



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit
„Der räumliche Simoneffekt in Blickbewegungen“

verfasst von
Doris Schacherreiter

angestrebter akademischer Grad
Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2014

Studienkennzahl:	A 298
Studienrichtung:	Diplomstudium Psychologie
Betreut von:	Univ.-Prof. Dr. Ulrich Ansorge

Danksagung

Mein Dank gilt vor allem Mag. Florian Goller, der mich während meiner gesamten Arbeit stets optimal unterstützte und die Lücken meiner noch so detaillierten Fragen souverän ergänzte.

Auch gilt mein Dank Univ.-Prof. Dr. Ulrich Ansorge, der mir stets den Weg in die richtige Richtung wies und mir beim Verständnis meiner Studie und deren Hintergründe einige Aha-Erlebnisse bescherte.

Und ein großes Danke an meine Freunde:

Mag. Daniela Kovacevic

Mag. Julia Peham

Jakub Švestka

Vielen Dank, dass ihr mich auf diesem Weg begleitet habt.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	3
Zusammenfassung.....	3
1. Einleitung	5
2. Theoretischer Hintergrund	6
2.1 Räumliche Reiz- und Antwortcodes	7
2.2 Aufmerksamkeitsverschiebungen	10
2.3. Objektrelative Positionscores	13
2.4. Bewegte Stimuli	16
3. Methode.....	18
3.1. Teilnehmer	19
3.2. Instrumentarien.....	20
3.3. Durchführung	20
4. Ergebnisse	22
4.1 Mittelwerte der <i>Rohdaten</i> auf der x-Achse	23
4.2 Mittelwerte der <i>Rohdaten</i> auf der y-Achse	25
4.3 Mittelwerte der <i>Fixationen</i> auf der x-Achse	26
4.4 Mittelwerte der <i>Fixationen</i> auf der y-Achse	28
4.5 Objektbewertung	29
5. Diskussion	32
6. Literaturangabe.....	38
Anhang.....	41
Curriculum Vitae.....	43

Abstract

Responses are faster if stimulus and response positions correspond than if they do not, even if the stimulus location is irrelevant to the task. This effect, known as Simon effect, obtains when the camera perspective in a movie changes by a cut. In the current study it is tried to discuss why the first points of view or fixations after a cut fall in a certain area and why the camera movement generate a spatial Simon effect in gaze movements. How exactly the Simon effect comes about, is not entirely clear. It can be seen as a conflict between different spatial codes of stimulus and reaction as well as a rather general effect of compatibility or incompatibility. In an experiment with four conditions, we showed a spatially induced Simon effect with dynamic stimuli. The participants saw a short movie which contained a change of camera perspective after a fixed period of time. Their task was to rate the valence of main object after the end of the movie. An eye tracker continuously monitored the participants' gaze. The results showed a spatial Simon effect on the horizontal axis in both cut directions, as well as a small spatial effect in the object evaluation. Different compatibility effects, spatial codes, attention-shifts or also priming could be the cause for the Simon effect in gaze movements and contain therefore the key to the better understanding of the Simon effect.

Keywords: spatial Simon effect, attention-shifts, spatial codes, objectrelative codes, moving stimuli

Zusammenfassung

Antworten sind schneller, wenn Stimulus- und Antwortposition übereinstimmen, als wenn sie es nicht tun, selbst dann, wenn die Stimulusposition für die Aufgabe irrelevant ist. Dieser Effekt, bekannt als Simoneffekt, tritt auf, wenn sich die Perspektive eines Films durch einen Schnitt ändert. In der vorliegenden Studie wird versucht zu erörtern, weshalb die ersten Blickpunkte beziehungsweise Fixationen nach einem Schnitt in einen bestimmten Bereich fallen und wieso die Kamerabewegung einen räumlichen Simoneffekt in Blickbewegungen generiert. Wie genau der Simoneffekt zustande kommt, ist nicht vollständig geklärt. Er kann als ein Konflikt zwischen verschiedenen Raumcodes des Stimulus und der Reaktion, als auch eines eher generellen Effekts von Kompatibilität beziehungsweise Inkompatibilität gesehen werden. In einem Experiment zu je vier Bedingungen wurde ein räumlich induzierter

Simoneffekt durch dynamische Stimuli dargestellt. Die Probanden sahen einen Kurzfilm, der einen Perspektivwechsel nach einer bestimmten Zeitspanne beinhaltete. Ihre Aufgabe war es nach Ende des Films den gesehenen Hauptgegenstand zu bewerten. Ein Eye-Tracker zeichnete die Blickbewegungen der Probanden kontinuierlich auf. Die Ergebnisse zeigten einen räumlichen Simoneffekt auf der horizontalen Achse in beiden Schnittrichtungen, als auch einen kleinen räumlichen Effekt in der Objektbewertung. Verschiedene Kompatibilitätseffekte, räumliche Codes, Aufmerksamkeitsverschiebungen oder auch Priming könnten die Ursache für den gefundenen Simoneffekt in Blickbewegungen sein und somit den Schlüssel zum besseren Verständnis des Simoneffekts beinhalten.

Stichwörter: räumlicher Simoneffekt, Aufmerksamkeitsverschiebungen, räumliche Codes, objektrelative Codes, bewegte Stimuli

1. Einleitung

Eine der am meisten studierten Beziehungen zwischen Wahrnehmung und Handlung beschäftigt sich damit, wie die Positionen von Gegenständen im Raum codiert sind, und wie Handlungen auf der Grundlage von diesen Darstellungen organisiert werden. Von einer experimentellen Perspektive aus ist ein Mittel, um das Raumcodieren zu verstehen, die Untersuchung von räumlichen Korrespondenzeffekten – nämlich der räumliche Reiz-Antwort-Kompatibilitäts-Effekt (abgekürzt mit SRC-Effekt aus dem Englischen *stimulus-response compatibility*). Der Effekt zeigt sich in Reaktionsaufgaben durch Unterschiede in der Reaktionszeit (abgekürzt mit *RT* aus dem Englischen *reaction time*) und der Genauigkeit, die der Beziehung zwischen Stimuli und Antworten zugeschrieben wird. (Fitts & Seeger, 1953) Ein typisches Beispiel wäre ein Experiment, in dem ein Teilnehmer auf einen visuellen Reiz in einem links oder rechts präsentierten visuellen Feld reagiert, indem er eine linke oder rechte Taste drückt. In dieser Bedingung ist die Reaktionszeit kürzer, da die Position des Stimulus mit der der Antwort übereinstimmt, sprich korrespondiert, und somit ist die Leistung in konsistenten Bedingungen besser als in inkonsistenten Bedingungen, d.h. wenn der Reiz rechts präsentiert wird und die Antwort ebenfalls rechts ausgeführt wird, ist die Reaktionszeit kürzer, als wenn der Reiz rechts präsentiert und eine linke Antwort erfordert wird und vice versa. (Nicoletti & Umiltà, 1994)

Ein räumlicher Kompatibilitätseffekt kann allerdings auch auftreten, wenn die räumliche Position nicht die relevante Stimulusdimension darstellt, also wenn räumliche Attribute des Stimulus per se für die Aufgabe irrelevant sind. Dieses Phänomen wurde erstmals von Simon und Rudell (1967) berichtet. In ihrem Experiment wurde den Versuchspersonen das Wort „links“ oder „rechts“ durch einen Kopfhörer jeweils links oder rechts präsentiert. Sie wurden aufgefordert die linke oder rechte Taste auf der Tastatur zu drücken, je nachdem welches Wort ihnen gesagt wurde und unabhängig davon, auf welcher Seite es präsentiert wurde. Interessanterweise waren die Personen nicht in der Lage, die Position der Wortpräsentation zu ignorieren. Die Personen waren schneller, wenn die räumliche Lage korrespondierte, also wenn beide, der Reiz und die Antwort, rechts bzw. links präsentiert wurden. Dieser beobachtete Effekt wurde bekannt als *Simoneffekt*. (Simon & Rudell, 1967)

Dieses Experiment wurde von Simon und Small (1969) fortgesetzt, mit dem Unterschied, dass keine Kopfhörer benutzt wurden, sondern der Ton am Bildschirmrand ertönte. Es wurden Unterschiede zwischen kongruenten und inkongruenten Bedingungen beobachtet und eine Fehlerevidenz der selektiven Aufmerksamkeit zur Reizlokalisation erfasst. Kongruenz

bedeutet hier, dass der Reiz an derselben Stelle präsentiert wurde, wie die Person reagieren musste, also wenn der Reiz rechts kam, musste sie rechts drücken. Inkongruenz wäre dann der Fall, wenn die Reizpräsentation nicht mit der Antwortposition übereinstimmt. (Simon & Small, 1969)

In dem oft berichteten *Simon task*, der Simon-Aufgabe, werden die Farben Grün und Rot präsentiert und jeweils mit einem linken beziehungsweise rechten Tastendruck beantwortet. In räumlich korrespondierten Bedingungen, also wenn die Personen die Farbe Grün mit einem rechten Tastendruck und die Farbe Rot mit einem linken Tastendruck assoziierten und der Reiz mit der Antwort räumlich übereinstimmte, waren sie schneller, als wenn sich der präsentierte Stimulus mit der zu gebenden Antwort kreuzte. (Simon & Rudell, 1967)

Der Simoneffekt ist also ein räumlicher Kompatibilitätseffekt, bei dem die Person schneller eine Antwort gibt, wenn der aufgabenirrelevante Reiz mit der Antwortposition übereinstimmt.

2. Theoretischer Hintergrund

Ziel dieser Arbeit ist es, zu klären, wie der Simoneffekt entsteht. Dazu werden verschiedene Hypothesen, Modelle und Theorien in den folgenden Kapiteln beschrieben:

Die Doppelwegmodelle unterscheiden zwei parallele Routen der Antwortselektion (Hommel, 1997). Die Codierhypothese geht davon aus, dass es zu einem Konflikt von räumlichen Codes der Stimuli und der Antwort gibt. Eine weitere ist die Referenzcodierhypothese, die besagt, dass die Stimulusposition objekt- oder kontextrelative Codes erzeugt (Hommel, 1993). Die Aufmerksamkeitshypothese spricht von Aufmerksamkeitsverschiebungen, durch die räumliche Codes produziert werden (Stoffer & Umiltà, 1997). Hypothesen des Vormotormodells besagen, dass Personen ihre Aufmerksamkeit auf die Position des Ziels hin bewegen müssen, was eine Programmierung der Augenbewegungen verlangt, um bei der fixierten Position zu bleiben (Nicoletti & Umiltà, 1994). Sie sprechen von einer Strukturinkompatibilität, die zwischen der Vormotortheorie und der aufmerksamkeitsverschiebenden Annäherung besteht, um den Raumstimulus in der Simon-Aufgabe zu codieren. Der Simoneffekt kann auch durch beobachterrelative räumliche Codes auftreten, da er die automatische Verarbeitung der Rauminformation widerspiegelt und so Antworten in Blickrichtung schneller sind als in entgegengesetzter Richtung (Ansorge, 2003a). Auch gibt es allgemeine Theorien zum Simoneffekt, wie etwa, dass er ein genereller Effekt aus Kompatibilität beziehungsweise Inkompatibilität ist, durch Motorkompatibilität

(Förster & Strack, 1987) oder auch durch Priming (Metzker & Dreisbach, 2011) ausgelöst wird. All diese Theorien werden im Folgenden erläutert.

