWCV	LEBHAF	LAEBHT	LBENZGN	MUNTER	MENUTR	FQXVJX	KONSTRUKTIV	KSUNTIRKTOV	VGMXPMHYWRH
LIEBENSWEIT	LEBENSIRET	XGSHFYZVCT	SELBSTBEWUSST	SLEBSTBUWESST	NSNKRPZBDKHXG	MUTIG	MITUG	TCLM	SELBSTSICHER	SLIBSEISCHER	XGSHFYZVCTQ
LUSTIG	LUSTIG	XBWZJ	SPONTAN	SPATNON	LYXGZHY	OPTIMAL	OPTAMIL	LKWCNPH	SONNIG	SINONG	VCVQTP
SAFFT	SNAPT	YKNT	SYMPATHISCH	SMYPTHASCH	QXNCLPWLVC	VERGNÜGT	VERÜGNGT	GMPKPKRL	WELLENSTARK	WELANSSTIRK	YKYPYVGDWYZ
SCHLAGFERTIG	SCHLEGFIRATG	KCPYMKFSWGLR	TREU	TERU	HCFX	VERLIEBT	VERLIBET	MKMTPK	WITZIG	WITZIG	FYQZSP
WEISE	WSEIE	VYDD	VERSTÄNDIG	VERSTINDÄG	TVRPQVBZXX	ZART	ZRAT	YBGG	ZÄRTLICH	ZIRTLACH	PXPYGSJ
AMTLICH	ALMITCH	ZXGXJWL	BERGIG	BIRGEG	MLVOVV	BESIEDELT	BESIEDELT	PCRBQDXXM	AFRIKANISCH	AFRAKINISCH	FMGJPNMKLTF
BÜRGERLICH	BREGRÜLICH	DWTSNFWHDW	FRAMDLÄNDISCH	FRAMDINDESCH	QOGWCTKMRNGX	BRITISCH	BIRITISCH	NLNPXQD	BEHÖTET	BEHNWOT	ZXGXJWL
DÄNISCH	DINÄSCH	GGSTCHN	GEOGRAPHISCH	GOAGRIPHESCH	QCDXGVTMZFFY	FELSIG	FELSEG	VVJTMG	BIOLOGISCH	BOILGOSCH	LWHFYZRFS
DIPLOMATISCH	DOPLAMITISCH	PLXCCQCCISD	INDISCH	INDISCH	BNGWGVJB	GESETZLICH	GESTZLECH	ZSTNXYYZG	FRANZÖSISCH	FRONZISASCH	DWTSNFWHDWW
GERMANISCH	GARMANESCH	PZDGYHWFV	KONFORM	KNOFORM	JDNKJDM	KANTONAL	KONATNAL	KMFHFSK	HOCHDEUTSCH	HECHDUITSCH	PZDGYHWFVHY
GLOBAL	GLABOL	FYOZSP	MARITIM	MIRITAM	IZKPSD	NATIONAL	NITOANAL	HQPWCCS	IMPORTIERT	IMPRIOERT	DZNRKHZLP
LANDSCHAFTLICH	LNÄDSCHIFTLACH	VGMXPMHYWRHDQJ	POLITISCH	PILITOSCH	XNSBPLPMM	NEUTRAL	NUATREL	LJWBLLN	KULTURLICH	KLUTIRLICH	RLQDTRHPWHS
ORTLICH	ORLICH	MZKZHTN	REGIERT	REGRET	RKXSDWB	OFFENSIV	OFINSEF	DFHCNKP	LIBERAL	LEBARIL	MNDRBM
SCHOTTISCH	SCHITOSCH	DZNRKHZLP	STRATEGISCH	STRETAGSCH	VMOQSVTBOBX	OFFENTLICH	OFFINTLECH	GRDJXDLWC	LIBYSCH	LIBSICH	GGSTCHN
STAATLICH	STATLICH	RLQDTRHPW	URSPRÜNGLICH	URSPRNGLÜCH	JWYBSSVPMZR	POPULÄR	PIPALOR	DHHDDBS	MILITANT	MLAITNT	ZMWWPWBW
URBAN	URÄBN	YKYPP	WELTLICH	WILTLECH	NFQWDHYY	SANDIG	SINDAG	JGSEFF	OFFIZIELL	OFFZEILL	BKBTQZNV
ZIVIL	ZIYL	FMGP	ZENTRAL	ZANTREL	MNGVJND	SPRACHLICH	SPRCHLACH	GLCMPQLPNZ	ORIENTALISCH	ORANTILISCH	MZKZHTNPGXQJ
ARTIG	ARTIG	ZLWJV	EWIG	EIWG	HKNT	ACHTZIG	ATCHZG	DBLYRP	ABSTRAKT	ABSARKIT	MPCYBHL
FRONTAL	FRANTOL	LHVPPDG	HAUFIG	HUIFÄG	KSMGBG	BAUCHIG	BUICHAG	PVYZBTZ	BLOND	BLNOD	ZLWJV
FUNKTIONELL	FINTKONEULL	KCFZCQXSR	INDIREKT	IDNERIKT	NKJMSLOW	GENERELL	GERENELL	JFPVDIZQ	DOPPELT	DEPOPILT	CFHFKFP
GEOMETRISCH	GOEMETRSCH	ZMWWPWBWTTY	LATENT	LETANT	NSZGWW	GESEGELT	GEREGLET	RHXCTPTX	ERSTÄUNLICH	ERSTUINLACH	KCZCQXSR
LIEDIG	LIDEG	LDLBI	RECHTECKIG	REHCITKEG	VZQVLDHVN	HOLZERN	HELZORN	CROQJFS	FARBIG	FIRBAG	LHVPPD
MARKANT	MRAKANT	LWFHYZJ	REZEPTIV	REZIPEV	KYXNTHR	LITERARISCH	LETARIRISCH	DJCWDZNLGN	OBJEKTIV	OBJIKTEV	PJNMLJFV
MOBIL	MIBOL	MNDJR	SCHIEU	SCUIE	VRXSR	MODERN	MEDORN	BMFJTC	OVAL	OAVL	BRV
NOBEL	NEBOL	BKTO	SCHLICHT	SCHLICH	ZBRZMM	SACHLICH	SACHLACH	SGVJZTM	PRINZIPELL	PRINZIPILL	ZLNTFNVRYX
SENKRECHT	SEKRECHIT	MPCYBHLCS	SPIZIELL	SPIZELE	RNBXTSX	SELTSAM	SALTESM	BRKZZC	SCHICK	SCHICK	XDLBIG
STRUKTURIER	STUKTRIREUT	PSQPCDRGLDQR	TROCKEN	TREKCON	YMWKGTG	SERIOS	SIROES	FFPFG	SONSTIG	SINSTOG	PSQPCDR
TÄGLICH	TIGLÄCH	ZLNTTPN	ÜBLICH	ULIBCH	BRNQG	TELEFONISCH	TOLEFINESCH	KDOMHZPHNXJ	STATISTISCH	STITISTASCH	FJGVZSFRZ
ZUFÄLLIG	ZÄFILLUG	CFHFKFPJ	ZWANZIG	ZWINZAG	NDRJCWB	TOTAL	TATOL	FQPFM	TYPISCH	TIPYSCH	WÄXDMFY

Anmerkung. Wortlisten C – F für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe

Dummy-Liste für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe (LEA) <sup>3</sup>			
BRUTAL	VMPWPK	BATRUL	PBSBGW
GENAU	YMWKG	GEÄUN	DVVD
KAPUTT	NKJMLN	KAPUTT	VRXSRF
KONKRET	RNBXTSX	KONKRET	DKCQMGG
WAHR	HKNT	WAHR	DGGW
DNESWEBA	GLCMPQLP	ABWASEND	LJWBLLN
DROHECHIBL	MKMTPKXJV	BEHIDLÖCH	GMPKPKRLPM
EDUR	HPLX	RÜDE	TSCJ
LÄTZOS	BVTJVF	SOZIAL	FTWCPP
INLICHSEW	ZJWBDDGNQF	WESENTLICH	FQVQXDMZY

Anmerkung. Dummyitems für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe

<sup>2</sup> Dargestellt sind innerhalb der Spalte einer Liste:

1. Spalte = Testwort
2. Spalte = entsprechendes Nonwort
3. Spalte = Maske.
  1. Block innerhalb einer Liste = negative Adjektive
  2. Block innerhalb einer Liste = positive Adjektive
  3. Block innerhalb einer Liste = neutrale Adjektive
  4. Block innerhalb einer Liste = Füllwörter

<sup>3</sup> Die Präsentationsabfolge der Dummy-Items war fest vorgegeben, wie in der Liste dargestellt. Die vier Spalten stehen für die entsprechenden Präsentationsmodi: Spalte 1 „Prime“, Spalte 2 „Maske“, Spalte 3 „Zielreiz“, Spalte 4 „Maske“.

### A.2.4 Wortmaterial Parameter gesamt Experimente 1 und 2

Parameterwerte der Wortlisten C – F für die Lexikalische Entscheidungsaufgabe mit Adjektiven unterschiedlicher Valenz.

Parameter	Liste			
	C	D	E	F
Bildhaftigkeit <sup>4</sup>	.92	.84	.71	.96
Konkretheit	.24	.23	.44	.35
Bedeutungshaltigkeit	.21	.13	.17	-.09
Frequenz	124.97	207.25	170.13	140.90
Point of Uniqueness (Wort)	5.5	6.17	5.89	6.2
Point of Uniqueness <sup>5</sup> (Nonwort)	3.17	3.63	3.34	3.21
Anzahl Buchstaben	7.89	8.33	7.22	8.69
Anzahl Testwörter	36	36	36	36

Anmerkung. Parameterwerte der vier Testlisten C – F (ohne Füllitems) der LEA

Analysen unter Einschluss aller Items zeigen, dass sich die Listen nicht voneinander unterscheiden, was die einzelnen Parameter anbelangt. Werden die Füllitems (Valenzkategorie ‘neutral nicht kategorisiert’) aus den Analysen ausgeschlossen, ergeben univariate Varianzanalysen keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Listen C – F hinsichtlich der interessierenden Parameter.

Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Sublisten, differenziert nach der Valenz, ergeben 3 (Valenz) x 4 (Liste) faktorielle Analysen nach dem Allgemeinen Linearen Modell für keinen der interessierenden Parameter einen signifikanten Haupteffekt der Liste. Für die Parameter Bildhaftigkeit, Point of Uniqueness (Wort), Point of Uniqueness (Nonwort) sowie Anzahl Buchstaben ergibt sich auch kein signifikanter Haupteffekt der Valenz. Ein solcher lässt sich aber für die Parameter Konkretheit ( $F_{(2,130)} = 7.540$ ,  $p < .01$ ), Bedeutungshaltigkeit ( $F_{(2,130)} = 22.281$ ,  $p < .001$ ) und Frequenz ( $F_{(2,114)} = 8.327$ ,  $p < .01$ ) nachweisen. Post hoc-Analysen nach Scheffé verdeutlichen, dass es sich bis auf den Parameter Bedeutungshaltigkeit, wo ein Unterschied der positiven Valenz (höherer Wert) zu den beiden anderen Valenzkategorien festzustellen ist, jeweils um die neutrale Valenzkategorie handelt. Der Parameter für Konkretheit ist für diese signifikant geringer, der Parameter Frequenz aber signifikant höher als jener der beiden Valenzkategorien negativ und positiv. Trotz dieser Ergebnisse wird die Parallelisierung als ausreichend betrachtet, da vor allem Vergleiche zwischen negativer und positiver Valenzkategorie von Interesse sind.

