

1. EINLEITUNG

Das Thema der vorliegenden Studie ist die Untersuchung von *Priming*-Effekten im Altersvergleich sowie im Vergleich zwischen gesunden Personen und Parkinsonpatienten. Zur Einleitung in das Thema wird zuerst erläutert, was unter *Priming*-Effekten verstanden wird und welche Erklärungsmodelle für ihr Auftreten existieren. Dabei wird sowohl auf negatives als auch auf positives *Priming* eingegangen und darauf, dass *Priming*-Effekte für verschiedene Aufgabentypen gefunden wurden. Besondere Betonung wird dabei auf die Unterscheidung zwischen Aufgaben zur Identifizierung und Aufgaben zur Lokalisierung von Reizen gelegt.

Im zweiten und dritten Abschnitt der Einleitung wird die vorhandene Befundlage zu Unterschieden von *Priming*-Effekten zwischen älteren und jungen Menschen sowie zwischen Parkinsonpatienten und Gesunden dargelegt. Aus diesen Ausführungen werden die Fragestellungen der Studie abgeleitet. Eine erste Frage zielt auf die Unterscheidbarkeit der Mechanismen ab, die den *Priming*-Effekten in Aufgaben zur Identifizierung von Reizen und Aufgaben zur Lokalisierung von Reizen zugrunde liegen. Daneben soll anhand der gewählten Aufgaben ein genauerer Aufschluss über den Einfluss des gesunden Alterns und des idiopathischen Parkinson-Syndroms auf *Priming*-Effekte erreicht werden.

1.1 Positives und negatives *Priming*

Für zielgerichtetes Verhalten ist die Vermittlung zwischen sensorischen und motorischen Prozessen von entscheidender Bedeutung. Einen wesentlichen Bestandteil dieser Vermittlung macht die selektive Aufmerksamkeit aus. Sie weist den verschiedenen Anforderungen, die an die Informationsverarbeitung gestellt werden, Ressourcen zu und setzt Prioritäten bei konkurrierenden Zielen. Sie sorgt aber auch dafür, dass irrelevante oder veraltete Ziele aufgegeben werden. Durch die selektive Aufmerksamkeit werden die sensorischen Informationsquellen zur Handlungskontrolle ausgewählt und Effektoren auf eine Handlung vorbereitet und mobilisiert.

Seit den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden kognitive Theorien über die Mechanismen und Gesetze der selektiven Aufmerksamkeit entwickelt. Nach Broadbent's Filtertheorie (1958) durchlaufen verschiedene sensorische Informationen das System bis zu

einem bestimmten Punkt, an dem eine Verengung wie bei einem Flaschenhals nur noch bestimmte Informationen zur Weiterverarbeitung zulässt. Diese Informationen werden nach bestimmten Reizmerkmalen ausgewählt. So kann in einer Unterhaltung beispielsweise einer Stimme gefolgt werden, während andere Stimmen ausgeblendet werden können. Reizmerkmale wären hier also der spezifische Klang der Stimme. Während die beachtete Information weiterverarbeitet wird, nimmt Broadbent für die nicht beachtete Information an, dass sie verfällt (Broadbent, 1970). Deutsch und Deutsch (1963) entwickelten diese Theorie weiter zur Theorie der späten Auswahl und vermuteten, dass alle Informationen das Wahrnehmungssystem durchlaufen und eine Auswahl erst später stattfindet und zwar nach einem Kriterium, das neben physikalischen auch semantische Eigenschaften der Stimuli berücksichtigt.

In solchen Theorien der Aufmerksamkeit stehen die limitierten Ressourcen auf Seiten der Wahrnehmungs- oder Reaktionssysteme für die beachteten Informationen im Vordergrund, während die Prozesse, welche die ignorierten Informationen durchlaufen, wenig Beachtung finden. Treisman (1960) konnte aber belegen, dass Informationen, die keine Beachtung finden, trotzdem bis zu einem semantischen Niveau verarbeitet werden. Treisman's Dämpfungstheorie (1964) modifizierte die Filtertheorie durch die Annahme, dass ignorierte Informationen zwar gedämpft, aber nicht völlig herausgefiltert werden.