2.1 Räumliche Reiz- und Antwortcodes

Die Ergebnisse der Studie von Simon und Small (1969) entsprechen noch nicht gänzlich dem heute definierten Simoneffekt, wenn man annimmt, dass die langsamen Antworten eine Art Konflikt zwischen kognitiven Darstellungen widerspiegeln (Hommel, 2011). Grundsätzlich lassen alle verfügbaren theoretischen Annahmen des Simoneffekts vermuten, dass es zwei Typen des Konflikts gibt, die eine Rolle in der Studie von Simon und Rudell gespielt haben könnten. Nehmen wir eine linke Antwort an, die auf das Wort „links“ gegeben und rechts präsentiert wurde. Zum einen, könnte die Darstellung der rechten Position mit der linken Antwort kollidieren, also einen Konflikt auslösen. Dies könnte auf eine direkte Wechselwirkung zwischen räumlichen Stimuluscode und dem räumlichen Antwortcode zurückzuführen sein, oder auf einen Antwortkonflikt – der rechte Stimulus könnte die rechte Antwort primen (*Priming* bedeutet, dass die Verarbeitung des nachfolgenden Reizes durch die Verarbeitung des vorangegangenen Reizes beeinflusst wird; Duncan, 1996), der dann mit der linken Antwort konkurriert. Jedenfalls würde der Konflikt aufgrund von Mangel an Raumähnlichkeit zwischen dem Stimulus und Antwort entstehen. Zum anderen, jedoch, könnte die Darstellung der rechten Position mit der Darstellung des Wortes „links“ kollidieren. Folglich, könnte ein Konflikt aus semantischer Inkongruenz zwischen den zwei Stimulusattributen *Bedeutung* und *Position* entstehen (Hommel, 2011). Das bedeutet, dass der Stimulus nicht eine, sondern zwei räumliche Nachrichten befördert: Die irrelevante Nachricht betrifft seine Position und die relevante die Position der erforderlichen Antwort. Der Simoneffekt ist das Ergebnis eines Konflikts, der entsteht, wenn die zwei Raumnachrichten, die im Stimulus enthalten sind, inkongruent sind.

Die wirkliche Existenz des Simoneffekts wird dadurch gezeigt, dass diese Korrespondenz von Bedeutung ist, was darauf hinweist, dass der Simoneffekt ein besonders reines Maß des Einflusses einer aufgabenirrelevanten Stimuluseigenschaft auf den Antwortkonflikt ist. (Hommel, 2011)

Die meisten Annahmen zur Erklärung des Simoneffekts unterscheiden zwei parallele Wege der Antwortauswahl (Hommel, 1997), einen direkten und einen indirekten Weg (Kornblum et

al., 1990). Entlang dem indirekten Weg übersetzen die Teilnehmer die relevanten Zieleigenschaften (z.B.: Farben) in die erforderlichen Antworten (z.B.: einen Knopf drücken). Diese Verarbeitung ist top-down gesteuert (*Top-down* bedeutet eine zielgerichtete, willkürliche Verarbeitung; Ansorge, 2004): Die Teilnehmer führen diese Prozesse gemäß den Instruktionen aus. Zur gleichen Zeit kann die entlang dem direkten Weg durch die Zielposition beförderte Rauminformation, die Auswahl an einer räumlich vereinbarten Antwort automatisch erleichtern (Hommel, 2011).

Gemäß dem Doppelwegmodell wird die Antwortauswahl in den räumlich korrespondierenden Bedingungen erleichtert, weil die Auswahl entlang dem direkten und entlang den indirekten Wegen auf der Auswahl an derselben erforderlichen Antwort zusammenläuft. In den inkongruenten Bedingungen gibt es einen Konflikt zwischen dem direkten und indirekten Weg, der die Auswahl der richtigen Antwort verzögert. (Kornblum et al., 1990)

Viele aktuelle Erklärungen des Simoneffekts nehmen an, dass ein räumlicher Code aus der irrelevanten Zielposition abgeleitet wird und dass dieser Code entweder die antwortbezogene Verarbeitung erleichtert oder stört (Hommel & Prinz, 1997). Diese Theorie leitet sich ab aus der Codierhypothese, die von Nicoletti und Umiltà (1994) beschrieben wurde und eine Grundlage der räumlichen SRC-Effekte bietet (Nicoletti & Umiltà, 1984). Demnach tritt der Simoneffekt auf, während der relevante Stimuluscode (der nicht räumliche) in den räumlichen Antwortcode übersetzt wird (Nicoletti & Umiltà, 1994). Insgesamt wären drei Codes vorhanden: Ein nicht räumlicher und zwei räumliche. Der nicht räumliche Code bezieht sich auf die relevante Stimulusdimension (z.B.: Gestalt oder Farbe). Die zwei anderen Raumcodes betreffen die relevante Antwortdimension (z.B.: links oder rechts), und die irrelevante Raumstimulusdimension (d.h. Position, zum Beispiel links oder rechts).

Um die richtige Antwort zu wählen, muss der Nichtraumcode des Stimulus in den Antwortcode übersetzt werden. Allerdings ist der dritte Code auch verfügbar, obwohl er für die Aufgabe nicht wichtig ist. Die Geschwindigkeit des Übersetzungsprozesses vom relevanten Stimuluscode in den Antwortcode wird beeinflusst, weil sich der irrelevante Stimuluscode mit dem relevanten Antwortcode (Kornblum et al., 1990) überlappt. Wenn der relevante Antwortcode und der irrelevante Stimuluscode kongruent sind, wird der Prozess erleichtert, wohingegen der Prozess verlangsamt wird, wenn die zwei Codes inkongruent sind.

Aktuell werden in der Forschung zu diesem Thema verschiedenste Annahmen postuliert, zum Beispiel, dass der Simoneffekt wegen eines Konflikts von zwei Antwortcodes besteht, einer

für die irrelevante Stimulusdimension (d.h. Position) erzeugt und ein anderer für die relevante Stimulusdimension (z.B.: Farbe), der durch eine bestimmte Aufgabeninstruktion die angegebene Antwort anzeigt (Kornblum et al., 1990).

Der Simoneffekt ist also eine sehr robuste Entdeckung und zeigt an, dass die irrelevanten Raumstimuluseigenschaften automatisch verarbeitet werden. Die meisten Forscher sind sich einig, dass der Simoneffekt auf einer Wechselwirkung zwischen dem Raumstimulus und Antwortcodes auf dem Level der Antwortauswahl basiert. Gemäß der allgemeinsten Ansicht aktiviert die irrelevante Raumstimuluseigenschaft automatisch den entsprechenden Antwortcode. Infolge dieser Aktivierung werden Antworten im Falle einer Ähnlichkeit erleichtert. Im Falle der nichtkorrespondierenden Stimulus- und Antworteigenschaften muss ein Konflikt aufgelöst werden, der in anhaltenden Antwortzeiten (z.B.: *RTs*) resultiert. (Eimer et al., 1995)

Außerdem verfällt diese automatische Aktivierung mit der Zeit (Hommel, 1993). In mehreren Experimenten, in denen der Simoneffekt für bimanuale Antworten untersucht wurde, wurde gezeigt, dass die Größe des Simoneffekts reduziert wird oder ausbleibt, wenn die mittlere Reaktionszeit steigt. Die *RT* ist also abhängig von der Auflösung des Konflikts der Codes. (Hommel, 1993)

Für den Simoneffekt wird ein Raumcode für einen Stimulus automatisch erzeugt, obwohl dieser Code völlig aufgabenirrelevant ist. Da der Ursprung dieses Raumcodes umstritten bleibt, wurden zwei Alternativen vorgeschlagen: 1.) Die Referenzcodierhypothese und 2.) die Aufmerksamkeitsverschiebungshypothese (siehe Kapitel 2.2).

Die Referenzcodierhypothese (Hommel, 1993) nimmt an, dass ein räumlicher Code durch die Verbindung des befehlenden Stimulus (d.h. der Stimulus, der die aufgabenrelevante Information liefert) zu einem Referenzrahmen oder Gegenstand gebildet wird.

Gemäß dieser Hypothese wird der Stimuluscode räumlich nicht codiert in Referenz zum (oder abhängig vom) Fokus der Raumaufmerksamkeit, sondern in Referenz zu einem absichtlich definierten Objekt oder Bezugssystem (oder mehreren). (Hommel, 1993)

Sicher ist, dass die Position eines Bezugsgegenstands häufig als ein Ausgangspunkt für explorative Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus dient (Zhang et al., 2007).

In der Studie von Nicoletti und Umiltà (1989) können Stimuli nicht in Bezug auf den Fokus der Raumaufmerksamkeit codiert werden, sondern in Bezug auf ein bestimmtes

Referenzobjekt, dass auch der Gegenstand war, zu dem Raumaufmerksamkeit zurzeit gelenkt wurde. Von dieser Ansicht aus ist es keine Überraschung, dass das seitliche Stimuluscodieren (und demzufolge der Simoneffekt) durch den Ersatz eines zentralen Gegenstands oder Felds durch einen Rahmen verhindert werden kann, der beide möglichen Stimuluspositionen umgibt, wie in der Studie von Stoffer und Umiltà (1997). In diesem Fall gab es einfach keinen Hauptgegenstand, der für das Referenzcodieren für linke und rechte Stimuli ausgewählt werden konnte. D.h. während sowohl das Stimuluscodieren als auch die Richtung der räumlichen Aufmerksamkeit von einem absichtlich definierten Gegenstand oder Bezugssystem abhängen können (oder mehrere von ihnen), braucht das Raumcodieren nicht notwendigerweise von Raumaufmerksamkeit abzuhängen (Stoffer & Umiltà, 1997).