<sup>4</sup> Die Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit und Bedeutungshaltigkeit sind auf einer Skala von –20 bis +20 angesiedelt.

<sup>5</sup> Dieser Point of Uniqueness (Nonwort) bezieht sich auf jenen Punkt innerhalb der Buchstabenreihe, nach welchem kein normales Wort mehr resultieren kann.

### A.2.5 Wortmaterial Parameter pro Valenzkategorie Experimente 1 und 2

Parameterwerte der einzelnen Valenzkategorien pro Wortliste C – D der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe (LEA).

Parameter	C	D	E	F
Bildhaftigkeit	1.65	1.43	1.40	1.70
Konkretheit	1.34	1.68	1.41	1.41
Bedeutungshaltigkeit	-2.46	-2.00	-2.19	-2.75
Frequenz	41.30	45.64	35.91	38.55
Point of Uniqueness (Wort)	4.92	6.17	5.83	6.08
Point of Uniqueness (Nonwort)	3.25	3.83	3.25	3.33
Anzahl Buchstaben	7.58	8.83	8.25	8.5
Anzahl Testwörter	12	12	12	12

*Anmerkung. Parameterwerte negativer Adjektive in den vier Testlisten C – F der LEA*

Parameter	C	D	E	F
Bildhaftigkeit	2.17	1.69	1.97	2.23
Konkretheit	1.89	1.85	2.00	1.84
Bedeutungshaltigkeit	3.94	3.83	3.81	3.93
Frequenz	132.0	115.2	111.5	100.3
Point of Uniqueness (Wort)	5.92	6.08	5.67	5.75
Point of Uniqueness (Nonwort)	3.17	3.33	3.33	3.08
Anzahl Buchstaben	7.58	7.33	6.83	8.25
Anzahl Testwörter	12	12	12	12

*Anmerkung. Parameterwerte positiver Adjektive in den vier Testlisten C – F der LEA*

Parameter	C	D	E	F
Bildhaftigkeit	-1.04	-.75	-1.24	-1.24
Konkretheit	-2.50	-3.10	-2.10	-2.44
Bedeutungshaltigkeit	-.86	-1.57	-1.11	-1.58
Frequenz	195.8	474.8	384.4	343.75
Point of Uniqueness (Wort)	5.67	6.25	6.17	7.00
Point of Uniqueness (Nonwort)	3.08	3.73	3.45	3.22
Anzahl Buchstaben	8.50	8.83	8.08	9.42
Anzahl Testwörter	12	12	12	12

*Anmerkung. Parameterwerte neutraler Adjektive in den vier Testlisten C – F der LEA*

Parameter	C	D	E	F
Bildhaftigkeit	-1.49	-1.25	-1.91	-1.61
Konkretheit	-1.22	-1.84	-1.67	-1.91
Bedeutungshaltigkeit	-3.74	-3.02	-3.44	-3.14
Frequenz	100.7	177.1	131.6	157.5
Point of Uniqueness (Wort)	5.92	5.58	5.75	6.58
Point of Uniqueness (Nonwort)	2.92	3.50	3.33	3.17
Anzahl Buchstaben	7.67	6.92	7.58	7.58
Anzahl Testwörter	12	12	12	12

*Anmerkung. Parameterwerte der Füllitems in den vier Testlisten C – F der LEA*

## A.2.6 Wortmaterial Experimente 3 und 5

Lern- und Testlisten G und H der Wortstammergänzungsaufgabe (WEA) bei 5- bis 6-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz (negativ, positiv, neutral, Füllitem)<sup>6</sup>.

Kritische Items Liste G <sup>7, 8</sup>	Wortanfänge Liste G	Kritische Items Liste H <sup>9</sup>	Wortanfänge Liste H
1. ABRUPT	1. AB	49. BITTER	47. BI
2. ENDLOS	2. EN	50. DREIST	48. DR
3. FALSCH	3. FA	51. DÜSTER	49. DÜ
4. FRECH	4. FR	52. FEIGE	50. FE
5. KLEIN	5. KL	53. IRREAL	51. IR
6. KRANK	6. KR	54. KNAPP	52. KN
7. LÄSTIG	7. LÄ	55. NERVOS	53. NE
8. MABLOS	8. MA	56. PASSIV	54. PA
9. PLATT	9. PL	57. TEUER	55. TE
10. STRENG	10. ST	58. UNFAIR	56. UN
11. SÜNDIG	11. SÜ	59. WOLKIG	57. WO
12. TRÄGE	12. TR	60. ZORNIG	58. ZO
13. ARTIG	13. AR	61. AKTIV	59. AK
14. CLEVER	14. CL	62. FINDIG	60. FI
15. EHRBAR	15. EH	63. HUMAN	61. HU
16. EIFRIG	16. EI	64. IDEAL	62. ID
17. FLINK	17. FL	65. LECKER	63. LE
18. GESUND	18. GE	66. LUSTIG	64. LU
19. HEITER	19. HE	67. MUNTER	65. MU
20. HÜBSCH	20. HÜ	68. RUHIG	66. RU
21. FÄHIG	21. FÄ	69. SAFTIG	67. SA
22. SPÄßIG	22. SP	70. TAPPER	68. TA
23. VITAL	23. VI	71. WEISE	69. WE
24. WÜRDIG	24. WÜ	72. WITZIG	70. WI
25. BALDIG	25. BA	73. GLOBAL	71. GL
26. BERGIG	26. BE	74. GÜLTIG	72. GÜ
27. BLOND	27. BL	75. HÄUFIG	73. HÄ
28. BREIT	28. BR	76. HÖRBAR	74. HÖ
29. LATENT	29. LA	77. KERNIG	75. KE
30. NORMAL	30. NO	78. MOBIL	76. MO
31. OFFEN	31. OF	79. PRIVAT	77. PR
32. TOTAL	32. TO	80. RASCH	78. RA
33. ZIVIL	33. ZI	81. SCHMAL	79. SC
34. ZÜGIG	34. ZÜ	82. SEIDEN	80. SE
35. DIREKT	35. DI	83. ADELIG	81. AD
36. EMSIG	36. EM	84. ANONYM	82. AN
37. GNÄDIG	37. GN	85. DEZENT	83. DE
38. HAGER	38. HA	86. DUNKEL	84. DU
39. HITZIG	39. HI	87. ECKIG	85. EC
40. INTIM	40. IN	88. ERNST	86. ER
41. KANTIG	41. KA	89. EXTREM	87. EX
42. LOCKER	42. LO	90. FORSCH	88. FO
43. MÜNDIG	43. MÜ	91. LISTIG	89. LI
44. NÖTIG	44. NÖ	92. MILDE	90. MI
45. SOLIDE	45. SO	93. NACKT	91. NA
46. ÜBLICH	46. ÜB	94. REICH	92. RE

Anmerkung. Lern- und Testwortlisten G und H der Wortstammergänzungsaufgabe

Dummywörter Liste-1 <sup>10</sup>	Wortanfänge Liste-1	Dummywörter Liste-2	Wortanfänge Liste-2
FÜLLIG	FÜ	SMART	SM
KÄSIG	KÄ	POLAR	PO
WACKER	WA	FURIOS	FU
WUTLOS	WU	GIERIG	GI
JOVIAL	JO	ROCKIG	RO
AFFIG	AF	NIEDER	NI
GALANT	GA	VAKANT	VA
DABEI	DA	KONFUS	KO
OBSZÖN	OB	LÖSBAR	LÖ
SIMPEL	SI	ELEND	EL

Anmerkung. Dummyitems für die unterschiedlichen Testbedingungen der Wortstammergänzungsaufgabe

<sup>6</sup> Grau unterlegt sind jene Items (Füllitem, neutral nicht kategorisiert), welche aus der Testphase ausgeschlossen wurden.

<sup>7</sup> Liste G/H für die Wortstammergänzungsaufgabe (WEA). Die Lernliste G/H besteht aus insgesamt  $n = 46$  5–6-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz. Zur Testung gelangen die Wortanfänge von 12 negativen, 12 positiven, 10 neutralen Testwörtern ( $n = 34$ ).

<sup>8</sup> Dargestellt sind innerhalb jeder Liste:

1. Block innerhalb einer Liste = negative Adjektive
2. Block innerhalb einer Liste = positive Adjektive
3. Block innerhalb einer Liste = neutrale Adjektive
4. Block innerhalb einer Liste = Füllitem

<sup>9</sup> Vgl. Fußnote 7 oben.

<sup>10</sup> Bezeichnet die Listennummer der Dummy-Listen. Liste-1 wird in der Lern- und Testphase der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* sowie in der Lernphase der *Indirekten Bedingung* geboten. Liste-2 wird nur in der Testphase der *Indirekten Bedingung* geboten (Begründung vgl. Experiment 3).

### A.2.7 Wortmaterial Parameter Experimente 3 und 5

Parameterwerte der Wortlisten H und G für die Wortstammergänzungsaufgabe mit 5 bis 6buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz (negativ, positiv, neutral, Füllitems).

Parameter <sup>11</sup>	negativ		positiv		neutral		Füllwörter <sup>12</sup>		gesamt	
	Liste		Liste		Liste		Liste		Liste	
	G	H	G	H	G	H	G	H	G	H
Bildhaftigkeit	3.60	2.42	1.74	2.56	1.59	-1.32	.72	2.93	1.93	1.78
Konkretheit	2.81	3.28	1.21	1.17	.91	3.01	1.23	2.99	1.58	2.59
Bedeutungshaltigkeit	-.73	-1.56	-1.06	.79	-3.57	-.60	-2.31	-1.72	-1.81	-.76
Frequenz	142.9	130.8	117.8	166.7	296.2	198.8	147.4	166.1	172.0	164.2
Anzahl Lernwörter	12	12	12	12	10	10	12	12	46	46

*Anmerkung. Lernlisten*

Parameter	negativ		positiv		neutral		gesamt	
	Liste		Liste		Liste		Liste	
	G	H	G	H	G	H	G	H
Bildhaftigkeit	3.60	2.42	1.74	2.56	1.59	-1.32	2.37	1.37
Konkretheit	2.81	3.28	1.21	1.17	.91	3.01	1.71	2.46
Bedeutungshaltigkeit	-.73	-1.56	-1.06	.79	-3.57	-.60	-1.63	-.45
Frequenz	142.92	130.83	117.82	166.67	296.20	198.80	181.00	163.47
Ergänzungsmöglichkeiten	6.25	7.25	6.83	6.58	6.70	7.20	6.59	7.00
Anzahl Buchstaben	5.58	5.75	5.75	5.58	5.40	5.80	5.59	5.71
Anzahl Testwörter	12	12	12	12	10	10	34	34

*Anmerkung. Testlisten*

2 (Listen) x 3 (Valenz) faktorielle Analysen nach dem Allgemeinen Linearen Modell zeigen, dass keine Unterschiede hinsichtlich der interessierenden Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit, Frequenz, Ergänzungsmöglichkeiten und Anzahl Buchstaben zwischen den beiden Testlisten G und H und zwischen den Valenzkategorien bestehen. Dasselbe gilt im Übrigen auch für die beiden Lernlisten.