Ausgelöst durch die Studien von Neill (1977, 1979) und Tipper (1985) wurde der Fokus der Aufmerksamkeitsforschung stärker auf die Verarbeitung von ignorierte Information gelenkt. Tipper (1985) präsentierte seinen Versuchspersonen (Vpn) jeweils ein grünes und ein rotes Objekt und forderte sie auf, das grün präsentierte Objekt zu benennen (Zielreiz), während sie das rot präsentierte Objekt ignorieren sollten (Distraktorreiz). Wenn das in der vorhergehenden Präsentation als Distraktorreiz dienende Objekt in einer folgenden Präsentation als Zielreiz auftrat, indem es nun grün präsentiert wurde, verlangsamte sich die Reaktionszeit im Vergleich zu Präsentationen, in denen keine Beziehung zu den Objekten der jeweils vorhergehenden Präsentation bestand. In einer weiteren Bedingung, in der die Zielreize der beiden aufeinander folgenden Präsentationen identisch waren, trat eine Verkürzung der Reaktionszeit auf. Tipper (1985) interpretierte die beiden Effekte als Indikator für zwei unterschiedliche Informationsverarbeitungsprozesse des Aufmerksamkeitssystems. Den ersten, von ihm *negatives Priming* genannten Effekt führte er auf eine Hemmung der mentalen Repräsentation des Stimulus unter ein Basisaktivierungsniveau zurück. Für den zweiten Effekt, den er *positives Priming* nannte, vermutete er eine Steige-

rung der Aktivierung der mentalen Repräsentation des Zielreizes als Grund für die Verkürzung der Reaktionszeit.

Im Rahmen der Forschung zur selektiven Aufmerksamkeit sah man in diesem Paradigma zum ersten Mal die Möglichkeit, genaueren Aufschluss über die Verarbeitung von ignorierte Information zu erhalten. Im Folgenden soll eine kurze Begriffserläuterung für positives und negatives *Priming* vorgenommen werden, und es sollen die geläufigsten Bedingungen beschrieben werden, mit denen sie experimentell erzeugt werden. Allen Bedingungen gemeinsam ist, dass jeder Versuchsdurchgang aus zwei hintereinander geschalteten Präsentationen besteht, wobei entweder auf beide Präsentationen oder nur auf die zweite geantwortet wird. Eine Präsentation mit der dazugehörigen Antworteingabe wird als *Trial* bezeichnet. In der Regel werden in beiden Präsentationen ein Ziel- und mindestens ein Distraktorreiz präsentiert. Je nach der Art der Beziehungen zwischen Ziel- und Distraktorreizen der ersten (*Prime*-Präsentation) und zweiten Präsentation (*Probe*-Präsentation) werden Veränderungen der Antwortlatenzen und Fehlerquoten in der *Probe*-Präsentation beobachtet (s. Abbildung 1 und Abbildung 2 für mögliche experimentelle Kombinationen von *Prime*- und *Probe*-Präsentationen).

Von *positivem Priming* (PP oder auch *Repetition-Priming*) wird dann gesprochen, wenn durch die Eigenschaften der *Prime*-Präsentation die Reaktionszeiten für den Zielreiz in der darauf folgenden *Probe*-Präsentation verkürzt werden oder die Akkuratheit der Antworten verbessert wird. Experimentell wird PP in der Regel über *Attended-Repetition-(AR)*-Bedingungen erreicht, in denen der Zielreiz in der *Probe*-Präsentation dem Zielreiz der *Prime*-Präsentation entspricht, während keine Beziehung zwischen den Distraktorreizen der *Prime*- und der *Probe*-Präsentationen besteht. Zur Überprüfung, ob sich die Reaktionszeiten auf die *Probe*-Präsentation durch die vorhergehende *Prime*-Präsentation in der *AR*-Bedingung verändern, werden sie mit Reaktionszeiten auf die *Probe*-Präsentation in einer Kontrollbedingung verglichen. In den Kontrollbedingungen besteht keine Beziehung zwischen den Ziel- und Distraktorreizen in der *Prime*-Präsentation zu denen der *Probe*-Präsentation.