Eine viel versprechende Möglichkeit zur Erklärung der Codes könnte auf der Antwortdiskriminierungsannahme (abgekürzt mit *RDA* aus dem Englischen *response-discrimination-account*) des Simoneffekts basieren (Ansorge & Wühr, 2004, siehe auch Hommel, 1993). Die allgemeine Idee dieser Annahme besteht darin, dass Stimulus und Antwortpositionen im Arbeitsgedächtnis vertreten werden, und dass der Simoneffekt aus einer Wechselwirkung zwischen diesen Codes entsteht (Ansorge & Wühr, 2004).

2.2 Aufmerksamkeitsverschiebungen

Die Aufmerksamkeitsverschiebungshypothese (z.B.: Stoffer & Umiltà, 1997) postuliert, dass ein räumlicher Code erzeugt wird, wenn es zu einer Verschiebung der Raumaufmerksamkeit kommt. Nicoletti und Umiltà (1994) untersuchten, ob ein räumlicher Reizcode in Relation zu der Position, zu der die Aufmerksamkeit gerichtet ist, geformt wird und betrachteten eine andere Möglichkeit: Statt des *aktuellen* Fokus von Aufmerksamkeit (Nicoletti & Umiltà, 1989) könnte es die *vorher* fokussierte Position sein, die für das Raumcodieren von Bedeutung ist, d.h. ein Stimulus, der links von einer momentanen Position erscheint, könnte als links codiert werden, nicht weil er links vom vorherigen Ort *ist*, sondern weil Aufmerksamkeit nach links verschoben werden muss, um diesen Stimulus zu fokussieren. Wenn dem so ist, laut Nicoletti und Umiltà (1994), sollten Stimuli nicht räumlich codiert werden, wenn Aufmerksamkeit daran gehindert wird, sich in Richtung des Reizes zu bewegen. Und wenn ein Stimulus nicht räumlich codiert wird, sollte es keinen Simoneffekt geben. Um das zu prüfen, wurde Teilnehmern eine Anzeige geboten, auf der ein kleiner Buchstabe direkt unter dem Fixationskreuz präsentiert wurde, während der Zielstimulus

erschien. Dieser Buchstabe sollte berichtet werden, und die Annahme war, dass diese erforderliche gerichtete Aufmerksamkeit auf diesen Buchstaben eine Verschiebung zum Zielstimulus verhindert. Wie erwartet wurde kein Simoneffekt in dieser Bedingung beobachtet. (Nicoletti & Umiltà, 1994)

Stoffer und Umiltà (1997) präsentieren ein Modell des relativen räumlichen Stimuluscodierens sowohl in der SRC als auch im Simoneffekt. Es verbindet die Bildung des relativen Raumcodes des befehlenden Stimulus mit der Raumposition des beigewohnten Gegenstands, wenn der Stimulus erscheint. Die erste Annahme des Modells ist, dass die Position dieses Gegenstands der Ursprung des Raumbezugssystems wird. Entsprechend wird der Raumcode für den befehlenden Stimulus bezüglich der Position gebildet, die der aktuelle Fokus der Aufmerksamkeit ist. Die zweite Annahme ist, dass der relative Raumcode nur gebildet wird, wenn eine Aufmerksamkeitsverschiebung zum befehlenden Stimulus durchgeführt wird. Das Modell behauptet, dass der relative Raumcode funktionell zu dem Code identisch ist, der die Richtung und den Umfang des sakkadischen Programms angibt (*Sakkaden* sind Augenbewegungen, die durch das Bewegen der Netzhaut entstehen; Bosbach, Prinz & Kerzel, 2005). Dieser Aufmerksamkeitsverschiebungsannahme (Umiltà & Nicoletti, 1992) steht die Referenzcodierhypothese (Hommel, 1993) gegenüber.

Eine weitere Annahme ist, dass der Simoneffekt in einer Bedingung auftritt, in der sich Aufmerksamkeit am Stimulus orientiert (Nicoletti & Umiltà, 1994).

Die Aufmerksamkeitshypothese erhält aufrecht, dass wenn ein Stimulus präsentiert wird, die Aufmerksamkeit automatisch zur besetzten Position im Raum geleitet wird. Demzufolge wird eine Antwort dort erleichtert und eine bessere Leistung erhalten. Gemäß dieser Hypothese besteht die Ähnlichkeit nicht zwischen dem Stimuluscode und dem Antwortcode, sondern zwischen der Seite des Raums wo Aufmerksamkeit hin gelenkt wird und der Seite der Antwort. (Nicoletti & Umiltà, 1994)

Es wurde gezeigt, dass räumliche Aufmerksamkeit eine entscheidende Rolle in der Wirkung von irrelevantem räumlichen SRC spielt und somit auch für den Simoneffekt, besonders auf die Weise, wie der Aufmerksamkeitsfokus auf den Stimulus bewegt wird (seitliche Verschiebung anstatt zoomen). Es wurde eine Verknüpfung zwischen Aufmerksamkeitsfokus und Bewegung gesucht und so entstand eine weitere Hypothese: Die Aufmerksamkeits-Bewegungshypothese. Gemäß dieser wird der Simoneffekt zu einer bestimmten "Bewegung"

der Raumaufmerksamkeit gebunden und durch einige Prozesse verursacht, die notwendig sind, um diese Bewegung zu programmieren. Die Verschiebung des Fokus der Aufmerksamkeit nach links führt zu Vorauswahl einer linken Antwort (mit der Hand), während eine rechte Aufmerksamkeitsverschiebung zur Vorauswahl einer rechten Antwort führt. Gemäß dieser Ansicht ist es keine Eigenschaft des Stimulus oder seiner Raumbeziehung zur Antwort, die für den Simoneffekt verantwortlich ist. Umgekehrt, da nur die Richtung der Aufmerksamkeitsverschiebung und ihrer Relation zur Antwort wichtig ist, sollte die aktuelle Raumposition des Zielreizes (entweder absolut oder hinsichtlich eines anderen Gegenstands) völlig irrelevant sein. Wenn das wahr ist, würde der Simoneffekt aus der (nicht-) Ähnlichkeit zwischen der Richtung der Aufmerksamkeitsverschiebung und der Antwortposition entstehen, aber nicht – wie allgemein angenommen wird – von der räumlichen (nicht-) Ähnlichkeit zwischen Stimulus und Antwort. (Hommel, 1993)

Diese Aufmerksamkeits-Bewegungshypothese wird der Referenzcodierhypothese gegenübergestellt - gemäß derer räumliche Reizcodierung von der Verfügbarkeit von Rahmen oder Gegenständen der Referenz abhängt, aber nicht von bestimmten aufmerksamkeitsbezogenen Bewegungen.

Zusammenfassend wurde gezeigt, dass der Simoneffekt nicht von der Art der aufmerksamkeitsbezogenen Operation abhängt, welche vermutlich durchgeführt wird um sich auf den Stimulus zu konzentrieren (Nicoletti & Umiltà, 1994, Hommel, 1993).

In Anbetracht dessen, dass Stimulusposition in der Simon-Aufgabe überhaupt nicht wichtig ist, stellt sich die Frage, warum Leute räumliche Information bearbeiten. Hommel (2011) hat sich der Frage gewidmet, warum Leute Raumstimuluscodes bilden, wenn sie sie nicht brauchen, wenn doch der Simoneffekt eine Art Wechselwirkung zwischen Raumstimulus und Antwortcodes widerspiegelt. Außerdem fragte er weiter, wie das bilden dieser Codes funktioniert (Hommel, 2011).

Nicoletti und Umiltà (1994) behaupteten, dass die Vormotortheorie (aus dem Englischen *premotor theory*) erklärt, warum der Raumstimuluscode in Simon-Aufgaben gebildet wird, wenn auch es nominell aufgabenirrelevant ist. Um das Ziel erreichen, nehmen Nicoletti und Umiltà (1994) an, Leute würden ihre Aufmerksamkeit auf die Position des Ziels bewegen müssen, die wieder die Programmierung einer entsprechenden Augenbewegung verlangen würde.

Wenn sie daran gehindert werden Aufmerksamkeit zu bewegen, wie in der Studie von Nicoletti und Umiltà (1994), wird kein Programm konstruiert und keine Positionsinformation bearbeitet. Folglich gibt es keinen Simoneffekt. Was die Vormotortheorie braucht, ist ein Bezugspunkt, der bei der zurzeit fixierten Position bleibt, d.h. mit dem unbewegten Auge, aber nicht der verschobenen Aufmerksamkeit. Das läuft auf eine Strukturinkompatibilität zwischen der Vormotortheorie und der aufmerksamkeitsverschiebenden Annäherung zum Raumstimuluscodieren in der Simon-Aufgabe hinaus. (Hommel, 2011)

Ein weiteres Hauptproblem für die aufmerksamkeitsverschiebende Annäherung ist, dass sie unfähig ist, den Einfluss von vielfachen Raumcodes zu erklären. Es gibt Beweise für Beiträge von absoluter und relativer Raumstimulusposition, objekt- und kontextrelativen räumlichen Codes (Ansorge, 2003b) und sogar empfängerspezifischen Raumcodes, und sie alle scheinen mit dem Raumantwortcode zu interagieren (Hommel, 1993), anscheinend sogar parallel (Lamberts, 1992; zitiert nach Hommel, 2011). Es ist schwer zu verstehen, wie eine Annahme für die Bildung von Raumcodes in der Simon-Aufgabe mit der Programmierung von Augenbewegungen für die Anwesenheit all dieser Codes verantwortlich sein kann — welche größtenteils völlig nutzlos sind, um Parameter von Augenbewegungsprogrammen zu spezifizieren (Hommel, 2011).

2.3. Objektrelative Positionscodes

Beweise für die Beteiligung von mehreren Codes wurden durch Hommel und Lippa (1995) zur Verfügung gestellt. Sie haben ein Foto von Marilyn Monroe präsentiert, das 90 ° nach links oder rechts gedreht war, mit einem Zielstimulus, der im linken oder rechten Auge Monroes erschien. Das bedeutete, dass alle Stimuli an derselben horizontalen Position präsentiert wurden und sich nur in ihrer vertikalen Position geändert haben. Ohne Rücksicht auf ihre vertikale Position haben Stimuli, die im linken Auge von Monroe erschienen sind, linke Antworten, und Stimuli, die im rechten Auge erschienen sind, rechte Antworten erleichtert, was darauf hinweist, dass objekt- oder kontextrelative Raumcodes auch mit Raumantwortcodes interagieren. Mit kontextrelativ sind hier die Augenbewegungen des Objekts gemeint. (Hommel & Lippa, 1995)

Ob der Simoneffekt der beobachteten Blickrichtung von zeitaufwendigen Prozessen, wie die Fokussierung der Aufmerksamkeit auf die Augen abhängt, wurde in der Studie von Ansorge (2003b) geprüft. Er ging davon aus, dass wenn die Verarbeitung der Blickrichtung langsam

und bedingt durch eine vorherige Fokussierung der Aufmerksamkeit auf die Augen abhängig ist, sollte ein durch die Blickrichtung induzierter Simoneffekt mit der Erhöhung von *RT* zunehmen (Ansorge, 2003b, Experimente 1, 2, 4, und 5).