<sup>11</sup> Messwerte für die Bildhaftigkeit, Konkretheit und Bedeutungshaltigkeit liegen auf einer Skala von -20 bis +20.

<sup>12</sup> Die in der Lernphase zusätzlich vorgegebenen Füllwörter wurden in der Testphase nicht dargeboten.

### A.2.8 Wortmaterial Experimente 4 und 6

Lern- und Testlisten I und J der Wortstammgänzungsaufgabe (WEA) mit 8- bis 10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz (negativ, positiv, neutral, Füllitem)<sup>13</sup>.

Kritische Items Liste I <sup>14, 15</sup>	Wortanfänge Liste I	Kritische Items Liste J <sup>16, 2</sup>	Wortanfänge Liste J
ARROGANT BLASIERT BÖSARTIG FURCHTBAR HYSTERISCH NEIDISCH PEINLICH SPIESSIG UNEHRLICH UNGERECHT WIDERLICH WILLENLOS  ANGENEHM EMPFINDSAM ENTSPANNT ERFREULICH GEBILDET GEDULDIG GEFÜHLVOLL GEISTVOLL GROSSZÜGIG HUMORVOLL ORIGINELL TOLERANT  BUNDESWEIT EXOTISCH GEOLOGISCH HELVETISCH KOMMUNAL KOLLEKTIV KLIMATISCH NORDWÄRTS PRODUKTIV RECHTLICH VULKANISCH WELTWEIT  ELASTISCH KNIFFLIG MÜNDLICH NÜTZLICH PERIODISCH RAUSCHEND SIMULTAN THEMATISCH WAAGERECHT VIERFACH VORMITTAGS ZEITLICH	ARR BLA BÖ FU HY NE PEI SPI UNE UNG WID WT  ANG EMP ENT ER GEB GED GEF GEI GR HUM OR TOL  BUN EX GEO HEL KOM KOL KL NOR PRO REC VU WEL  ELA KNI MÜN NÜT PER RAU SIM THE WAA VIE VOR ZEI	ABSTOSEND BEKLOMMEN BORNERT EKELHAFT HERRISCH INDISKRET MISERABEL PEDANTISCH SCHULDIG UNSICHER VERWUNDET ZWANGHAFT  ANZIEHEND AUFRICHTIG BESTÄNDIG DENKFÄHIG FLEXIBEL FREUNDLICH GESELLIG GUTMÜTIG KUSCHELIG SENSIBEL SINNLICH ZUFRIEDEN  BEVÖLKERT BULGARISCH DÖRFlich KANADISCH LÄNDLICH ÖKONOMISCH PAZIFISCH REGIONAL SPHÄRISCH STÄDTISCH UNIVERSAL WIENERISCH  ALLTÄGLICH ÄQUIVALENT GERÄUMIG HÄUSLICH MARKIERT MERKLICH PARALLEL PUMMELIG RATIONAL SELEKTIV TAGSÜBER WÖRTLICH	ABS BEK BÖ EK HER IND MIS PED SCH UNS VER ZW  ANZ AUF BES DEN FLE FRE GES GUT KU SEN SIN ZU  BEV BUL DÖ KAN LÄN OKO PAZ REG SPH STA UNI WIE  ALL ÄQU GER HÄU MAR MER PAR PUM RAT SEL TAG WÖR

Anmerkung. Lern- und Testwortlisten I und J der Wortstammgänzungsaufgabe

Dummywörter Liste-1 <sup>17</sup>	Wortanfänge Liste-1	Dummywörter Liste-2	Wortanfänge Liste-2
ABWESEND BILANZIERT CHRISTLICH DEFINIERT ETHNISCH GEWÖHNLICH KIRCHLICH LINKSUFRIEG OFENFRISCH RINGFÖRMIG	ABW BIL CHR DEF ETH GEW KIR LIN OFE RIN	AALGLATT BEHÖRDLICH CHEMISCH DEKORIERT EUROPÄISCH GLASWEISE KINDGEMÄSS LERNFÄHIG OHNMÄCHTIG REFLEXIV	AAL BEH CHE DEK EUR GLA KIN LER OHN REF

Anmerkung. Dummyitems für die unterschiedlichen Testbedingungen der Wortstammgänzungsaufgabe

<sup>13</sup> Grau unterlegt sind jene Items (Füllwörter), welche aus der Testphase ausgeschlossen wurden.

<sup>14</sup> Liste I für die Wortstammgänzungsaufgabe (WEA). Die Lernliste I besteht aus insgesamt  $n = 48$  8-10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz. Zur Testung gelangen die Wortanfänge von 10 negativen, 11 positiven, 10 neutralen Testwörtern ( $n = 31$ ).

<sup>15</sup> Dargestellt sind innerhalb jeder Liste:  
 1. Block innerhalb einer Liste = negative Adjektive  
 2. Block innerhalb einer Liste = positive Adjektive  
 3. Block innerhalb einer Liste = neutrale Adjektive  
 4. Block innerhalb einer Liste = Füllitem

<sup>16</sup> Liste J für die Wortstammgänzungsaufgabe (WEA). Die Lernliste J besteht aus insgesamt  $n = 48$  8-10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz. Zur Testung gelangen die Wortanfänge von 11 negativen, 11 positiven, 7 neutralen Testwörtern ( $n = 29$ ).

<sup>17</sup> Bezeichnet die Listennummer der Dummy-Listen. Liste-1 wird in der Lern- und Testphase der Bedingung *Inklusion mit Nachfrage* sowie in der Lernphase der *Indirekten Bedingung* geboten. Liste-2 wird nur in der Testphase der *Indirekten Bedingung* geboten (Begründung vgl. Experiment 3).

### A.2.9 Wortmaterial Parameter Experimente 4 und 6

Parameterwerte der Wortlisten I und J für die Wortstammergänzungsaufgabe mit 8 bis 10-buchstabigen Adjektiven unterschiedlicher Valenz (negativ, positiv, neutral, Füllitems).

Parameter <sup>18</sup>	negativ		positiv		neutral		Füllwörter <sup>19</sup>		gesamt	
	Liste		Liste		Liste		Liste		Liste	
	I	J	I	J	I	J	I	J	I	J
Bildhaftigkeit	.67	-1.10	-.78	1.14	-2.44	-1.05	-.33	-4.28	-.72	-1.02
Konkretheit	-.17	1.48	1.62	-.12	-5.01	-4.07	-.71	-.96	-1.07	-.92
Bedeutungshaltigkeit	-.91	-2.25	1.24	.99	-1.48	-2.81	-2.22	-5.05	-.84	-2.28
Frequenz	44.75	34.58	76.50	89.09	50.75	133.3	52.50	54.27	56.13	77.83
Anzahl Lernwörter	12	12	12	12	12	12	12	12	48	48

*Anmerkung. Lernlisten*

Parameter	negativ		positiv		neutral		Füllwörter		gesamt	
	Liste		Liste		Liste		Liste		Liste	
	I	J	I	J	I	J	I	J	I	J
Bildhaftigkeit	.71	-.09	-.61	.78	-.97	-.33			-.29	.18
Konkretheit	.39	1.39	1.88	-.46	-3.86	-2.46			-.53	-.57
Bedeutungshaltigkeit	-1.13	-2.05	1.63	.69	-1.07	-2.02			-.19	.24
Frequenz	34.10	36.18	81.73	96.50	58.00	83.80			57.94	72.16
Ergänzungsmöglichkeiten	5.56	11.10	8.36	13.64	6.90	6.43			7.03	10.93
Basisergänzungsrate	.40	.29	.31	.30	.27	.40			.33	.32
Anzahl Buchstaben	8.60	8.64	9.00	8.73	9.00	8.71			8.87	8.69
Anzahl Testwörter	10	11	11	11	10	7			31	29

*Anmerkung. Testlisten*

2 (Listen) x 3 (Valenz) faktorielle Analysen nach dem Allgemeinen Linearen Modell zeigten, dass keine Unterschiede hinsichtlich der interessierenden Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit, Frequenz, Ergänzungsmöglichkeiten, Basisergänzungsrate und Anzahl Buchstaben zwischen den beiden Lern- und Testlisten I und J und auch nicht zwischen den einzelnen Valenzlisten bestehen. Die Parallelisierung der Listen entsprechend dieser Parameter kann als gelungen betrachtet werden.

<sup>18</sup> Messwerte für die Bildhaftigkeit, Konkretheit und Bedeutungshaltigkeit liegen auf einer Skala von -20 bis +20.

<sup>19</sup> Die während der Lernphase zusätzlich vorgegebenen Füllwörter entsprechen der Kategorie „neutral nicht kategorisiert“. Sie wurden in der Testphase nicht dargeboten.

## A.3 Wortnormierung von deutschen Adjektiven hinsichtlich der Parameter Bildhaftigkeit, Konkretheit, Bedeutungshaltigkeit und Valenz

### A.3.1 Wortnormierung Fragebogeninstruktionen

#### „Bildhaftigkeit“

Wörter unterscheiden sich in ihrer Eigenschaft, bildhafte Vorstellungen von Dingen oder Ereignissen hervorzurufen. Einige Wörter bewirken sehr schnell und leicht das Auftreten einer bildhaften Vorstellung oder eines Klangs. Andere Wörter dagegen können diese Erfahrungen nur sehr schwer (z.B. nach einer längeren Zeit) oder überhaupt nicht auslösen. Im Folgenden sollen Adjektive danach eingestuft werden, wie leicht oder schwer sie bildhafte Vorstellungen hervorrufen können. Jedes Wort, das Ihrer Meinung nach sehr schnell und leicht eine bildhafte Vorstellung oder einen Klang hervorruft, sollte einen *hohen* Wert erhalten. Diejenigen Wörter, die bildhafte Vorstellungen überhaupt nicht oder nur sehr schwer auslösen können, sollen einen *niedrigen* Wert bekommen.