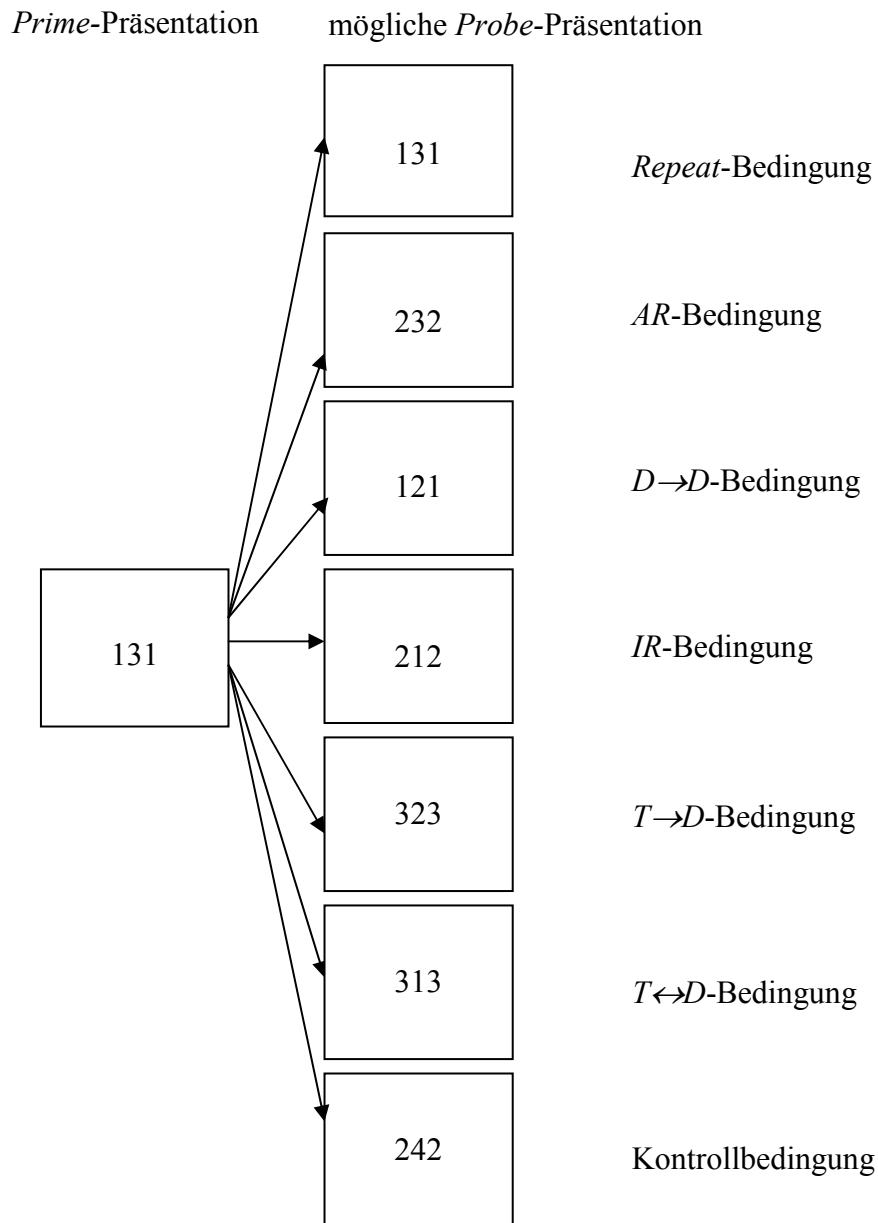


Abbildung 1. Mögliche, auf eine beispielhafte *Prime-Präsentation* folgende *Probe-Präsentationen* in einer *Identity-Priming-Aufgabe*.

Anmerkung: Die Aufgabe besteht darin, die mittlere der drei präsentierten Ziffern zu benennen (Zielreiz), während die flankierenden Ziffern (Distraktorreize) ignoriert werden sollen. (Nähere Erläuterungen im Text).