Weiters heißt das, dass objektinhärente oder kontextrelative räumliche Codes zu einem Simoneffekt (oder ähnlichen räumlichen Effekten) führen können, die mit zunehmender *RT* nicht abnehmen, wohingegen der durch beobachterrelative räumliche Codes induzierte Simoneffekt dies sehr wohl tut (Hommel, 1993, 1997).

Die Blickrichtung beeinflusste die Antwortgeschwindigkeit, obwohl ihre Verarbeitung nicht erforderlich war (Ansorge, 2003b, Experimente 1, 2, 4, und 5). Allerdings waren die Prozesse, die dem Simoneffekt von beobachteter Blickrichtung zu Grunde liegen, relativ zeitaufwendig: Simoneffekte, die durch Blickrichtung induziert wurden, nahmen mit der Antwortgeschwindigkeit zu (Ansorge, 2003b).

Aufmerksamkeit scheint ein wichtiger Teil der notwendigen Prozesse zu sein, um objektinhärente oder kontextrelative räumliche Codes abzuleiten, d.h. Aufmerksamkeit ist notwendig, um Augen zu fokussieren und um den räumlichen Code von beobachteter Blickrichtung zu erhalten, und deshalb führte fokussierte Aufmerksamkeit weg von den Augen zu einer Beseitigung des Simoneffekts (Ansorge, 2003b, Experiment 2).

Ein Simoneffekt, der von den beobachterrelativen linken oder rechten Positionen von Gesichtern induziert wurde, blieb aus, wenn die Verarbeitung der Blickrichtung exakt von den Anweisungen erforderlich war (Ansorge, 2003b, Experiment 3).

Wie Ansorge (2003b) beobachten konnte, spiegelt der Simoneffekt die automatische Verarbeitung der induzierten Rauminformation wider: Die Verarbeitung der beobachterrelativen Position des Ziels wird anscheinend leicht ausgelöst, selbst wenn das nicht unbedingt erforderlich ist (d.h. die Richtung wird verarbeitet und beeinflusst so die Antwort und es kommt zur Antwortaktivierung). Es scheint, als würden Blickrichtungseffekte weniger gut zu einem Kriterium der automatischen oder modularen Verarbeitung passen, da der Prozess, nicht besonders schnell zu sein scheint. Er ist langsamer als andere Fälle der automatischen Verarbeitung. (Ansorge, 2003b)

Driver et al. (1999) argumentierten, dass die Encodierung der Blickrichtung zeitaufwendiger sein könnte als die Entdeckung eines plötzlich beginnenden peripheren Hinweisreizes. Das scheint plausibel, vorausgesetzt, dass die Verschiebung von Aufmerksamkeit auf den Reiz, dem Codieren von seiner beobachterrelativen Position genügt. Im Gegensatz dazu können objektinhärente oder kontextrelative räumliche Inhalte, wie die der Blickrichtung vermutlich

nur codiert werden, *nachdem* Aufmerksamkeit zur beobachterrelativen Position des gefragten Objekts (d.h. das Auge) verschoben wurde, und dort fokussiert wurde. Sobald Aufmerksamkeit zu den Augen gelenkt wird, könnte die Verarbeitung der Blickrichtung zuverlässig ausgelöst werden. (Driver et al., 1999)

In Hommels (1997) Studie war der Simoneffekt stärker in kongruenten als in inkongruenten Bedingungen. Aus dieser Perspektive scheint es, als ob der Simoneffekt auf einem Niveau der Antwortaktivierung entstehen könnte anstatt auf der Stufe der Antwortauswahl. Verringerte Simoneffekte in der inkongruenten Bedingung in der Studie von Hommel (1997) könnten wegen direkter Beiträge durch die Positionen von allen antwortaktivierenden Stimuli gewesen sein. In seiner Studie (Hommel, 1997), haben direkte Beiträge durch die beobachterrelativen Positionen zum Simoneffekt beigetragen, dies wäre die Richtung des Beitrags durch Position den beobachterrelative des Ziels in kongruenten Bedingungen gewesen, und so erzeugen sie dort einen stärkeren Simoneffekt, wobei Beiträge in der entgegengesetzten Richtung, verglichen mit dem zielinduzierten Beitrag in inkongruenten Bedingungen, zu einem verminderten Simoneffekt führen. (Ansorge, 2003a)

In der Studie von Ansorge (2003a) wurde untersucht, ob ein Simoneffekt von räumlichen Beziehungen zwischen der kontextrelativen Position der Antwort - das Auslösen des Ziels und der Position der Antwort -, oder von der Beziehung zwischen den beobachterrelativen Positionen aller antwortaktivierenden Stimuli und der Position der Antwort abhängt. In seiner Studie scheint der Simoneffekt von der kontextrelativen Position des antwortauslösenden Stimulus abzuhängen, aber nicht von den beobachterrelativen Positionen der antwortaktivierenden Stimuli. Das Ergebnis stimmt mit einem angenommenen Ursprung des Simoneffekts bei der Informationsverarbeitung der Stufe der Antwortauswahl überein, weil nur das Ziel die Auswahl an der richtigen Antwort erlaubte. (Ansorge, 2003a)

Der räumliche Code, der für den Simoneffekt in der Studie von Ansorge (2003a) verantwortlich war, könnte relativ fortdauernd gewesen sein: In Simoneffekten, die durch kontextrelative Position verursacht werden, sind die Codes langsam, oder nehmen mit der Erhöhung von *RT* ab. Dagegen hängen Simoneffekte von beobachterrelativen Zielpositionen ab (Hommel, 1997), und im Gegensatz zum zu Grunde liegenden egozentrischen, räumlichen Code seien die Effekte kurzlebig. (Ansorge, 2003a)

2.4. Bewegte Stimuli

Die meisten Studien des räumlichen SRC- und Simoneffekts haben sich auf statische Situation mit festem Stimulus und Antwortpositionen konzentriert. Eine der ersten Studien mit dynamischen Stimuli und dynamischen Antworten wurde von Michaels (1988) durchgeführt. In seiner Studie sahen Teilnehmer ein Rechteck, das sich entweder zu oder von ihnen weg und zur gleichen Zeit an ihrer linken oder ihrer rechten Seite zu bewegen schien. Die Teilnehmer wurden instruiert, entweder zum Ursprung oder zum Zielort der Bewegung des Rechtecks zu antworten, indem sie einen Joystick nach vorne drückten. Zum Beispiel: Ein Rechteck, das links vom Computerbildschirm startete und sich auf die rechte Seite zubewegte, hat einen linken Ursprung und einen rechten Zielort. Wenn der Ursprung die relevante Stimulusdimension war, dann waren die Antworten schneller, wenn sie räumlich dem Ursprung des Rechtecks entsprachen, als wenn sie es nicht taten. Jedoch, als Teilnehmer auf den Zielort antworteten, war die Antwort schneller, wenn der Reiz sich in die Richtung der antwortenden Hand zu bewegen schien, selbst dann, wenn der Stimulusort nicht mit dem Antwortort korrespondierte. So wurde erstmals ein bewegungsbasierter Simoneffekt beobachtet. (Michaels, 1988)

Ehrenstein (1994) untersuchte den Simoneffekt bezüglich visueller Bewegungen und führte zwei Experimente durch. Im ersten wurden den Versuchspersonen zwei Lichter am Bildschirm gezeigt, eines links und eines rechts. Nach einer kurzen Wartezeit begann sich entweder das linke Licht oder das rechte zu bewegen. Die Personen mussten jeweils die Taste auf der Seite drücken, auf der sich das Licht bewegte. Die Richtung der Lichtbewegung selbst war irrelevant. Im zweiten Experiment wurden die Versuchspersonen gebeten, auf die Richtung der Lichtbewegungen zu reagieren, unabhängig davon, ob das Licht rechts oder links am Bildschirm präsentiert wurde. Der Simoneffekt wurde nur im zweiten Experiment beobachtet, also als die räumliche Position der Lichtpräsentation irrelevant war. (Ehrenstein, 1994)

Ehrensteins Studie (1994) unterstützt die Aufmerksamkeitsverschiebungsannahme von Umiltà und Nicoletti (1992), in der Aufmerksamkeit für den Simoneffekt eine wichtige Rolle spielt (siehe Kapitel 2.2 Aufmerksamkeitsverschiebungen).

Theoretisch sind bewegende Gegenstände interessant, weil sie offenbaren, wie sich das kognitive System mit dynamischen Situationen befasst. Es gibt zwei prinzipielle Wege, in denen eine dynamische Situation möglicherweise repräsentiert wird. Erstens kann es durch

die Folge der Bewegung selbst charakterisiert werden, nämlich die Versetzung des bewegten Objekts mit der Zeit. Der dynamische Aspekt würde dann durch die Beziehung zwischen der zuletzt gesehenen und der vorher erschienenen Position sein, insbesondere die Anfangsposition des Objekts. Zum Beispiel ein Gegenstand, der sich nach links bewegt, könnte durch die letzte gesehene Position charakterisiert werden, die links von der zuerst gesehenen Position ist. Zweitens kann eine dynamische Situation durch Bewegungsvektoren beschrieben werden, die sowohl Richtung als auch Größe besitzen. Diese höherwertigen Attribute sind von Positionen unabhängig. Zum Beispiel könnte der Unterschied zwischen der letzten gesehenen und der ersten gesehenen Position berechnet und gespeichert werden, um die dynamische Situation zu repräsentieren. Der Punkt ist, dass Bewegungsvektoren unabhängig von ihrer Position präsentiert werden können und stattdessen die Bewegungsrichtung determiniert und repräsentiert wird. Im Gegensatz dazu ist eine relative positionsbasierte Repräsentation von den Positionen und ihren Beziehungen abhängig. (Bosbach, Prinz & Kerzel, 2004)