Das Ausmaß, mit dem Wörter bildhafte Vorstellungen auslösen, soll auf einer 7-Punkte-Skala eingeschätzt werden. Der Skalenwert 1 bedeutet, dass ein Wort bildhafte Vorstellungen gar nicht oder nur mit großer Anstrengung hervorzurufen vermag, der Skalenwert 7 kennzeichnet das Vermögen eines Wortes, bildhafte Vorstellungen leicht und schnell hervorzurufen. Liegt das Ausmaß, mit dem ein Wort bildhafte Vorstellungen hervorruft, zwischen diesen beiden Werten 1 und 7, so ist ein der Ausprägung entsprechender Wert auf der Skala zu markieren.

Wörter können die Vorstellung anderer Wörter hervorrufen, wie z.B. „sonnig“ die Vorstellung „warm“. Es ist sehr wichtig, dass Sie *nicht* das Ausmaß, mit dem ein Wort ein anderes Wort ins Bewusstsein ruft, einstufen. Ihre Aufgabe soll es sein einzuschätzen, wie leicht oder schwer ein jeweils vorgegebenes Wort eine bildhafte Vorstellung hervorruft.

Nehmen wir z.B. die Wörter „sonnig“ und „heutig“. „sonnig“ würde vermutlich leicht eine bildhafte Vorstellung auslösen, während „heutig“ schwer eine bildhafte Vorstellung hervorrufen würde.

#### „Konkretheit“

Wörter sind in unterschiedlichem Ausmaß konkret bzw. abstrakt. Ein Wort, das sich auf sinnlich erfahrbare Merkmale von Dingen oder Personen bezieht, wird man eher als konkret bezeichnen. Ein Wort, das sich auf einen Begriff bezieht, der nicht durch die Sinne erfahren werden kann, wird man eher als abstrakt bezeichnen. Es sollen Adjektive danach eingestuft werden, ob sie eher als konkret oder eher als abstrakt einzuordnen sind.

Ein Wort, das sich auf Objekte oder Personen bezieht, also als konkret eingestuft wird, sollte einen *hohen* Wert bekommen, ein Wort, das sich auf einen Begriff bezieht und nicht durch die Sinne erfahren werden kann, sollte einen *niedrigen* Wert erhalten, also als abstrakt eingestuft werden.

Der Grad der Konkretheit– Abstraktheit soll auf einer 7-Punkte-Skala eingeschätzt werden.

Es ist sehr wichtig, dass Sie *nicht* das Ausmaß, mit dem ein Wort ein anderes Wort ins Bewusstsein ruft, einstufen.

Nehmen wir die Wörter „sonnig“ und „heutig“. „sonnig“ bezieht sich auf Objekte oder Personen, sollte also einen hohen Wert bekommen. „heutig“ bezieht sich eher auf einen Begriff, der nicht durch die Sinne erfahren werden kann. Es sollte deshalb einen niedrigen Wert erhalten.



**„Bedeutungshaltigkeit“**

Wörter rufen in unterschiedlichem Ausmaß andere Wörter (Assoziationen) hervor. Im Folgenden sollen Sie Adjektive danach beurteilen, in welchem Ausmaß sie andere Wörter hervorrufen. Sie sollen jedes Wort nach der Anzahl der Wörter, an die es Sie denken lässt, einschätzen. Ein Wort, das Sie an viele andere Wörter denken lässt, sollte einen *hohen* Wert erhalten. Ein Wort, zu dem Ihnen keine oder nur mit Mühe andere Wörter einfallen, sollte einen *niedrigen* Wert erhalten. Ihre Einstufung soll sich nur auf das jeweils vorgegebene Wort beziehen, nicht aber auf Wörter, die Sie mit jenem assoziieren.

Der Grad der Bedeutungshaltigkeit soll auf einer 7-Punkte-Skala eingestuft werden.

Nehmen wir z.B. die Wörter „sonnig“ und „heutig“. Zu „sonnig“ fallen Ihnen vielleicht spontan Wörter ein, wie: warm, schwitzen, baden, gelb, ... . Da Ihnen zu diesem Wort spontan viele Wörter einfallen, würden Sie dem Wort einen hohen Wert geben. Zu „heutig“ fallen Ihnen wahrscheinlich spontan wenige Wörter oder gar keine ein. „heutig“ wird deshalb vermutlich einen niedrigen Wert erhalten.

**„Emotionale Valenz“**

Wörter unterscheiden sich in ihrer Eigenschaft, eng mit positiven oder negativen Gefühlszuständen verbunden zu sein. Sie sind dann entweder emotional positiv oder emotional negativ. Einige Wörter lassen sich weder als emotional positiv noch als emotional negativ einordnen, da sie mit Gefühlszuständen wenig zusammenhängen. Solche Wörter bezeichnet man als emotional neutral. Diejenigen Wörter, die emotional negativ sind, sollen einen *niedrigen* Wert bekommen. Jede Wörter, die ihrer Meinung nach sehr emotional positiv sind, sollten einen *hohen* Wert erhalten. Wörter, die Ihrer Meinung nach weder sehr emotional negativ noch sehr emotional positiv sind, sollen einen Wert dazwischen bekommen. Emotional neutrale Wörter sollen einen Wert bekommen, der sich in der Mitte zwischen dem größten und dem kleinsten Wert befindet.

Der Skalenwert 1 bedeutet, dass ein Wort emotional negativ ist, der Skalenwert 7 bedeutet, dass ein Wort emotional positiv ist.

Nehmen wir z. B. die Wörter „sonnig“ und „heutig“. „sonnig“ würde vermutlich emotional positiv besetzt sein, und damit einen großen Wert bekommen, während „heutig“ eher als emotional neutral klassifiziert würde, und einen Wert um den mittleren Skalenwert 4 erhalten würde.

**„Nation, Raum, Welt“**

Wörter unterscheiden sich in ihrer Eigenschaft, zu bestimmten Klassen von Dingen oder Ereignissen dazuzugehören. Einige Wörter lassen sich in ein und dieselbe Kategorie einordnen, andere Wörter dagegen fallen nicht in diese eine Kategorie und sind somit nicht dort zu klassifizieren. Im Folgenden sollen Adjektive danach eingestuft werden, ob sie in die Kategorie „Nation, Raum, Welt“ gehören.

Unter der Kategorie werden solche Aspekte verstanden, die einerseits mit der geographischen Beschreibung von Himmel, Welt und Meeren zu tun haben, andererseits auch politische und nationale Charakteristika umschreiben.

Jedes Wort, das Ihrer Meinung nach in diese Kategorie gehört, das also eine Beschreibung wie oben genannt darstellt, sollte einen *hohen* Wert erhalten. Diejenigen Wörter, die überhaupt nicht oder nur sehr entfernt mit der Kategorie „Nation, Raum, Welt“ zu tun haben, sollen einen *niedrigen* Wert bekommen.

**Fortsetzung „Nation, Raum, Welt“**

Das Ausmaß, mit dem Wörter in die Kategorie fallen oder nicht, soll auf einer 7-Punkte-Skala eingeschätzt werden. Der Skalenwert 1 bedeutet, dass ein Wort gar nicht oder nur sehr wenig mit der Kategorie zu tun hat, der Skalenwert 7 kennzeichnet die Tatsache, dass ein Wort eindeutig oder sehr stark zur Kategorie gehört. Liegt das Ausmaß, mit dem ein Wort zur Kategorie gehört, zwischen diesen beiden Werten 1 und 7, so ist ein der Ausprägung entsprechender Wert auf der Skala zu markieren.

Wörter können die Vorstellung anderer Wörter hervorrufen, wie z.B. „sonnig“ die Vorstellung „warm“. Es ist sehr wichtig, dass Sie *nicht* das Ausmaß, mit dem ein Wort ein anderes Wort ins Bewusstsein ruft, einstufen. Ihre Aufgabe soll es sein, einzuschätzen, wie sehr ein Wort in die Kategorie fällt.

Nehmen wir z. B. die Wörter „diplomatisch“ und „abscheulich“. „diplomatisch“ würde vermutlich sehr leicht in die Kategorie „Nation, Raum, Welt“ eingeordnet werden können, während „abscheulich“ wahrscheinlich kaum in diese Kategorie fällt.

### A.3.2 Wortnormierung Parameter

	Bildhaftigkeit <sup>20</sup>		Konkretheit		Bedeutungshaltigkeit		Valenz	
ACHTZIG	-392	13.223	-10.196	12.046	-9.412	10.016	-2.745	6.691
AFRIKANISCH	14.902	7.276	-3.529	14.552	8.628	12.641	-392	3.705
ALLFÄLLIG	-917	5.288	-19.167	2.277	-15.686	9.111	-.444	1.721
ALLTÄGLICH	-6.667	12.910	-12.549	8.782	-3.922	10.816	-5.080	6.180
ANSPRECHBAR	-5.490	11.362	6.275	9.566	-4.314	13.321	6.667	4.714
ÄQUIVALENT	-7.451	10.510	-7.451	12.885	-8.628	12.194	1.650	3.524
ARGLISTIG	-5.490	14.575	-392	11.661	7.059	9.852	-14.902	9.868
BARSCHE	-2.353	9.984	-5.882	11.519	-9.412	6.262	-15.294	6.130
BEHÖRDLICH	-10.588	9.445	-8.235	8.343	-6.275	10.664	-12.941	6.442
BESIEDELT	4.706	8.085	3.1373	9.164	-3.1373	8.537	-7.843	2.214
BESTÄNDIG	-8.628	11.730	-10.9804	10.258	-5.8824	9.967	11.3725	5.145
BEVÖLKERT	5.833	11.643	.7843	14.885	-3.5294	12.274	1.5686	3.749
BILANZIERT	-16.078	7.094	-14.9020	9.868	-14.1667	4.792	-3.53	6.290
BRITISCH	6.275	11.896	-3922	12.796	.3922	11.300	1.9608	5.659
BULGARISCH	-5.882	9.393	-4.7059	11.730	-9.0196	8.479	-1.65	3.524
BUNDESWEIT	-10.588	11.070	-13.7255	8.651	-2.7451	10.290	1.5686	5.543
DAHEIM	10.588	9.735	7.4510	14.507	.2549	4.122	10.5882	8.560
DÄNISCH	-2.353	11.533	-4.3137	11.771	-5.8824	10.242	1.65	3.524
DATIERT	-6.667	13.123	-7.0588	13.839	-11.7647	9.583	.3922	1.617
DEFINIERT	-.255	5.301	-18.0392	5.145	-10.1961	10.306	-7.843	4.644
DENKFÄHIG	-8.628	13.696	-6.6667	12.019	1.9608	11.490	10.1961	6.288
DESTRUKTIV	-5.490	14.951	-3.9216	13.136	.7843	11.026	-15.2941	6.130
DIPLOMATISCH	-7.059	11.896	-3922	10.664	-1.5686	10.937	7.4510	5.717

<sup>20</sup> In den Spalten steht links der Mittelwert, daneben rechts die Standardabweichung. Die Messwerte der Parameter liegen auf einer Skala von -20 bis +20.