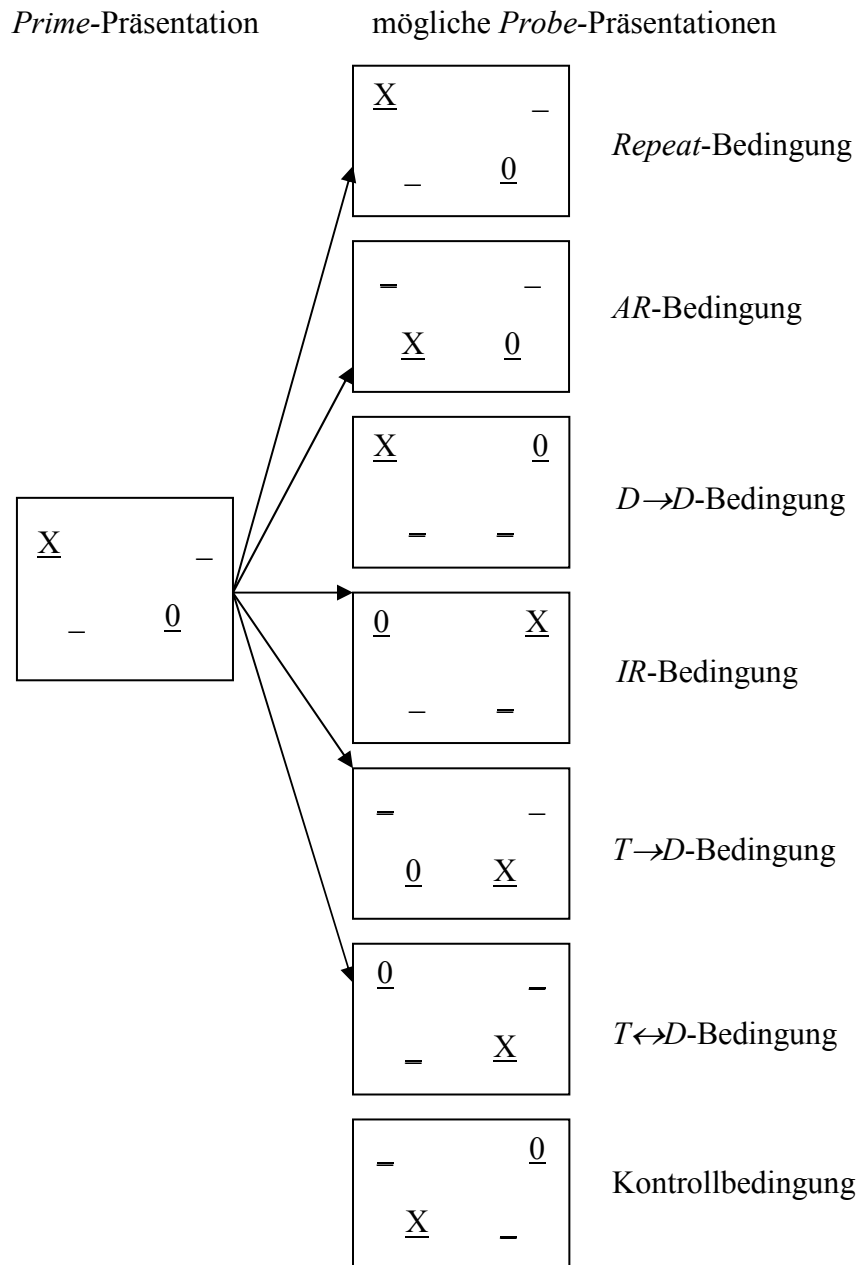


Abbildung 2. Mögliche, auf eine beispielhafte *Prime-Präsentation* folgende *Probe-Präsentationen* in einer *Location-Priming-Aufgabe*.

Anmerkung: Die Aufgabe besteht darin, die Position zu bestimmen, auf der die Ziffer "0" präsentiert wird (Zielreiz), während die mit "X" besetzte Position (Distraktorreiz) ignoriert werden soll. (Nähere Erläuterungen im Text).

Eine Erleichterung der Stimulusverarbeitung, die sich in der Regel ebenfalls in kürzeren Reaktionszeiten niederschlägt, ist auch dann zu beobachten, wenn der Distraktorreiz der *Prime-Präsentation* in der *Probe-Präsentation* ebenfalls ignoriert wurde (*D→D-Bedingung*) (Humphreys, 1981; Lowe, 1979; Reisberg, Baron & Kember, 1980; Tipper &

Cranston, 1985). In Kombination mit der *AR*-Bedingung besteht die weitere Möglichkeit, den gleichen Ziel- und den gleichen Distraktorreiz jeweils in der *Prime*- und *Probe*-Präsentation zu benutzen (*Repeat*-Bedingung). Für *Repeat*-Bedingungen konnten noch schnellere Reaktionszeiten nachgewiesen werden als für Bedingungen, in denen nur der Zielreiz oder nur der Distraktorreiz in der *Prime*- und *Probe*-Präsentation identisch waren (Lowe, 1979; Neumann & DeSchepper, 1991), wobei angenommen wird, dass sich in der *Repeat*-Bedingung beide Effekte ergänzen und zu noch kürzeren Reaktionszeiten führen.