Um zu klären, ob Bewegungsinformation per se einen trennbaren Einfluss auf die Handlungskontrolle hat, untersuchten Bosbach, Prinz und Kerzel (2004), ob die irrelevante Richtung der Bewegung von Stimuli, deren gesamte Position über die Zeit konstant war, manuelle links-rechts Antworten betreffen (d.h. einen bewegungsbasierten Simoneffekt offenbaren). In ihren Experimenten untersuchten sie einen richtungsbasierten Simoneffekt mit sich zufällig wiederholenden Punktmustern, wobei die wahrgenommene Bewegungsrichtung auf der Versetzung von einzelnen Elementen basierte. Des Weiteren untersuchten sie bewegungsbasierte Simoneffekte mit Figuren aus Lichtpunkten, die in einem gezeigten Fenster zu spazieren schienen. Dies wurde mit Displays durchgeführt, die die Analyse auf höchster Ebene der globalen Form und lokaler Bewegung erforderten. Bewegungsbasierte Simoneffekte traten auf, wenn die Anzeigen als ein aufrecht gehender Mensch interpretiert wurden, was den Autoren zeigte, dass eine Darstellung auf höchster Ebene der Bewegungsrichtung den Effekt vermittelt. (Bosbach, Prinz & Kerzel, 2004)

Bosbach, Prinz und Kerzel (2005) prüften, ob aufgabenirrelevante Bewegungsinformation durch einen Stimulus unterstützt wird, der seine Position mit der Zeit ändert. In ihrem Experiment zeigte sich ein reliabler richtungsbasierter Effekt, der durch die Art der Antwort nicht moduliert wurde – d.h., dass Teilnehmer entweder antworteten, indem sie einen von zwei Tasten drückten oder dynamischer durch das Bewegen eines Stifts in eine bestimmte

Richtung. Weitere ihrer Experimente unterstützen die Idee, dass Beobachter die Anfangsposition der Zielbewegung als eine Referenz für räumliche Codierung verwenden, d.h. Beobachter könnten Objektbewegung als eine Änderung der Position verglichen mit der Anfangsposition verarbeiten und nicht als Richtungsinformation. (Bosbach, Prinz & Kerzel, 2005)

Die Dominanz von relativer Positionscodierung konnten Bosbach, Prinz und Kerzel (2005) in einem dritten Experiment zeigen, in dem relative Positionen gegen die Bewegungsrichtung durch das Präsentieren eines statischen und dynamischen Stimulus zur gleichen Zeit verwendet wurden. Zusätzlich haben die Autoren die Rolle von Augenbewegungen in der Reiz-Antwort-Kompatibilität erforscht und gezeigt, dass die Ausführung oder Vorbereitung von sakkadischen Augenbewegungen – als Ursache einer Aufmerksamkeitsverschiebung – für das Auftreten eines Simoneffekts nicht unbedingt notwendig ist. (Bosbach, Prinz & Kerzel, 2005)

3. Methode

Die vorliegende Studie soll uns zeigen, ob ein Perspektivwechsel von links nach rechts oder von rechts nach links einen räumlichen Simoneffekt in Blickbewegungen bedingen kann. Es stellt sich also die Frage, ob der Perspektivwechsel einen Einfluss auf die Blickrichtung per se hat und ob dieser Perspektivwechsel Einfluss auf die nachfolgenden Blickpositionen beziehungsweise Fixationen hinsichtlich der Augenbewegungen vor dem Schnitt hat.

Aufgrund der Literatur (siehe z.B.: Bosbach et al., 2005) ergibt sich die Vorhersage, dass ein richtungsbasierter Simoneffekt durch bewegte Stimuli aufgrund von Perspektivänderungen vorkommen soll. In dieser Studie wurde geprüft, ob ein räumlicher Simoneffekt in Blickbewegungen nach Raum-Lage-Änderungen beziehungsweise Perspektivwechsel generiert werden kann.

Weiteres stellt sich die Frage, wenn man ein Objekt aus dem zuvor gesehenen Durchgang eine Bewertung hintanstellt, ob diese Bewertung durch den zuvor erfolgten Perspektivwechsel beeinflusst wird.

Um dies zu prüfen, zeigten wir den Versuchspersonen eine Reihe von Kurzfilmen, in denen ab der Hälfte ein Schnitt erfolgte und sich die Zoomstufe als auch die Perspektive änderten. So ergab sich eine dynamische Bewegung, denn in jedem Durchgang wurde von der Einstellung vor dem Schnitt zur Einstellung danach eine Richtungsänderung (siehe Abbildung

1) der Perspektive nach links (Perspektive von rechts vor Frontalperspektive; Frontalperspektive vor Perspektive von links) oder eine Richtungsänderung nach rechts (Perspektive von links vor Frontalperspektive; Frontalperspektive vor Perspektive von rechts) inszeniert. In weiterer Folge wird diese Perspektivänderung als *Schnittbewegung* und spezifischer als *Schnitt nach rechts* bzw. *Schnitt nach links* bezeichnet. Im Folgenden werden alle Informationen des Versuchsvorgangs und des Versuchsablaufs aufgelistet.

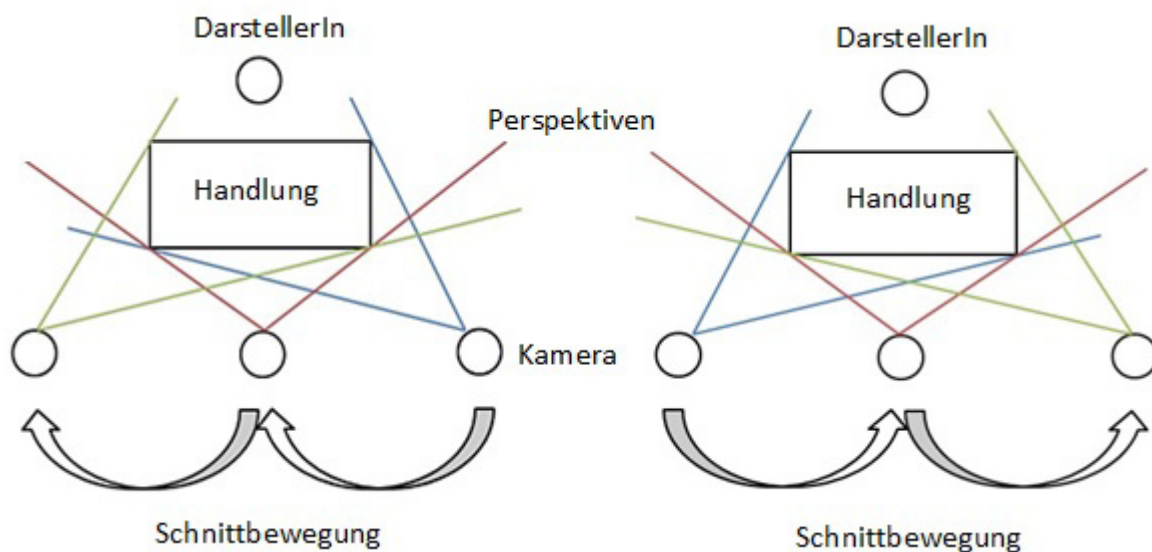


Abbildung 1: Perspektivänderungen wurden durch einen Schnitt nach links beziehungsweise nach rechts durchgeführt.

3.1. Teilnehmer

Insgesamt nahmen 33 Versuchspersonen, 25 Frauen und 8 Männer, mit einem Altersmittelwert von 27 (19-30 Jahre) an dem Experiment teil. Sie alle wurden aus dem RSAP, einer Experimentalplattform der psychologischen Fakultät der Universität Wien, rekrutiert. Als Gegenleistung für ihre Teilnahme haben sie einen Bonuspunkt erhalten, den sie zu einer Prüfung oder für Pflichten eines Kurses der Allgemeinen Psychologie einlösen konnten. Alle Teilnehmer wurden über den genauen Ablauf aufgeklärt, ihre Zustimmung wurde schriftlich eingeholt, sie hatten eine normale oder korrigierte Sehstärke und wurden je nach Wunsch nach der Testung über den Zweck der Studie aufgeklärt. Die Testung dauerte insgesamt etwa eine halbe Stunde lang.

3.2. Instrumentarien

Alle Stimuli wurden an einem CRT 19-Zoll-Monitor (Sony Multiscan G400) mit einer Auflösung von 1024 x 768 Pixel und einer vertikalen Bildwiederholungsrate von 100 Hz präsentiert. Durch eine Kinn-Stirn-Stütze wurde der Sichtabstand mit 64 cm stabil gehalten. Die Bildbewertung wurde durch das Drücken der Zahlen auf der oberen Computertastatur ausgeführt. Die Augenbewegungen wurden während der gesamten Testung mit einem Eye-Link 1000 Desktop Mount (SR Research, Ontario, Kanada) mit einer Übersetzungsrate von 1000 Hz und monokular mit dem dominanten Auge aufgenommen. Der Eye-Tracker wurde für jede Versuchsperson mit Hilfe von neun Punkten kalibriert. Am Anfang jeder Testung mussten die Personen einen schwarzen Punkt auf grauem Hintergrund in der Mitte des Bildschirms fixieren. Wenn die Kalibrierung nicht funktionierte (Blick außerhalb des 1° Radius um den Kreis registriert), wurde eine Neukalibrierung durchgeführt. Das Experiment wurde kontrolliert mit Matlab 7.7.0 (MathWorks Inc., Massachusetts, USA) und der Psychophysics Toolbox (Brainard, 1997) mit Windows XP als Betriebssystem ausgeführt.

3.3. Durchführung

Es gab vier Bedingungen, die sich in ihrer Zoomstufe und ihrer Perspektive *nach* dem Schnitt auszeichneten: Der Schnitt erfolgte 1.) in die Totalaufnahme, seitlich (links oder rechts); 2.) in die Nahaufnahme, seitlich; 3.) in die Totalaufnahme, mittig (zentral) oder 4.) in die Nahaufnahme, mittig. Zur Illustration eines Durchgangs siehe Abbildung 2. Die Versuchspersonen wurden je nach Bedingung in vier Gruppen aufgeteilt und jede Person durchlief 52 Durchgänge, welche pseudorandomisiert vorgegeben wurden.