	Bildhaftigkeit <sup>20</sup>		Konkretheit		Bedeutungshaltigkeit		Valenz	
DÖRFLICH	10.980	7.048	6.667	10.801	2.353	11.533	-5.490	7.541
ELASTISCH	10.980	8.14	9.412	14.154	-3.137	11.333	3.529	4.162
EMPFINDSAM	-784	12.221	7.843	10.862	10.588	10.016	10.196	7.859
ENGAGIERT	-1.569	13.235	1.650	11.604	4.706	9.359	10.980	7.796
EXOTISCH	13.333	9.129	8.235	8.984	10.980	9.111	7.059	7.983
FELSIG	14.160	7.410	11.765	11.674	5.098	13.443	-1.650	5.886
FRANZÖSISCH	5.490	13.791	.392	12.354	3.137	11.813	2.745	9.147
FRONTAL	-5.098	9.868	-2.745	11.070	-10.196	10.831	-4.167	4.792
FURCHTBAR	-7.843	10.065	-1.9608	11.246	1.9608	10.996	-13.333	13.540
FÜRCHTERLICH	-3.529	14.929	-6.6667	11.785	10.9804	10.258	-.647	3.284
GELOCHT	14.510	12.301	4.7059	.121	-15.4167	5.288	.000	.000
GEOGRAPHISCH	-1.961	13.073	-10.9804	13.111	-4.3137	10.525	.000	.000
GEOLOGISCH	-9.020	11.771	-7.8431	13.588	-4.3137	10.258	-1.961	3.919
GEOMETRISCH	.000	10.541	-3.9216	14.349	-5.0980	11.433	-.392	9.85
GEORDNET	10.196	10.831	7.8431	10.065	.000	9.129	3.922	8.185
GEPFLEGT	3.137	10.572	7.4510	9.967	3.5294	8.856	12.083	6.979
GEPUTZT	9.167	9.068	10.1961	9.752	1.250	12.465	5.098	8.343
GERADE	8.235	13.023	6.667	15.963	-3.922	10.556	2.353	4.679
GEREGELT	-7.059	12.577	-4.314	9.984	-5.833	10.853	5.490	6.764
GERMANISCH	1.650	14.188	-4.706	9.651	-3.137	12.274	-.392	5.513
GEWERBLICH	-9.778	11.78	-10.588	8.185	-11.373	7.365	-.784	4.002
GLEICH	-1.650	15.498	-7.843	11.362	-4.706	10.479	2.745	4.749
GROSSMÄULIG	8.628	9.359	5.833	12.141	4.314	8.801	-15.686	4.679
GUTWILLIG	-7.451	11.026	1.650	9.785	-.392	12.354	15.686	4.679
HANDGREIFLICH	3.137	11.333	1.650	12.744	-3.137	11.085	-14.160	5.717
HELVETISCH	-8.628	13.284	-7.083	10.440	-12.157	11.114	.000	5.271

	Bildhaftigkeit <sup>20</sup>		Konkretheit		Bedeutungshaltigkeit		Valenz	
HOCHDEUTSCH	-12.941	10.401	-5.490	10.862	-9.412	10.016	1.961	8.085
HÖLZERN	7.059	10.130	12.549	10.510	-3.137	12.274	-.784	5.717
IMPORTIERT	-13.333	7.698	-10.588	13.756	-3.529	10.572	-.392	4.391
INDISCH	7.451	9.393	.784	11.991	10.196	10.572	5.490	5.886
KANADISCH	-.784	10.510	-2.353	11.289	.000	12.019	3.529	4.783
KANTONAL	-12.917	9.879	-16.863	4.783	-13.726	7.627	-1.650	4.851
KLIMATISCH	-8.628	12.859	-4.314	12.680	-1.650	11.604	.784	2.214
KOLLEKTIV	-.392	12.127	-9.804	8.537	-1.250	11.475	-2.745	6.691
KOMMUNAL	-16.078	7.838	-16.078	5.800	-13.333	6.236	-.784	5.208
KONSTRUKTIV	-12.549	8.125	-16.078	5.800	-7.451	9.967	7.059	10.664
KORRUPT	-3.137	14.742	-4.314	12.005	1.961	11.490	-.647	4.042
LÄNDLICH	14.510	5.886	12.157	10.862	12.157	8.575	5.098	8.6700
LANDSCHAFTLICH	9.412	11.318	1.961	10.210	7.843	8.575	6.275	7.254
LEBENDIG	10.980	10.786	11.373	6.978	10.980	11.041	16.078	5.301
LEGAL	-11.765	11.433	-13.333	8.498	1.961	9.934	8.628	3.919
LIBYSCH	-6.667	15.275	-9.412	10.290	-11.373	10.741	-1.961	5.145
LIEBENSWERT	-4.314	9.984	-1.650	10.862	10.588	9.445	18.824	2.6200
MARITIM	9.412	12.706	5.833	11.122	5.098	13.235	6.667	7.454
MARKIERT	-1.569	14.819	4.706	12.859	-9.804	9.752	-.392	1.617
MODISCH	6.275	10.664	7.059	10.922	14.510	5.393	7.059	8.651
NATIONAL	.392	10.922	-11.765	10.146	-.392	13.431	-1.569	5.543
NORDWÄRTS	-1.569	14.049	-5.098	15.904	-3.529	13.358	-1.961	3.919
OPTIMAL	-14.160	9.093	-13.333	5.774	1.250	13.602	12.549	6.184
ORIENTALISCH	9.412	9.735	5.882	10.771	7.843	12.525	3.137	8.205
PARALLEL	7.843	12.961	4.706	15.59	-11.373	9.359	-1.650	6.340
PAZIFISCH	-2.745	14.541	-7.843	11.114	-5.098	10.937	1.961	5.659

	Bildhaftigkeit <sup>20</sup>		Konkretheit		Bedeutungshaltigkeit		Valenz	
POLIERT	12.157	9.497	10.980	10.258	-5.098	12.140	5.098	5.016
PUMMELIG	14.160	5.208	12.941	7.627	-1.569	12.140	-2.353	12.897
RAUSCHEND	4.314	12.459	16.078	7.838	4.706	11.246	4.706	8.421
RECHTECKIG	15.294	9.057	13.750	11.793	-2.745	11.799	-.392	4.391
RECHTLICH	-5.098	12.140	-13.333	10.274	-1.569	12.808	-1.961	6.130
REGIERT	-12.941	8.966	-11.765	10.937	-6.667	12.247	-3.137	5.830
REGIONAL	-12.549	10.242	-13.333	8.498	-9.412	5.800	-.784	3.234
REZEPTIV	-18.431	5.016	-7.917	13.860	-14.510	7.163	1.250	3.626
RÜDE	-12.083	8.509	-5.882	9.093	-11.373	6.568	-12.941	8.966
SANDIG	13.726	9.852	14.90	10.680	12.549	4.644	5.098	10.146
SCHICK	14.510	5.393	5.098	12.140	7.451	9.393	7.059	5.996
SCHOTTISCH	8.235	11.433	.784	12.667	2.353	12.459	5.098	7.648
SCHRECKLICH	-.417	13.871	-3.529	12.935	5.882	11.991	-18.43	2.915
SELEKTIV	-15.686	6.642	-12.549	9.967	-10.196	9.463	-3.922	7.094
SENKRECHT	12.549	11.026	2.353	16.657	-7.843	11.840	.000	.000
SONSTIG	-18.824	3.524	-16.863	5.332	-7.059	15.361	-2.353	4.042
SPHÄRISCH	-6.275	12.127	-12.549	11.026	-7.451	10.510	1.650	4.240
SPIESSIG	4.314	11.289	1.569	12.590	1.650	7.901	-16.471	4.783
SPRACHLICH	-11.765	7.648	-12.941	7.627	-4.314	9.111	.392	5.996
STAATLICH	-12.549	11.757	-12.157	10.603	-12.157	10.603	-3.137	4.783
STÄDTISCH	6.667	9.718	-1.110	12.413	.392	9.852	3.137	6.288
STATISTISCH	-10.196	11.333	-16.471	4.783	-6.275	10.922	-3.137	5.332
STRUKTURIERT	4.441	13.540	-6.667	13.744	-6.667	9.428	3.529	8.856
TAGSÜBER	-5.490	11.114	-1.650	16.370	1.569	12.808	4.706	5.145
TÄPPISCH	-5.098	15.729	-5.000	14.090	-11.37	10.741	-4.583	7.589
UNIVERSAL	-15.294	6.568	-15.686	6.210	-10.588	6.691	1.961	8.421

	Bildhaftigkeit <sup>20</sup>		Konkretheit		Bedeutungshaltigkeit		Valenz	
URBAN	4.314	13.111	5.098	11.188	1.569	13.850	-4.898	5.774
VERKEHRSREICH	14.510	6.340	7.451	12.667	7.843	9.497	-8.628	5.145
VERSPRECHEND	-12.157	12.525	-12.157	7.541	-10.196	10.831	7.0589	8.651
VIERFACH	-6.667	11.785	-7.451	10.771	-12.941	10.130	-784	5.208
VORMITTAGS	-9.412	11.070	-6.275	13.011	-2.745	10.016	-392	6.860
VULKANISCH	13.726	7.983	6.667	12.910	3.529	10.033	2.353	7.048
WAAGERECHT	4.706	13.073	5.098	14.049	-7.451	12.667	-784	4.002
WEHLEIDIG	6.275	11.896	3.529	12.719	-1.961	9.651	-12.083	7.780
WELTWEIT	3.922	13.346	-2.745	11.070	7.451	11.026	2.745	5.301
WIENERISCH	2.353	13.111	-4.314	13.111	-.392	13.636	1.650	6.764
WÜSTENHAFT	14.160	8.460	7.451	12.667	8.235	8.670	-9.020	7.796
ZEITLICH	-7.059	12.354	-14.510	9.200	-5.882	11.991	-392	2.858
ZWANZIG	1.650	16.027	2.745	15.103	-8.628	10.210	1.650	2.620

## A.4 EQN-Files für die Multinomiale Modellierung

### A.4.1 EQN-Files Experiment 1

(LEA Studenten)