Von negativem *Priming* (NP) spricht man, wenn durch die Eigenschaften der *Prime*-Präsentation die Reaktionszeiten auf den Zielreiz in der *Probe*-Präsentation verzögert oder die Akkuratheit der Antwort vermindert wird – auch hier wieder verglichen mit Kontrollbedingungen, in denen keine Beziehungen zwischen den Stimuli in der *Prime*- und in der *Probe*-Präsentation bestehen. Experimentell wird NP in der Regel über *Ignored-Repetition-(IR)*-Bedingungen ausgelöst, in denen der Distraktorreiz der *Prime*-Präsentation zum Zielreiz in der *Probe*-Präsentation wird, während der Distraktorreiz in der *Probe*-Präsentation weder mit dem Zielreiz noch dem Distraktorreiz der *Prime*-Präsentation in Verbindung steht. Die *IR*-Bedingung ist die am häufigsten benutzte experimentelle Bedingung zur Erzeugung von NP (z.B. Lowe, 1979; Neill, 1978; Neumann & DeSchepper, 1991; Tipper, 1985; Tipper & Cranston, 1985).

Ebenfalls eine Verzögerung der Reaktionszeit wiesen Neumann und DeSchepper (1991) nach, wenn der Zielreiz der *Prime*-Präsentation zum Distraktorreiz in der *Probe*-Präsentation wird (*T*→*D*-Bedingung). Allerdings ermitteln die meisten Studien zur Untersuchung dieser Bedingung Verkürzungen der Reaktionszeiten im Vergleich mit der Kontrollbedingung (Allport, Tipper & Chmiel, 1985; Kane, Hasher, Stoltzfus, Zacks & Connelly, 1994; Lowe, 1979; Neill, 1978). Warum hier regelmäßig Reaktionszeitverkürzungen gefunden werden, ist bisher nicht abschließend geklärt (MacLeod, 1991), jedoch sind auch Reaktionszeitveränderungen – gleich ob Verkürzungen oder Verlängerungen - in dieser Bedingung ein Hinweis auf die aktive Verarbeitung von Distraktorreizen. In Verbindung mit der *IR*-Bedingung lässt sich diese Bedingung zu einer weiteren Bedingung kombinieren, in welcher der Ziel- und der Distraktorreiz der *Prime*-Präsentation zum Distraktor- und Zielreiz der *Probe*-Präsentation werden (*T*↔*D*-Bedingung), wodurch noch größere Reaktionszeitverzögerungen erreicht werden (Gibbons & Rammsayer, 2004; Neumann & DeSchepper, 1991; siehe für einen gegenteiligen Befund aber auch Lowe, 1979).

NP wurde in einer Vielzahl von Studien auf Eigenschaften hin untersucht, die Aufschluss über die zugrunde liegenden Mechanismen geben sollten. Deshalb waren Aspekte

und Bedingungen des Auftretens von NP, seines zeitlichen Verlaufs, des Verarbeitungsniveaus, auf dem die zugrunde liegenden Mechanismen ablaufen, sowie Bedingungen, die Veränderungen von NP hervorrufen, Gegenstand vieler Untersuchungen. Fox (1995) sowie May, Kane und Hasher (1995) bieten zwei ausführliche Reviews der bis 1995 vorliegenden Studien über NP.