Pseudorandomisiert deshalb, da die Versuchsgruppen ausbalanciert wurden, damit gleich oft die Handlung von einem männlichen und weiblichen Schauspieler ausgeführt wird, als auch der Schnitt gleich oft in die Nah- als auch in die Fernaufnahme übergang. Die Videos selbst wurden alle in schwarz-weiß ohne Ton gezeigt. Nach Auskunft über Alter, Geschlecht, Sehstärke und Abklärung des dominanten Auges, wurden die Versuchspersonen instruiert, sich Videos anzusehen und danach ein Objekt aus der gesehenen Handlung auf einer Skala von 1 – 7 (1 = negativ, 7 = positiv) zu bewerten, indem man ihnen ein Bild des Objekts in der Mitte des Bildschirms zeigte. Sie wurden gebeten, ihr Kinn in eine Kinnstütze zu legen und ihre Position während der gesamten Testung wenn möglich nicht zu verändern, da dies die Messung der Augenbewegungen beeinflusst. Falls die Messung ungenau wurde, führte der

Versuchsleiter eine Neukalibrierung durch, in der die Person erneut dazu aufgefordert wurde die neun Punkte zu fixieren, und der nächste Durchgang wurde danach manuell vom Versuchsleiter gestartet. Nach der Kalibrierung, in der die Person verschiedenen Punkten am Bildschirm mit dem dominanten Auge folgte, erschien der Fixationspunkt in der Mitte des Bildschirms und die Versuchsperson wurde instruiert, mit Drücken der Leertaste das Experiment zu starten. Nun folgten 52 kurze dynamische Szenen, in denen die Probanden natürliche alltagsnahe Handlungen beobachten konnten (komplette Auflistung siehe Anhang). Jede Handlung wurde entweder von einem Mann oder einer Frau ausgeführt, betrug vor dem Schnitt 4000 ms, genauso wie die Weiterführung der Handlung nach dem Schnitt, so dass jeder Kurzfilm insgesamt 8000 ms lang gezeigt wurde. Die Handlung jedes Durchgangs war kontinuierlich, d.h. die Person sah den Kurzfilm zwar aus einer anderen Perspektive und mit einer anderen Zoomstufe, aber keinen anderen (ein Beispiel der Abfolge siehe Abbildung 2). Alle Szenen wurden mit 640 x 480 Pixel aufgenommen, 50 Frames (Einzelbilder) pro Sekunde. Während des Experiments wurden die Videos in voller Bildschirmgröße (1024 x 768 Pixel; 32° x 24°) präsentiert. Zur Bewertung wurde eine Fotografie des Hauptgegenstands jeder Szene im Bildschirm-Zentrum (800 x 534 Pixel; 25° x 16.69°) präsentiert, worauf die Person auf einer siebenrangigen Skala (1 = negativ, 7 = positiv) entscheiden musste, wie gut ihr das gesehene Objekt zusagte.

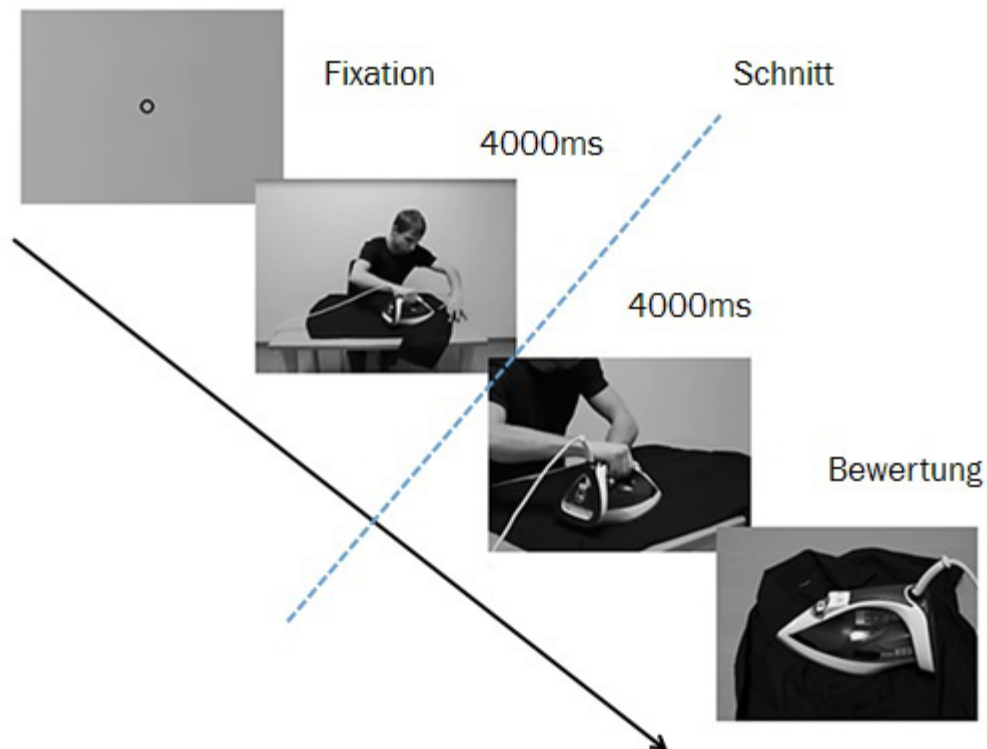


Abbildung 2. Zuerst erfolgt die Augenfixation mithilfe eines Punktes in der Mitte des Bildschirms. Danach wird der Film für 4000 ms gezeigt (hier: in der totalen-zentralen Einstellung). Dann erfolgt der Schnitt, der die Perspektive (hier: linke) und die Zoomstufe (hier: Nahaufnahme) ändert und der Film wird für weitere 4000 ms gezeigt. Nach 8000 ms erscheint ein Bild des gesehenen Hauptgegenstandes für die Objektbewertung.

4. Ergebnisse

Im Folgenden werden alle Ergebnisse der Studie angeführt.

Die Frage, ob der Perspektivwechsel einen Einfluss auf die Blickrichtung hat, wird mittels einer zwei-faktoriellen ANOVA (Faktor *Zeit* und Faktor *Schnittbewegung*) und einem t-Test für abhängige Stichproben auf der x-Achse durchgeführt und ihre Ergebnisse werden getrennt aufgelistet. Als erstes werden die Mittelwerte der *Rohdaten* auf der x-Achse (Abbildung 3), gefolgt von der Darstellung auf der y-Achse (Abbildung 4), sowie die Mittelwerte der *Fixationen* jeweils auf der x-Achse (Abbildung 5) und der y-Achse (Abbildung 6) angeführt und hinsichtlich ihrer Signifikanz geprüft.

In weiterer Folge wird die zusätzliche Frage geprüft, ob der Perspektivwechsel einen Einfluss auf die Bewertung hat. Beginnend mit der Auflistung der Mittelwerte der *Objektbewertungen* (Tabelle 3), je nach links bzw. nach rechts geschnitten (*Schnittbewegung*), mit dem zugehörigen Gesamtmittelwert jeder Testperson, als auch die Gesamtmittelwerte der

Bewertung (Skala 1 –7) nach rechts beziehungsweise nach links geschnittenen Aufnahmen (Abbildung 7), der Anzahl der Durchgänge, genauso wie der t-Wert und die Freiheitsgrade mit dem daraus schließenden Resultat wurden ermittelt. Zusätzlich werden Angaben zur Zoomstufe und deren Auswirkungen auf die Bewertung angeführt (Abbildung 8).

4.1 Mittelwerte der *Rohdaten* auf der x-Achse

Zur Berechnung der *Schnittbewegung* und der *Zeit* wurde eine zwei-faktorielle Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung verwendet. Das Design setzte sich aus dem zweifachgestuften Faktor *Schnittbewegung* (links vs. rechts) und dem 26-fach gestuften Faktor *Zeit*, 13x vor dem Schnitt und 13x nach dem Schnitt (vor bzw. nach), zusammen. Diese beiden Faktoren sind die unabhängigen Variablen. Die abhängige Variable ist der Mittelwert der Blickpositionen über den angegebenen Zeitabschnitt. Alle Variablen waren normalverteilt und das α -Niveau lag bei 5%. Eine Sphärizitätsprüfung mit dem Mauchly-Welch-Test wurde durchgeführt und die p-Werte im Falle signifikanter Testergebnisse gemäß der Greenhouse-Geissner-Korrektur angepasst. Zur besseren Verständlichkeit werden die unkorrigierten Freiheitsgrade berichtet und in den Grafiken die Wörter prä (vor) und post (nach), dem Englischen beibehalten: *pre* und *post*. Dahinter folgt eine Zahl, die zusätzlich zur Angabe des Zeitintervalls die Millisekunden angibt, z.B.: *pre200*, bedeutet demnach 200 ms vor dem Schnitt, während z.B.: *post100*, 100 ms nach dem Schnitt bedeutet. In den Tabellen als auch im Text werden ausschließlich die deutschen Begriffe verwendet.