66

1 1 p1	10 19 p2
1 1 (1-p1)*q11	10 19 (1-p2)*(1-q42)*(1-b2)
1 1 (1-p1)*(1-q11)*b1	10 20 (1-p2)*(1-q42)*b2
1 2 (1-p1)*(1-q11)*(1-b1)	10 20 (1-p2)*q42
2 3 p1	11 21 p2
2 3 (1-p1)*(1-q21)*(1-b1)	11 21 (1-p2)*b2
2 4 (1-p1)*(1-q21)*b1	11 22 (1-p2)*(1-b2)
2 4 (1-p1)*q21	12 23 p2
3 5 p1	12 23 (1-p2)*(1-b2)
3 5 (1-p1)*q31	12 24 (1-p2)*b2
3 5 (1-p1)*(1-q31)*b1	13 25 p3
3 6 (1-p1)*(1-q31)*(1-b1)	13 25 (1-p3)*q13
4 7 p1	13 25 (1-p3)*(1-q13)*b3
4 7 (1-p1)*(1-q41)*(1-b1)	13 26 (1-p3)*(1-q13)*(1-b3)
4 8 (1-p1)*(1-q41)*b1	14 27 p3
4 8 (1-p1)*q41	14 27 (1-p3)*(1-q23)*(1-b3)
5 9 p1	14 28 (1-p3)*(1-q23)*b3
5 9 (1-p1)*b1	14 28 (1-p3)*q23
5 10 (1-p1)*(1-b1)	15 29 p3
6 11 p1	15 29 (1-p3)*q33
6 11 (1-p1)*(1-b1)	15 29 (1-p3)*(1-q33)*b3
6 12 (1-p1)*b1	15 30 (1-p3)*(1-q33)*(1-b3)
7 13 p2	16 31 p3
7 13 (1-p2)*q12	16 31 (1-p3)*(1-q43)*(1-b3)
7 13 (1-p2)*(1-q12)*b2	16 32 (1-p3)*(1-q43)*b3
7 14 (1-p2)*(1-q12)*(1-b2)	16 32 (1-p3)*q43
8 15 p2	17 33 p3
8 15 (1-p2)*(1-q22)*(1-b2)	17 33 (1-p3)*b3
8 16 (1-p2)*(1-q22)*b2	17 34 (1-p3)*(1-b3)
8 16 (1-p2)*q22	18 35 p3
9 17 p2	18 35 (1-p3)*(1-b3)
9 17 (1-p2)*q32	18 36 (1-p3)*b3
9 17 (1-p2)*(1-q32)*b2	
9 18 (1-p2)*(1-q32)*(1-b2)	



**A.4.2 EQN-Files Experiment 2**

(LEA Fibromyalgiepatienten vs. gesunde Kontrollpersonen)

132

1 1	p1	13 25	p3
1 1	$(1-p1)*q11$	13 25	$(1-p3)*q13$
1 1	$(1-p1)*(1-q11)*b1$	13 25	$(1-p3)*(1-q13)*b3$
1 2	$(1-p1)*(1-q11)*(1-b1)$	13 26	$(1-p3)*(1-q13)*(1-b3)$
2 3	p1	14 27	p3
2 3	$(1-p1)*(1-q21)*(1-b1)$	14 27	$(1-p3)*(1-q23)*(1-b3)$
2 4	$(1-p1)*(1-q21)*b1$	14 28	$(1-p3)*(1-q23)*b3$
2 4	$(1-p1)*q21$	14 28	$(1-p3)*q23$
3 5	p1	15 29	p3
3 5	$(1-p1)*q31$	15 29	$(1-p3)*q33$
3 5	$(1-p1)*(1-q31)*b1$	15 29	$(1-p3)*(1-q33)*b3$
3 6	$(1-p1)*(1-q31)*(1-b1)$	15 30	$(1-p3)*(1-q33)*(1-b3)$
4 7	p1	16 31	p3
4 7	$(1-p1)*(1-q41)*(1-b1)$	16 31	$(1-p3)*(1-q43)*(1-b3)$
4 8	$(1-p1)*(1-q41)*b1$	16 32	$(1-p3)*(1-q43)*b3$
4 8	$(1-p1)*q41$	16 32	$(1-p3)*q43$
5 9	p1	17 33	p3
5 9	$(1-p1)*b1$	17 33	$(1-p3)*b3$
5 10	$(1-p1)*(1-b1)$	17 34	$(1-p3)*(1-b3)$
6 11	p1	18 35	p3
6 11	$(1-p1)*(1-b1)$	18 35	$(1-p3)*(1-b3)$
6 12	$(1-p1)*b1$	18 36	$(1-p3)*b3$
7 13	p2	19 37	p4
7 13	$(1-p2)*q12$	19 37	$(1-p4)*q14$
7 13	$(1-p2)*(1-q12)*b2$	19 37	$(1-p4)*(1-q14)*b4$
7 14	$(1-p2)*(1-q12)*(1-b2)$	19 38	$(1-p4)*(1-q14)*(1-b4)$
8 15	p2	20 39	p4
8 15	$(1-p2)*(1-q22)*(1-b2)$	20 39	$(1-p4)*(1-q24)*(1-b4)$
8 16	$(1-p2)*(1-q22)*b2$	20 40	$(1-p4)*(1-q24)*b4$
8 16	$(1-p2)*q22$	20 40	$(1-p4)*q24$
9 17	p2	21 41	p4
9 17	$(1-p2)*q32$	21 41	$(1-p4)*q34$
9 17	$(1-p2)*(1-q32)*b2$	21 41	$(1-p4)*(1-q34)*b4$
9 18	$(1-p2)*(1-q32)*(1-b2)$	21 42	$(1-p4)*(1-q34)*(1-b4)$
10 19	p2	22 43	p4
10 19	$(1-p2)*(1-q42)*(1-b2)$	22 43	$(1-p4)*(1-q44)*(1-b4)$
10 20	$(1-p2)*(1-q42)*b2$	22 44	$(1-p4)*(1-q44)*b4$
10 20	$(1-p2)*q42$	22 44	$(1-p4)*q44$
11 21	p2	23 45	p4
11 21	$(1-p2)*b2$	23 45	$(1-p4)*b4$
11 22	$(1-p2)*(1-b2)$	23 46	$(1-p4)*(1-b4)$
12 23	p2	24 47	p4
12 23	$(1-p2)*(1-b2)$	24 47	$(1-p4)*(1-b4)$
12 24	$(1-p2)*b2$	24 48	$(1-p4)*b4$

25	49	p5	31	61	p6
25	49	(1-p5)*q15	31	61	(1-p6)*q16
25	49	(1-p5)*(1-q15)*b5	31	61	(1-p6)*(1-q16)*b6
25	50	(1-p5)*(1-q15)*(1-b5)	31	62	(1-p6)*(1-q16)*(1-b6)
26	51	p5	32	63	p6
26	51	(1-p5)*(1-q25)*(1-b5)	32	63	(1-p6)*(1-q26)*(1-b6)
26	52	(1-p5)*(1-q25)*b5	32	64	(1-p6)*(1-q26)*b6
26	52	(1-p5)*q25	32	64	(1-p6)*q26
27	53	p5	33	65	p6
27	53	(1-p5)*q35	33	65	(1-p6)*q36
27	53	(1-p5)*(1-q35)*b5	33	65	(1-p6)*(1-q36)*b6
27	54	(1-p5)*(1-q35)*(1-b5)	33	66	(1-p6)*(1-q36)*(1-b6)
28	55	p5	34	67	p6
28	55	(1-p5)*(1-q45)*(1-b5)	34	67	(1-p6)*(1-q46)*(1-b6)
28	56	(1-p5)*(1-q45)*b5	34	68	(1-p6)*(1-q46)*b6
28	56	(1-p5)*q45	34	68	(1-p6)*q46
29	57	p5	35	69	p6
29	57	(1-p5)*b5	35	69	(1-p6)*b6
29	58	(1-p5)*(1-b5)	35	70	(1-p6)*(1-b6)
30	59	p5	36	71	p6
30	59	(1-p5)*(1-b5)	36	71	(1-p6)*(1-b6)
30	60	(1-p5)*b5	36	72	(1-p6)*b6

### A.4.3 EQN-Files Experimente 3 und 4<sup>21</sup>

(WEA 5–6- resp. 8–10-buchstabile Adjektive, Ausgangsmodell M<sub>A</sub> Studierende)

60

1	1	u1*r21	4	12	(1-b1)
1	1	(1-u1)*b1*r21	5	13	b1
1	1	(1-u1)*(1-b1)*r11	5	14	(1-b1)
1	2	u1*(1-r21)	6	15	u2*r22
1	2	(1-u1)*b1*(1-r21)	6	15	(1-u2)*b2*r22
1	3	(1-u1)*(1-b1)*(1-r11)*g1	6	15	(1-u2)*(1-b2)*r12
1	4	(1-u1)*(1-b1)*(1-r11)*(1-g1)	6	16	u2*(1-r22)
2	5	b1*g1	6	16	(1-u2)*b2*(1-r22)
2	6	b1*(1-g1)	6	17	(1-u2)*(1-b2)*(1-r12)*g2
2	7	(1-b1)*g1	6	18	(1-u2)*(1-b2)*(1-r12)*(1-g2)
2	8	(1-b1)*(1-g1)	7	19	b2*g2
3	9	u1*r21	7	20	b2*(1-g2)
3	9	u1*(1-r21)	7	21	(1-b2)*g2
3	9	(1-u1)*b1*r21	7	22	(1-b2)*(1-g2)
3	9	(1-u1)*b1*(1-r21)	8	23	u2*r22
3	10	(1-u1)*(1-b1)	8	23	u2*(1-r22)
4	11	b1	8	23	(1-u2)*b2*r22

<sup>21</sup> In den EQN-Files wird ra<sup>-</sup> als r1. bezeichnet, ra<sup>+</sup> als r2. gekennzeichnet. Die Indices .1, resp. .4, .2 resp. .5, und .3 resp. .6 entsprechen den Valenzkategorien negativ, positiv und neutral.

8	23	$(1-u_2)*b_2*(1-r_{22})$	12	33	$b_3*g_3$
8	24	$(1-u_2)*(1-b_2)$	12	34	$b_3*(1-g_3)$
9	25	$b_2$	12	35	$(1-b_3)*g_3$
9	26	$(1-b_2)$	12	36	$(1-b_3)*(1-g_3)$
10	27	$b_2$	13	37	$u_3*r_{23}$
10	28	$(1-b_2)$	13	37	$u_3*(1-r_{23})$
11	29	$u_3*r_{23}$	13	37	$(1-u_3)*b_3*r_{23}$
11	29	$(1-u_3)*b_3*r_{23}$	13	37	$(1-u_3)*b_3*(1-r_{23})$
11	29	$(1-u_3)*(1-b_3)*r_{13}$	13	38	$(1-u_3)*(1-b_3)$
11	30	$u_3*(1-r_{23})$	14	39	$b_3$
11	30	$(1-u_3)*b_3*(1-r_{23})$	14	40	$(1-b_3)$
11	31	$(1-u_3)*(1-b_3)*(1-r_{13})*g_3$	15	41	$b_3$
11	32	$(1-u_3)*(1-b_3)*(1-r_{13})*(1-g_3)$	15	42	$(1-b_3)$

#### A.4.4 EQN-Files Vergleich Experimente 3 und 4

(WEA 5–6- vs. 8–10-buchstabile Adjektive, Studierende)