PP und NP wurden sowohl bei der Identifizierung eines Zielreizes (*Identity-Priming*-Aufgabe) (Lowe, 1979; Malley & Strayer, 1995; Neumann & DeSchepper, 1991; Stadler & Hogan, 1996; Tipper, 1985) als auch bei seiner Lokalisierung (*Location-Priming*-Aufgabe) (Neill, Terry & Valdes, 1994, Park & Kanwisher, 1994; Tipper, Brehaut & Driver, 1990) nachgewiesen. Bei *Priming*-Effekten, die bei der Identifizierung von Reizen entstehen, spricht man von *Identity-Priming*. Entsprechend ist von *Location-Priming* die Rede, wenn *Priming*-Effekte in Aufgaben zur Lokalisierung von Reizen untersucht werden. Am Rande sei darauf hingewiesen, dass *Priming*-Effekte auch dann gefunden werden, wenn Farbe und Form von Reizen (Tanaka & Shimojo, 2000) bestimmt werden sollen. Der nahe liegenden Annahme, dass derselbe Mechanismus für *Priming*-Effekte bei unterschiedlichen Aufgabentypen verantwortlich ist, widersprechen jedoch Befunde, die belegen, dass sich *Identity-Priming* durchaus anders verhalten kann als *Location-Priming*. Ein Ziel der vorliegenden Untersuchung besteht darin, zu überprüfen, ob sich durch Vergleiche zwischen alten und jungen Menschen einerseits und gesunden Menschen und Parkinsonpatienten andererseits unterschiedliche Veränderungen für *Identity*- und *Location-Priming* nachweisen lassen. Dies würde einen Hinweis darauf geben, dass den beiden *Priming*-Arten unterschiedliche Mechanismen zugrunde liegen. Um hier ein besseres Verständnis für die Aufgaben zu erzielen, werden beide Aufgabentypen (*Identity-Priming*- und *Location-Priming*-Aufgabe) im Folgenden kurz beschrieben.

In *Identity-Priming*-Aufgaben wird an einer festgelegten Stelle ein Zielreiz präsentiert, dessen Identität bestimmt werden soll (Abbildung 1). Beispielsweise wird in der sogenannten *Eriksen-Flanker*-Aufgabe (Eriksen & Eriksen, 1974) der Zielreiz stets an der gleichen Stelle präsentiert und von Distraktorreizen flankiert. Die Versuchsperson muss nun zuerst die Position des Zielreizes bestimmen (wo?) und antwortet dann mit der Bestimmung seiner Identität (was?). In anderen Aufgaben kann der zu identifizierende Reiz auch durch eine bestimmte Farbe oder andere physikalische Eigenschaften gekennzeichnet sein. Solche zu identifizierenden Reize, für deren Verarbeitung *Priming*-Effekte gefunden wurden, waren Objekte (Tipper, 1985), Ziffern (Gibbons & Rammsayer, 2004), Buchsta-

ben (Tipper & Cranston, 1985), Wörter (Kane, Hasher, Stolfus, Zacks & Connelly, 1994; Neill, 1977) und sogar Nonsense-Formen (DeSchepper & Treisman, 1996).

Auch für *Location-Priming*-Aufgaben wurden *Priming*-Effekte gefunden (Christie & Klein, 2001; Gibbons & Rammsayer, 2004; Neill, Terry & Valdes, 1994; Park & Kanwisher, 1994; Tipper, Brehault & Driver, 1990). In diesen Aufgaben bleibt die Identität des Zielreizes und meistens auch die des Distraktorreizes von Präsentation zu Präsentation identisch, jedoch verändert der Zielreiz seine Position (s. Abbildung 2). Die Aufgabe der Versuchsperson besteht nun darin, zuerst den Zielreiz zu identifizieren (was?) und dann auf seine Position zu antworten (wo?). Durch die wiederholte Darbietung des Zielreizes an der gleichen Position wurde auch in *Location-Priming*-Aufgaben PP in Form von verkürzten Reaktionszeiten (Neill, Terry & Valdes, 1994; Park & Kanwisher, 1994) und reduzierten Fehlerraten (Park & Kanwisher, 1994; Tipper, Brehault & Driver, 1990) nachgewiesen. Hingegen wurde NP gefunden, wenn der Zielreiz in der *Probe*-Präsentation die Position einnimmt, die in der *Prime*-Präsentation durch einen Distraktorreiz besetzt wurde.