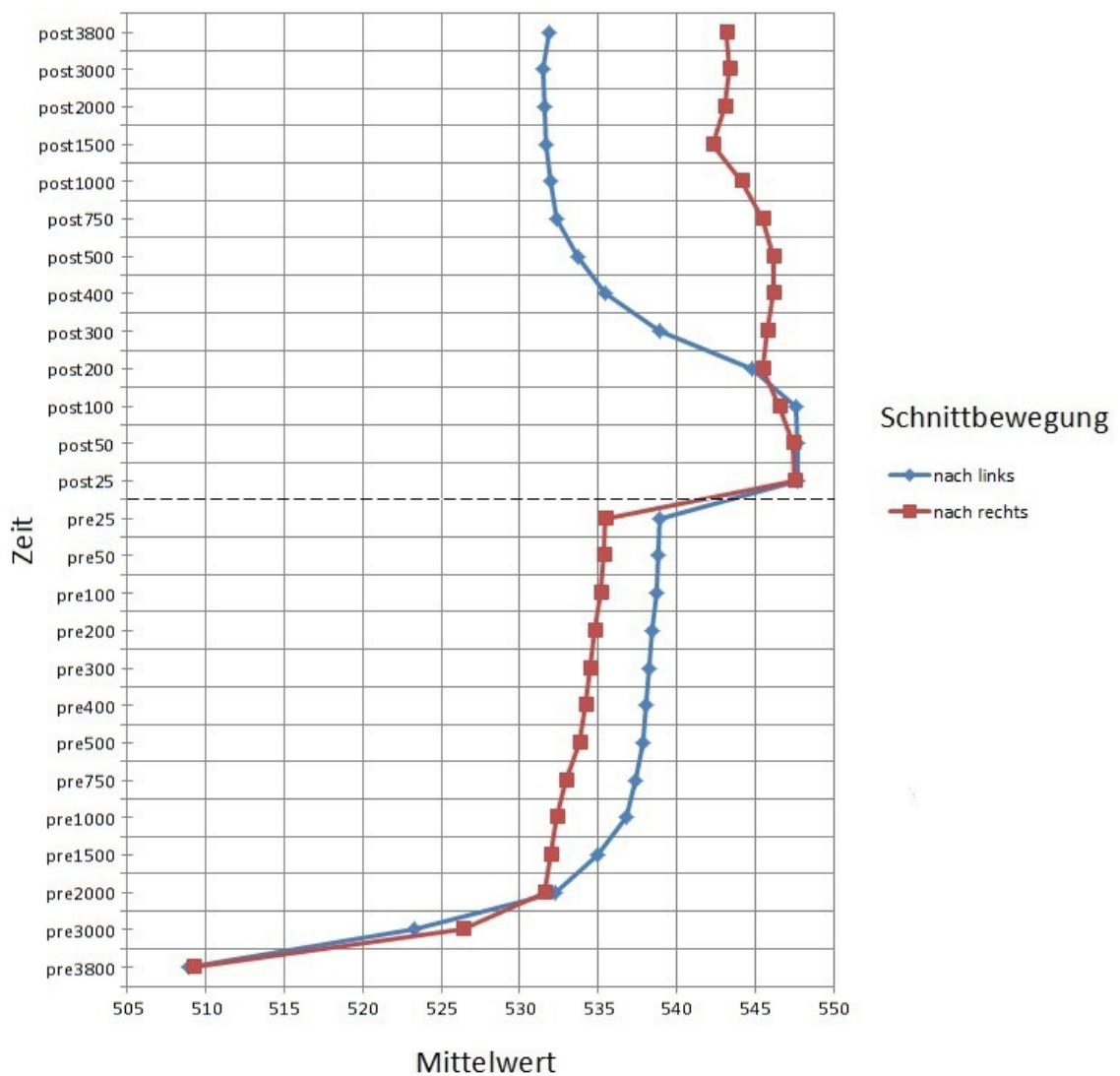


Abbildung 3. Mittelwerte der Rohdaten zu den Zeitpunkten von 3800 ms vor dem Schnitt (pre3800), bis 3800 ms nach dem Schnitt (post3800) je nachdem, ob der Schnitt nach links oder nach rechts erfolgte.

Die ANOVA ergab einen Haupteffekt des Faktors *Zeit*, $F(25) = 41.840$; $p < .001$, nicht aber der *Schnittbewegung*, $F(1) = 1.168$; $p = .288$. Beide Faktoren zeigen eine Wechselwirkung, $F(25) = 7.576$; $p < .001$.

Um die Interaktion aufzuklären wurde ein t-Test für abhängige Stichproben durchgeführt und die jeweiligen Mittelwerte der *Rohdaten* beider *Schnittbewegungen* per *Zeitabschnitt* verglichen und auf ihre jeweilige Signifikanz geprüft. In Tabelle 1 finden sich die gepaarten Stichproben mit angegebenen t-Werten und p-Werten.

Tabelle 1

T-Werte und deren Signifikanzen, je nach Schnittbewegung zu den angegebenen Zeitpunkten vor bzw. nach dem Schnitt

Zeit	Schnittbewegung	t-Wert	Signifikanz
25 ms vor	links + rechts	0,768	0,448
25 ms vor + 25 ms nach	links + links	-4,763	0,000
25 ms vor + 25 ms nach	rechts + rechts	-3,752	0,001
25 ms nach	links + rechts	0,488	0,629
50 ms nach	links + rechts	0,471	0,641
100 ms nach	links + rechts	0,603	0,551
200 ms nach	links + rechts	0,215	0,831
300 ms nach	links + rechts	-1,430	0,162
400 ms nach	links + rechts	-3,093	0,004

Wie wir in der Tabelle 1 und graphisch dargestellt in Abbildung 3 erkennen können, ist eine Signifikanz bei 25 ms vor dem Schnitt verglichen mit 25 ms nach dem Schnitt gegeben, gleich ob nach rechts oder nach links geschnitten wurde. Im weiteren Verlauf zeigen sich die Kurven unauffällig (25 ms nach – 300 ms nach), bis bei einer Zeit von 400 ms nach dem Schnitt wieder Signifikanz auftritt, was bedeutet, dass ab hier wieder ein Unterschied beider Kurven besteht und auch bis 3800 ms nach dem Schnitt anhält, also bis zum Ende jedes Durchgangs.

So zeigt sich, dass unabhängig von der Richtung der *Schnittbewegung* ein räumlicher Kompatibilitätseffekt nach dem Schnitt vorliegt, der Simoneffekt.

4.2 Mittelwerte der *Rohdaten* auf der y-Achse

Eine zwei-faktorielle ANOVA mit Messwiederholung analog zu der der x-Achse zeigte, dass sich bei dem Faktor *Zeit* als auch bei dem Faktor *Schnittbewegung* ein Haupteffekt ergab, $F(25) = 5.425$; $p = .001$ und $F(1) = 11.136$; $p = .002$, jedoch keine Wechselwirkung beider Faktoren, $F(25) = .647$; $p = .526$. Wie man sehen kann werden die Rohdaten der y-Achse nicht vom Schnitt beeinflusst und bleiben somit über die Zeit relativ stabil. Wie man in Abbildung 4 erkennen kann, schauen Versuchspersonen höher, wenn nach rechts geschnitten wird und niedriger, wenn nach links geschnitten wird.

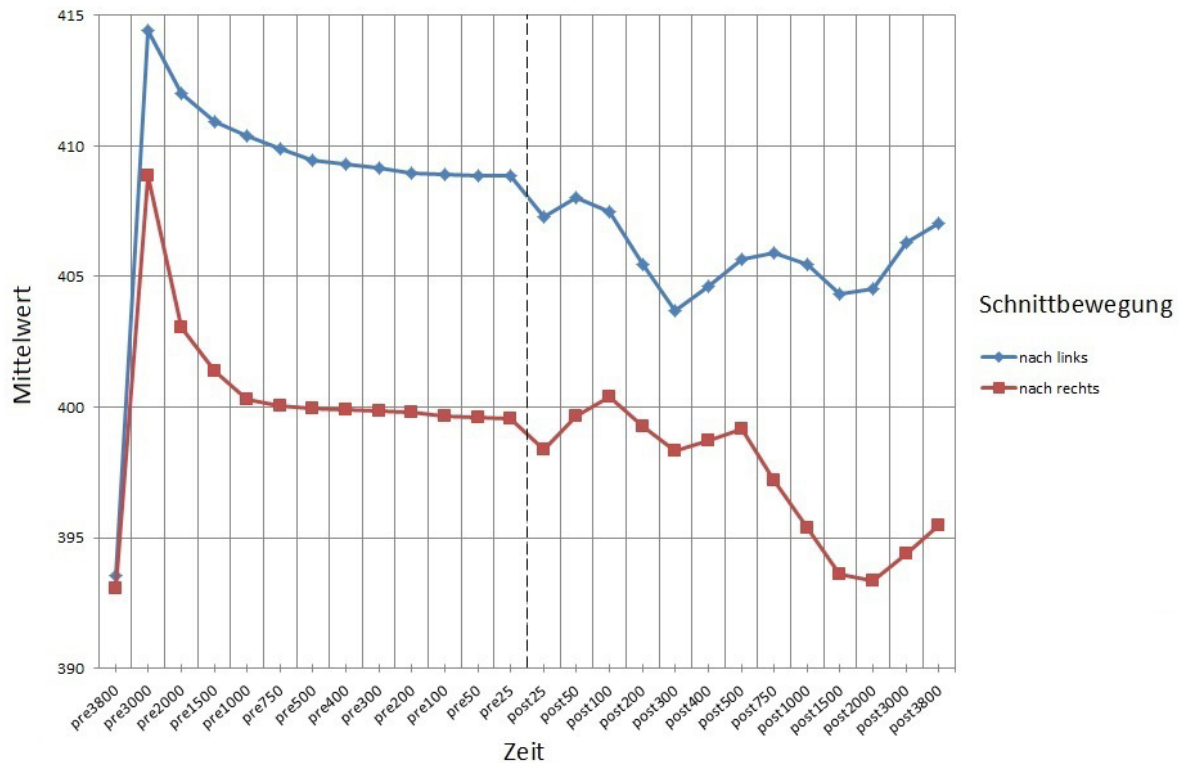


Abbildung 4. Mittelwerte der Rohdaten zu den Zeitpunkten von 3800 ms vor dem Schnitt (pre3800), bis 3800 ms nach dem Schnitt (post3800) je nachdem, ob der Schnitt nach links oder nach rechts erfolgte.

4.3 Mittelwerte der *Fixationen* auf der x-Achse

Eine zwei-faktorielle Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung wurde zur Berechnung der *Schnittbewegung* und der *Zeit* verwendet. Das Design setzte sich aus dem zweifachgestuften Faktor *Schnittbewegung* (links vs. rechts) und dem 10-fach gestuften Faktor *Zeit* (d.h. die *Fixationsnummer*), 5x vor dem Schnitt und 5x nach dem Schnitt (vor bzw. nach) zusammen. Diese beiden Faktoren sind die unabhängigen Variablen. Die abhängige Variable ist der Mittelwert der Fixationen über den angegebenen Zeitabschnitt. Alle Variablen waren normalverteilt und das α -Niveau lag bei 5%. Eine Sphärizitätsprüfung mit dem Mauchly-Welch-Test wurde durchgeführt und die p-Werte im Falle signifikanter Testergebnisse gemäß der Greenhouse-Geissner-Korrektur angepasst. Zur besseren Verständlichkeit werden die unkorrigierten Freiheitsgrade berichtet.

Die Fixationen werden in jeweils fünf Fixationspunkte vor und fünf Fixationspunkte nach dem Schnitt gegliedert. In den Graphiken steht z.B.: *pre2*, das bedeutet, Fixation 2 vor dem Schnitt oder z.B.: *post5*, bedeutet, Fixation 5 nach dem Schnitt.