40

1	1	$u_1*r_{21}$	6	15	$u_2*r_{22}$
1	1	$(1-u_1)*b_1*r_{21}$	6	15	$(1-u_2)*b_2*r_{22}$
1	1	$(1-u_1)*(1-b_1)*r_{11}$	6	15	$(1-u_2)*(1-b_2)*r_{12}$
1	2	$u_1*(1-r_{21})$	6	16	$u_2*(1-r_{22})$
1	2	$(1-u_1)*b_1*(1-r_{21})$	6	16	$(1-u_2)*b_2*(1-r_{22})$
1	3	$(1-u_1)*(1-b_1)*(1-r_{11})*g_1$	6	17	$(1-u_2)*(1-b_2)*(1-r_{12})*g_2$
1	4	$(1-u_1)*(1-b_1)*(1-r_{11})*(1-g_1)$	6	18	$(1-u_2)*(1-b_2)*(1-r_{12})*(1-g_2)$
2	5	$b_1*g_1$	7	19	$b_2*g_2$
2	6	$b_1*(1-g_1)$	7	20	$b_2*(1-g_2)$
2	7	$(1-b_1)*g_1$	7	21	$(1-b_2)*g_2$
2	8	$(1-b_1)*(1-g_1)$	7	22	$(1-b_2)*(1-g_2)$
3	9	$u_1*r_{21}$	8	23	$u_2*r_{22}$
3	9	$u_1*(1-r_{21})$	8	23	$u_2*(1-r_{22})$
3	9	$(1-u_1)*b_1*r_{21}$	8	23	$(1-u_2)*b_2*r_{22}$
3	9	$(1-u_1)*b_1*(1-r_{21})$	8	23	$(1-u_2)*b_2*(1-r_{22})$
3	10	$(1-u_1)*(1-b_1)$	8	24	$(1-u_2)*(1-b_2)$
4	11	$b_1$	9	25	$b_2$
4	12	$(1-b_1)$	9	26	$(1-b_2)$
5	13	$b_1$	10	27	$b_2$
5	14	$(1-b_1)$	10	28	$(1-b_2)$

#### A.4.5 EQN-Files Experimente 5 und 6

(WEA 5–6- resp. 8–10-buchstabile Adjektive nur Fibromyalgiepatienten!)

54

1	1	$u_1*r_{21}$	1	1	$(1-u_1)*(1-b_1)*r_{11}$
1	1	$(1-u_1)*b_1*r_{21}$	1	2	$u_1*(1-r_{21})$

1	2	$(1-u_1)*b_1*(1-r_{21})$	7	21	$u_2*r_{22}$
1	3	$(1-u_1)*(1-b_1)*(1-r_{11})*g_1$	7	21	$u_2*(1-r_{22})$
1	4	$(1-u_1)*(1-b_1)*(1-r_{11})*(1-g_1)$	7	21	$(1-u_2)*b_2*r_{22}$
2	5	$b_1*g_1$	7	21	$(1-u_2)*b_2*(1-r_{22})$
2	6	$b_1*(1-g_1)$	7	22	$(1-u_2)*(1-b_2)$
2	7	$(1-b_1)*g_1$	8	23	$b_2$
2	8	$(1-b_1)*(1-g_1)$	8	24	$(1-b_2)$
3	9	$u_1*r_{21}$	9	25	$u_3*r_{23}$
3	9	$u_1*(1-r_{21})$	9	25	$(1-u_3)*b_3*r_{23}$
3	9	$(1-u_1)*b_1*r_{21}$	9	25	$(1-u_3)*(1-b_3)*r_{13}$
3	9	$(1-u_1)*b_1*(1-r_{21})$	9	26	$u_3*(1-r_{23})$
3	10	$(1-u_1)*(1-b_1)$	9	26	$(1-u_3)*b_3*(1-r_{23})$
4	11	$b_1$	9	27	$(1-u_3)*(1-b_3)*(1-r_{13})*g_3$
4	12	$(1-b_1)$	9	28	$(1-u_3)*(1-b_3)*(1-r_{13})*(1-g_3)$
5	13	$u_2*r_{22}$	10	29	$b_3*g_3$
5	13	$(1-u_2)*b_2*r_{22}$	10	30	$b_3*(1-g_3)$
5	13	$(1-u_2)*(1-b_2)*r_{12}$	10	31	$(1-b_3)*g_3$
5	14	$u_2*(1-r_{22})$	10	32	$(1-b_3)*(1-g_3)$
5	14	$(1-u_2)*b_2*(1-r_{22})$	11	33	$u_3*r_{23}$
5	15	$(1-u_2)*(1-b_2)*(1-r_{12})*g_2$	11	33	$u_3*(1-r_{23})$
5	16	$(1-u_2)*(1-b_2)*(1-r_{12})*(1-g_2)$	11	33	$(1-u_3)*b_3*r_{23}$
6	17	$b_2*g_2$	11	33	$(1-u_3)*b_3*(1-r_{23})$
6	18	$b_2*(1-g_2)$	11	34	$(1-u_3)*(1-b_3)$
6	19	$(1-b_2)*g_2$	12	35	$b_3$
6	20	$(1-b_2)*(1-g_2)$	12	36	$(1-b_3)$

#### A.4.6 EQN-Files Experiment 6

(WEA 8–10-buchstabile Adjektive, Fibromyalgiepatienten vs. Kontrollpersonen)

108

1	1	$u_1*r_{21}$	4	12	$(1-b_1)$
1	1	$(1-u_1)*b_1*r_{21}$	5	13	$u_2*r_{22}$
1	1	$(1-u_1)*(1-b_1)*r_{11}$	5	13	$(1-u_2)*b_2*r_{22}$
1	2	$u_1*(1-r_{21})$	5	13	$(1-u_2)*(1-b_2)*r_{12}$
1	2	$(1-u_1)*b_1*(1-r_{21})$	5	14	$u_2*(1-r_{22})$
1	3	$(1-u_1)*(1-b_1)*(1-r_{11})*g_1$	5	14	$(1-u_2)*b_2*(1-r_{22})$
1	4	$(1-u_1)*(1-b_1)*(1-r_{11})*(1-g_1)$	5	15	$(1-u_2)*(1-b_2)*(1-r_{12})*g_2$
2	5	$b_1*g_1$	5	16	$(1-u_2)*(1-b_2)*(1-r_{12})*(1-g_2)$
2	6	$b_1*(1-g_1)$	6	17	$b_2*g_2$
2	7	$(1-b_1)*g_1$	6	18	$b_2*(1-g_2)$
2	8	$(1-b_1)*(1-g_1)$	6	19	$(1-b_2)*g_2$
3	9	$u_1*r_{21}$	6	20	$(1-b_2)*(1-g_2)$
3	9	$u_1*(1-r_{21})$	7	21	$u_2*r_{22}$
3	9	$(1-u_1)*b_1*r_{21}$	7	21	$u_2*(1-r_{22})$
3	9	$(1-u_1)*b_1*(1-r_{21})$	7	21	$(1-u_2)*b_2*r_{22}$
3	10	$(1-u_1)*(1-b_1)$	7	21	$(1-u_2)*b_2*(1-r_{22})$
4	11	$b_1$	7	22	$(1-u_2)*(1-b_2)$

---

8	23	$b_2$	16	48	$(1-b_4)$
8	24	$(1-b_2)$	17	49	$u_5^*r_{25}$
9	25	$u_3^*r_{23}$	17	49	$(1-u_5)^*b_5^*r_{25}$
9	25	$(1-u_3)^*b_3^*r_{23}$	17	49	$(1-u_5)^*(1-b_5)^*r_{15}$
9	25	$(1-u_3)^*(1-b_3)^*r_{13}$	17	50	$u_5^*(1-r_{25})$
9	26	$u_3^*(1-r_{23})$	17	50	$(1-u_5)^*b_5^*(1-r_{25})$
9	26	$(1-u_3)^*b_3^*(1-r_{23})$	17	51	$(1-u_5)^*(1-b_5)^*(1-r_{15})^*g_5$
9	27	$(1-u_3)^*(1-b_3)^*(1-r_{13})^*g_3$	17	52	$(1-u_5)^*(1-b_5)^*(1-r_{15})^*(1-g_5)$
9	28	$(1-u_3)^*(1-b_3)^*(1-r_{13})^*(1-g_3)$	18	53	$b_5^*g_5$
10	29	$b_3^*g_3$	18	54	$b_5^*(1-g_5)$
10	30	$b_3^*(1-g_3)$	18	55	$(1-b_5)^*g_5$
10	31	$(1-b_3)^*g_3$	18	56	$(1-b_5)^*(1-g_5)$
10	32	$(1-b_3)^*(1-g_3)$	19	57	$u_5^*r_{25}$
11	33	$u_3^*r_{23}$	19	57	$u_5^*(1-r_{25})$
11	33	$u_3^*(1-r_{23})$	19	57	$(1-u_5)^*b_5^*r_{25}$
11	33	$(1-u_3)^*b_3^*r_{23}$	19	57	$(1-u_5)^*b_5^*(1-r_{25})$
11	33	$(1-u_3)^*b_3^*(1-r_{23})$	19	58	$(1-u_5)^*(1-b_5)$
11	34	$(1-u_3)^*(1-b_3)$	20	59	$b_5$
12	35	$b_3$	20	60	$(1-b_5)$
12	36	$(1-b_3)$	21	61	$u_6^*r_{26}$
13	37	$u_4^*r_{24}$	21	61	$(1-u_6)^*b_6^*r_{26}$
13	37	$(1-u_4)^*b_4^*r_{24}$	21	61	$(1-u_6)^*(1-b_6)^*r_{16}$
13	37	$(1-u_4)^*(1-b_4)^*r_{14}$	21	62	$u_6^*(1-r_{26})$
13	38	$u_4^*(1-r_{24})$	21	62	$(1-u_6)^*b_6^*(1-r_{26})$
13	38	$(1-u_4)^*b_4^*(1-r_{24})$	21	63	$(1-u_6)^*(1-b_6)^*(1-r_{16})^*g_6$
13	39	$(1-u_4)^*(1-b_4)^*(1-r_{14})^*g_4$	21	64	$(1-u_6)^*(1-b_6)^*(1-r_{16})^*(1-g_6)$
13	40	$(1-u_4)^*(1-b_4)^*(1-r_{14})^*(1-g_4)$	22	65	$b_6^*g_6$
14	41	$b_4^*g_4$	22	66	$b_6^*(1-g_6)$
14	42	$b_4^*(1-g_4)$	22	67	$(1-b_6)^*g_6$
14	43	$(1-b_4)^*g_4$	22	68	$(1-b_6)^*(1-g_6)$
14	44	$(1-b_4)^*(1-g_4)$	23	69	$u_6^*r_{26}$
15	45	$u_4^*r_{24}$	23	69	$u_6^*(1-r_{26})$
15	45	$u_4^*(1-r_{24})$	23	69	$(1-u_6)^*b_6^*r_{26}$
15	45	$(1-u_4)^*b_4^*r_{24}$	23	69	$(1-u_6)^*b_6^*(1-r_{26})$
15	45	$(1-u_4)^*b_4^*(1-r_{24})$	23	70	$(1-u_6)^*(1-b_6)$
15	46	$(1-u_4)^*(1-b_4)$	24	71	$b_6$
16	47	$b_4$	24	72	$(1-b_6)$

## A.5 HADS-D

Versuchspersonen-Nummer: \_\_\_\_\_ Personeninitialen (Vorname, Nachname): \_\_\_\_\_ Gruppe: \_\_\_\_\_  
 Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Tag: \_\_\_\_\_  
 Alter: \_\_\_\_\_  
 Geschlecht:  männlich  weiblich  
 Beruf: \_\_\_\_\_

### Sehr geehrte Damen und Herren.

Im folgenden Fragbogen beziehen sich die Fragen auf Ihre allgemeine und seelische Verfassung. Bitte beantworten Sie die Fragen so, wie es für Sie persönlich in der letzten Woche am ehesten zutraf.