Einschränkend muss für PP betont werden, dass es weder für *Identity-Priming*-Aufgaben (Milliken, Joordens, Merikle & Seiffert, 1998; Sullivan, Faust & Balota, 1995) noch für *Location-Priming*-Aufgaben (Christie & Klein, 2001; Gibbons & Rammsayer, 2004; Park & Kanwisher, 1994; Shapiro & Loughlin, 1993; Tipper, Brehault & Driver, 1990) konsistent als Folge von *AR*-Bedingungen berichtet wird. Während PP zwar in den meisten *Identity-Priming*-Aufgaben auftritt, existieren nur wenige Studien, die PP in *AR*-Bedingungen von *Location-Priming*-Aufgaben gefunden haben (z.B. Neill et al., 1994; Park & Kanwisher, 1994). In einigen Studien mit *Location-Priming*-Aufgaben wird nicht nur das Ausbleiben von PP, sondern sogar das Auftreten von NP in der *AR*-Bedingung berichtet (Christie & Klein, 2001; Shapiro & Loughlin, 1993). Hierin kann ein Hinweis darauf gesehen werden, dass *Location-Priming* anderen Mechanismen zu folgen scheint als *Identity-Priming*.

Im Folgenden sollen verschiedene Theorien dargestellt werden, die das Auftreten der *Priming*-Effekte erklären. Denn das von Tipper (1985) vorgeschlagene Modell der Aktivierung und Inhibition von Ziel- und Distraktorreizen ist nicht das einzige geblieben.

1.2 Erklärungsansätze für das Auftreten von *Priming*-Effekten

1.2.1 Selektive Inhibition

Bei der einleitenden Darstellung der Studie von Tipper (1985) wurde die Theorie der selektiven Inhibition bereits kurz beschrieben. Danach sind bei der selektiven Aufmerksamkeit zwei Mechanismen zu unterscheiden. Der erste Mechanismus sorgt für eine Vereinfachung der Verarbeitung der relevanten Information, indem die mentalen Repräsentationen dieser Information eine Aktivierung erfahren. Diese Aktivierung hält noch während der *Probe*-Präsentation an und bewirkt in der *Repeat*- und der *AR*-Bedingung PP. Der zweite Mechanismus zur Verarbeitung irrelevanter Information sorgt (nach anfänglicher Aktivierung) für eine Hemmung dieser als irrelevant erkannten Information. Von diesem Inhibitionsmechanismus wird angenommen, dass er postkategorial arbeitet. Damit stellt die Theorie der selektiven Inhibition eine Erweiterung der Theorie der späten Auswahl zur selektiven Aufmerksamkeit dar (Deutsch & Deutsch, 1963), die oben kurz angerissen wurde. Die während der Verarbeitung der *Prime*-Präsentation aufgebaute Inhibition des Distraktorreizes hält noch während der *Probe*-Präsentation an und verzögert die Antwort auf diesen Stimulus, wenn er in der *Probe*-Präsentation als Zielreiz dient, wie es in der *IR*-Bedingung der Fall ist.

Innerhalb der Theorien zur selektiven Inhibition wird überlegt, ob die mentalen Repräsentationen selbst deaktiviert werden (Neill, 1979) oder ob die Verbindung der aktivierten mentalen Repräsentation zur Antwortmodalität gehemmt wird (Tipper & Cranston, 1985). Im letzteren Fall würden die mentalen Repräsentationen also durchaus aktiviert bleiben, aber es würde verhindert, dass sie die Antwortauswahl bzw. Antworteingabe noch weiterhin beeinflussen. Dies würde erklären, warum ein Distraktorreiz aus der *Prime*-Präsentation in der *Probe*-Präsentation PP erzeugt, wenn er dort als Zielreiz ohne Distraktorreiz dargeboten wird, während derselbe Distraktorreiz als Zielreiz in der *Probe*-Präsentation NP erzeugt, wenn er mit Distraktorreiz dargeboten wird (Lowe, 1979; Moore, 1994).

Einige Befunde können die Inhibitionstheorien, so wie sie hier vorgestellt wurden, nicht erklären (für einen Überblick s. Fox, 1995). Daher wurden gänzlich alternative Theorien aufgestellt wie die *Episodic-Retrieval*-Theorie (Neill, Valdes, Terry & Gorfain, 1992), welche die *Priming*-Effekte durch Gedächtnisepisoden erklärt, und die *Feature-Mismatch*-Theorie (Park & Kanwisher, 1994), die perzeptuelle Prozesse in den Vordergrund stellt. Die Theorie der zeitlichen Diskrimination (Milliken, Joordens, Merikle & Seiffert, 1998)