Machen Sie bitte nur ein Kreuz pro Frage und lassen Sie bitte keine Frage aus! Überlegen Sie bitte nicht lange, sondern wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen auf Anhieb am zutreffendsten erscheint.

Ihre Anonymität bleibt selbstverständlich gewahrt.

**Ich fühle mich angespannt oder überreizt**

- Meistens
- Oft
- Von Zeit zu Zeit/gelegentlich
- Überhaupt nicht

**Ich kann mich heute noch so freuen wie früher**

- Ganz genau so
- Nicht ganz so sehr
- Nur noch ein wenig
- Kaum oder gar nicht

**Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas Schreckliches passieren könnte**

- Ja, sehr stark
- Ja, aber nicht allzu stark
- Etwas, aber es macht mir keine Sorgen
- Überhaupt nicht

**Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen**

- Ja, so viel wie immer
- Nicht mehr ganz so viel
- Inzwischen viel weniger
- Überhaupt nicht

**Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf**

- Einen Grossteil der Zeit
- Verhältnismäßig oft
- Von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft
- Nur gelegentlich/nie

**Ich fühle mich glücklich**

- Überhaupt nicht
- Selten
- manchmal
- meistens

**Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen**

- Ja, natürlich
- Gewöhnlich schon
- Nicht oft
- Überhaupt nicht

**Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst**

- Fast immer
- Sehr oft
- Manchmal
- Überhaupt nicht

**Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend**

- Überhaupt nicht
- Gelegentlich
- Ziemlich oft
- Sehr oft

**Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren**

- Ja, stimmt genau
- Ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte
- Möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum
- Ich kümmere mich so viel darum wie immer

**Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein**

- Ja, tatsächlich sehr
- Ziemlich
- Nicht sehr
- Überhaupt nicht

**Ich blicke mit Freude in die Zukunft**

- Ja, sehr
- Eher weniger als früher
- Viel weniger als früher
- Kaum bis gar nicht

**Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand**

- Ja, tatsächlich sehr oft
- Ziemlich oft
- Nicht sehr oft
- Überhaupt nicht

**Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung freuen**

- Oft
- Manchmal
- Eher selten
- Selten

Versuchspersonen-Nummer: \_\_\_\_\_  
 Personeninitialen (Vorname, Nachname): \_\_\_\_\_ Gruppe: \_\_\_\_\_  
 Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_  
 Alter: \_\_\_\_\_  
 Geschlecht: \_\_\_\_\_ o männlich o weiblich

Beruf: \_\_\_\_\_

### Sehr geehrte Damen und Herren.

Sie werden auf den folgenden Seiten eine Reihe von Fragen finden. Diese sind zur genauen Bestimmung Ihrer momentanen körperlichen Befindlichkeit von besonderer Wichtigkeit. Ihre Anonymität bleibt selbstverständlich gewahrt. Bitte versuchen Sie, alle Fragen sorgfältig zu beantworten.

**0. Zeichnen Sie bitte auf der untenstehenden Skala ein Kreuz ein, wie Sie sich körperlich im allgemeinen fühlen** (links: extrem schmerz erfüllt, rechts: extrem schmerzfrei):

**schmerz erfüllt**

**schmerzfrei**

### 1. Leiden Sie unter einer der folgenden Krankheiten? (Bitte kreuzen Sie entsprechend an.)

- Herzerkrankungen
- Nerven- oder Gemütsleiden
- Unfall mit Kopfverletzung
- Kreislauf- oder Gefäßerkrankungen
- Lungen- oder Atemwegserkrankungen
- Lebererkrankungen
- Magen-Darm-Erkrankungen
- Nierenerkrankungen
- Stoffwechsel- oder Hormonerkrankungen
- Erkrankungen des Skelettsystems.

### 2. Leiden Sie unter Schmerzen (bei Frauen: Schmerzen aufgrund der Monatsblutung sind hierbei nicht gemeint)?

$\pi$  ja       $\pi$  nein (→ bitte lassen Sie die Fragen 3 bis 13 aus, und füllen Sie die letzten beiden Seiten des Fragebogens aus)

### 3. Wie stark sind die folgenden Beschwerden bei Ihnen gegeben:

	Stark	mäßig	kaum	gar nicht
a) Kreuz- oder Rückenschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Nacken- oder Schulter-schmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Kopfschmerzen bzw. Druck im Kopf oder Gesichtsschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Gelenk- oder Glieder-schmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Schluckbeschwerden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Leibschmerzen(einschl. Magen-/Unterleibschmerzen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 4. Seit wann leiden Sie unter Schmerzen?

- Weniger als 1 Monat
- 1 bis 2 Monate
- 2 bis 4 Monate
- 4 bis 6 Monate
- 6 bis 12 Monate
- 1 bis 2 Jahre
- 2 bis 5 Jahre
- länger als 5 Jahre, ungefähr \_\_\_\_\_ Jahre

**5. Hat sich der Auftretensort oder der Charakter der Schmerzen in letzter Zeit geändert?**

- Nein.  
 Ja. Wenn ja, wie? .....

**6. Wie häufig leiden Sie unter Schmerzen?**

- Selten (kreuzen Sie unten entsprechend an)  
 Manchmal (kreuzen Sie unten entsprechend an)  
 Häufig (kreuzen Sie unten entsprechend an)  
 Ständig (Bitte fahren Sie bei Frage 7 fort, kreuzen Sie unten nicht an) :

- Wie oft pro Tag, falls Schmerzen täglich mehrmals auftreten?

1 2 3 4 5 6 7 8 9  mal

- An wie vielen Tagen pro Woche, falls der Schmerz nicht täglich auftritt?

1 2 3 4 5 6 7

- An wie vielen Tagen pro Monat, falls der Schmerz nicht jede Woche auftritt?

1 2 3 4 5 6 7 8–14 >15

- An wie vielen Tagen pro Jahr, falls der Schmerz nicht jeden Monat auftritt?

1 2 3 4 5 6 7 8 9  mal

**7. Wie beginnen Ihre Schmerzen normalerweise?**

- Plötzlich, blitzartig.  
 Langsam stärker werdend, einschleichend.  
 Sind ständig vorhanden.

**8. Wurden Ihre Schmerzen beim ersten Auftreten durch ein besonderes Ereignis hervorgerufen, wie z.B.:**

- Unfall  
 Operation  
 Amputation  
 Berufliche Veränderung  
 Etwas anderes, nämlich .....  
 Ein besonderes Ereignis ist mir nicht bekannt.

**9. Was haben Sie gegen die Schmerzen getan ?**

Medikamente	ja	nein
Physikalische Therapie	ja	nein
Psychologische Therapie	ja	nein
Etwas anderes	ja	nein
Nichts	ja	nein
Krankenhausaufenthalt	ja	nein

**10. Wenn Sie bereits Medikamente gegen die Schmerzen eingenommen haben, geben Sie diese an:**

<i>Handelsname</i>	<i>Dosis</i>	<i>Seit wann oder wie lange?</i>
--------------------	--------------	----------------------------------

1. ....  
 2. ....



**11. Wie häufig nehmen Sie die Medikamente gegen Schmerzen ein?**

- Regelmäßig
- Unregelmäßig bei Bedarf
- Sehr selten (weniger als einmal im Monat)
- nie

**12. Welche Bedingungen können Ihre Schmerzen lindern? (Mehrere Möglichkeiten)**

- körperliche Betätigung
- Medikamente
- Arbeit
- Freizeit
- körperliche Ruhe
- gesellige Veranstaltungen, Besuch von Bekannten usw.
- anderes
- keine, die Schmerzen sind von äußeren Einflüssen unabhängig

**13. Beeinträchtigen die Schmerzen Ihre gesellschaftlichen bzw. beruflichen Betätigungen?**

- Nein
- Teilweise
- Sehr, besonders .....

**14. Haben Sie Schlafprobleme?**

- Immer (fast jede Nacht)
- Meistens (mehrmals pro Woche)
- Manchmal (zwischen 1–4 mal pro Monat)
- Selten (seltener als 12 mal im Jahr)
- Nie

**15. Nehmen Sie Medikamente ein bei Schlafproblemen?** ja      nein  
*Handelsname                      Dosis                      Seit wann oder wie lange?*

1. ....
2. ....

**16. Wie häufig nehmen Sie die Medikamente gegen Schlafprobleme?**

- Regelmäßig
- Unregelmäßig bei Bedarf
- Sehr selten (weniger als einmal im Monat)
- nie

**17. Haben Sie häufig das Gefühl, dass Sie sich nicht konzentrieren können?**  
ja      nein

**18. Haben Sie häufig das Gefühl, dass Sie sich nichts merken können?**  
ja      nein

**19. Nehmen Sie sonstige Medikamente ein?** ja      nein  
*Handelsname                      Dosis                      Seit wann oder wie lange?*

1. ....
2. ....

**20. Wie häufig nehmen Sie diese sonstigen Medikamente?**

- Regelmäßig
- Unregelmäßig bei Bedarf
- Sehr selten (weniger als einmal im Monat)
- nie

**21. Waren Sie jemals in psychiatrischer Behandlung?** ja      nein

**22. Sind Sie derzeit in psychiatrischer Behandlung?** ja      nein

23. Werden Sie mit Psychopharmaka behandelt? ja nein

24. Wenn Sie Psychopharmaka einnehmen, geben Sie diese an:

<i>Handelsname</i>	<i>Dosis</i>	<i>Seit wann oder wie lange?</i>
--------------------	--------------	----------------------------------

1. ....		
2. ....		

25. Waren Sie jemals in neurologischer Behandlung? ja nein

26. Sind Sie derzeit in neurologischer Behandlung? ja nein

27. Werden Sie mit Medikamenten behandelt? ja nein

28. Wenn Sie Medikamente einnehmen, geben Sie diese an:

<i>Handelsname</i>	<i>Dosis</i>	<i>Seit wann oder wie lange?</i>
--------------------	--------------	----------------------------------

1. ....		
2. ....		

29. Sind Sie Rechts- oder Linkshänder?

- Rechtshänder
- Linkshänder
- Ein deutlich bevorzugter Gebrauch einer Hand besteht bei mir nicht.

Vielen Dank !