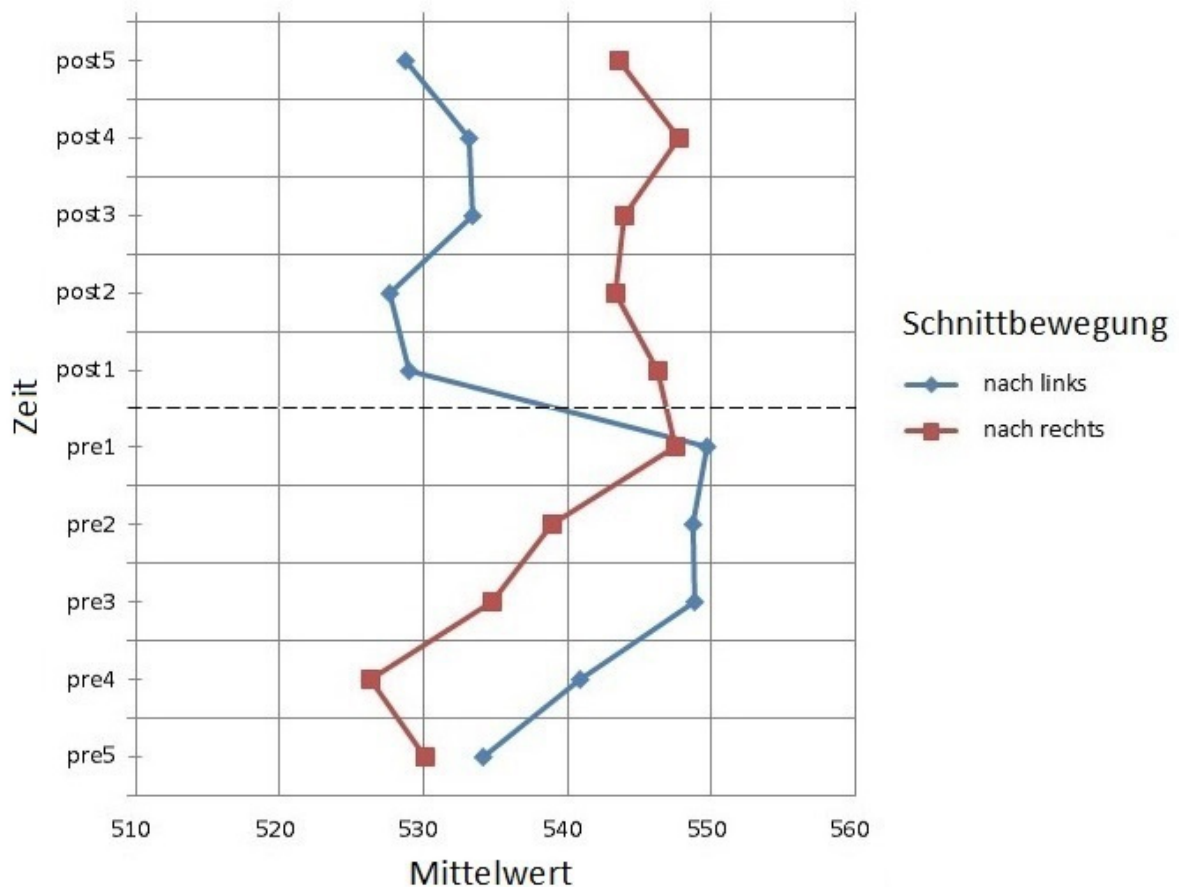


Abbildung 5. Mittelwerte der Fixationen vor (pre5) bis nach (post5) dem Schnitt mit jeweiliger Schnittbewegung.

Die ANOVA ergab einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor *Zeit*, $F(9) = 5.398$; $p < .001$, keinen jedoch in der *Schnittbewegung*, $F(1) = 1.725$; $p = .198$. Es gibt eine Wechselwirkung beider Faktoren, $F(9) = 8.058$; $p < .001$.

Um die Interaktion aufzulösen wurde ein t-Test für abhängige Stichproben durchgeführt um die jeweiligen Mittelwerte der *Fixationen* beider *Schnittbewegungen* per *Zeitabschnitt* zu vergleichen und auf ihre jeweilige Signifikanz zu prüfen. In Tabelle 2 finden sich die gepaarten Stichproben mit angegebenen t-Werten und p-Werten.

Tabelle 2

T-Werte und Signifikanzen der Fixationen (1-5) der Schnittbewegungen links und rechts, jeweils vor dem Schnitt und nach dem Schnitt

Zeit	Schnittbewegung	t-Wert	Signifikanz
2 vor	links + rechts	2,212	0,034
1 vor	links + rechts	0,412	0,683
1 nach	links + rechts	-3,778	0,001
1 vor + 1 nach	links + links	6,948	0,000
1 vor + 1 nach	rechts + rechts	0,326	0,747
2 nach	links + rechts	-3,741	0,001
3 nach	links + rechts	-2,576	0,015
4 nach	links + rechts	-2,633	0,013

Zuerst unterscheiden sich die Mittelwerte der Fixationspunkte (5 vor – 2 vor) bis zur ersten Fixation (1 vor), in der keine Signifikanz mehr gegeben ist ($p = .683$). Ab diesem Punkt kreuzen sich die beiden Linien der Schnittbewegung (siehe Abbildung 5) und werden signifikant ($p = .001$), im Weiteren zeigt sich eine Signifikanz ($p < .001$) der nach links geschnittenen Videos in den ersten Fixationspunkten nach dem Schnitt, nicht aber in den nach rechts geschnittenen ($p = .747$). In weiterer Folge gehen beide Linien auseinander, treffen sich nicht mehr und bleiben so signifikant (2 vor – 5 nach). Dieses Ergebnis bedeutet, dass wenn nach links geschnitten wurde, ein räumlicher Kompatibilitätseffekt (der Simoneffekt) auftritt, nicht aber, wenn nach rechts geschnitten wurde.

4.4 Mittelwerte der *Fixationen* auf der y-Achse

Eine zwei-faktorielle Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung analog zu der der x-Achse ergab einen Haupteffekt des Faktors *Schnittbewegung*, $F(1) = 25.406$; $p < .001$, jedoch keinen bei der Analyse des Faktors *Zeit*, $F(9) = 1.590$; $p = .168$. Eine Wechselwirkung beider Faktoren trat nicht ein, $F(9) = 8.058$; $p < .001$.

Versuchspersonen schauten also höher, wenn nach links geschnitten wurde und niedriger, wenn nach rechts geschnitten wurde (siehe Abbildung 6).

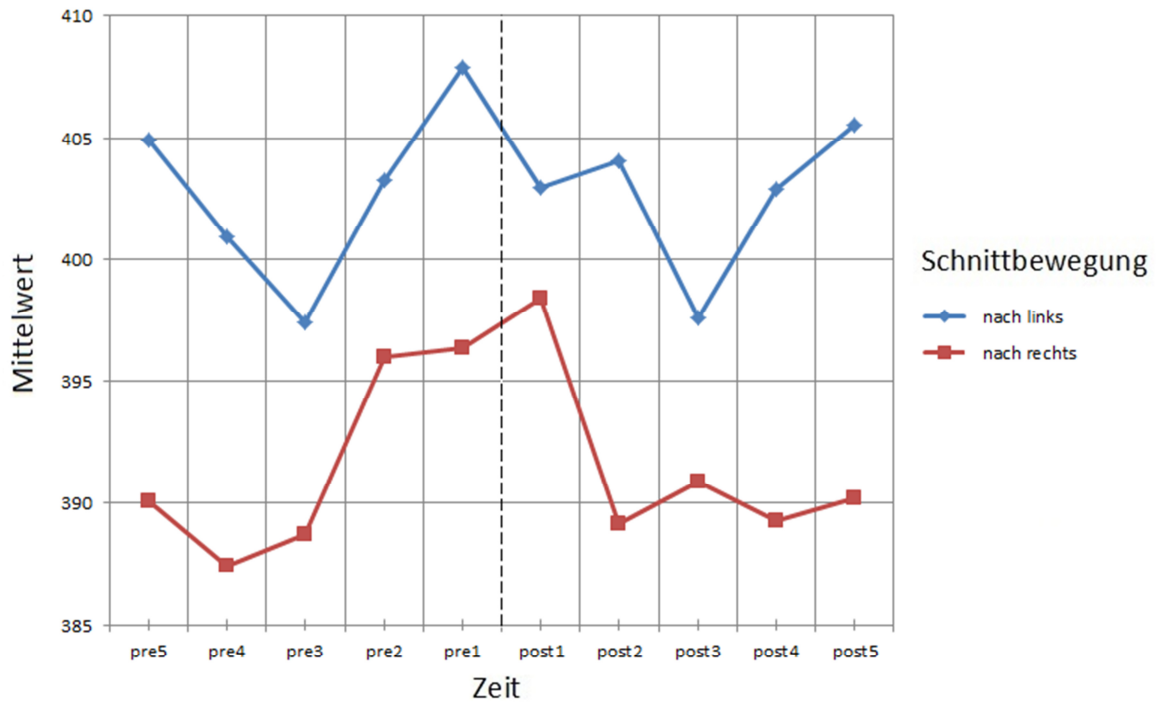


Abbildung 6. Mittelwerte der Fixationen vor (pre5) bis nach (post5) dem Schnitt mit jeweiliger Schnittbewegung.

4.5 Objektbewertung

Um die Mittelwerte miteinander zu vergleichen, wurde ein t-Test für abhängige Stichproben durchgeführt, mit der unabhängigen Variable *Schnittbewegung* (links vs. rechts) und der abhängigen Variable *Objektbewertung* (Skala 1 – 7), angegeben durch die Gesamtanzahl der zu bewertenden Objekte (1715). In Tabelle 3 befinden sich Angaben der Mittelwerte und der *Bewertungen* der Schnittrichtung jeder Versuchsperson, mit angegebenem Gesamtmittelwert.

Tabelle 3

Mittelwerte der Objektbewertungen, je nach einem Schnitt nach links bzw. nach rechts und dem Gesamtmittelwert pro Versuchsperson (Vp)

Vp	nach links	nach rechts	gesamt
1	4,62	4,65	4,63
2	4,15	4,50	4,33
3	4,00	4,00	4,00
4	3,65	3,88	3,77
5	4,04	4,38	4,21
6	3,50	3,62	3,56
7	4,12	4,65	4,38
8	4,54	5,58	5,06
9	3,92	5,08	4,50
10	3,85	4,92	4,38
11	5,08	5,04	5,06
12	3,42	4,35	3,88
13	3,73	4,23	3,98
14	3,35	3,65	3,50
15	3,69	4,46	4,08
16	4,62	4,77	4,69
17	2,77	3,08	2,92
18	4,85	4,54	4,69
19	4,04	4,28	4,15
20	4,70	4,88	4,79
21	3,33	3,16	3,25
22	3,59	4,04	3,81
23	4,85	5,16	5,00
24	4,15	4,08	4,12
25	4,77	4,69	4,73
26	4,00	4,69	4,35
27	4,15	4,00	4,08
28	4,46	4,65	4,56
29	4,15	4,23	4,19
30	4,00	3,96	3,98
31	3,96	4,08	4,02
32	4,85	4,96	4,90
33	4,11	4,32	4,21
gesamt	4,09	4,38	4,24

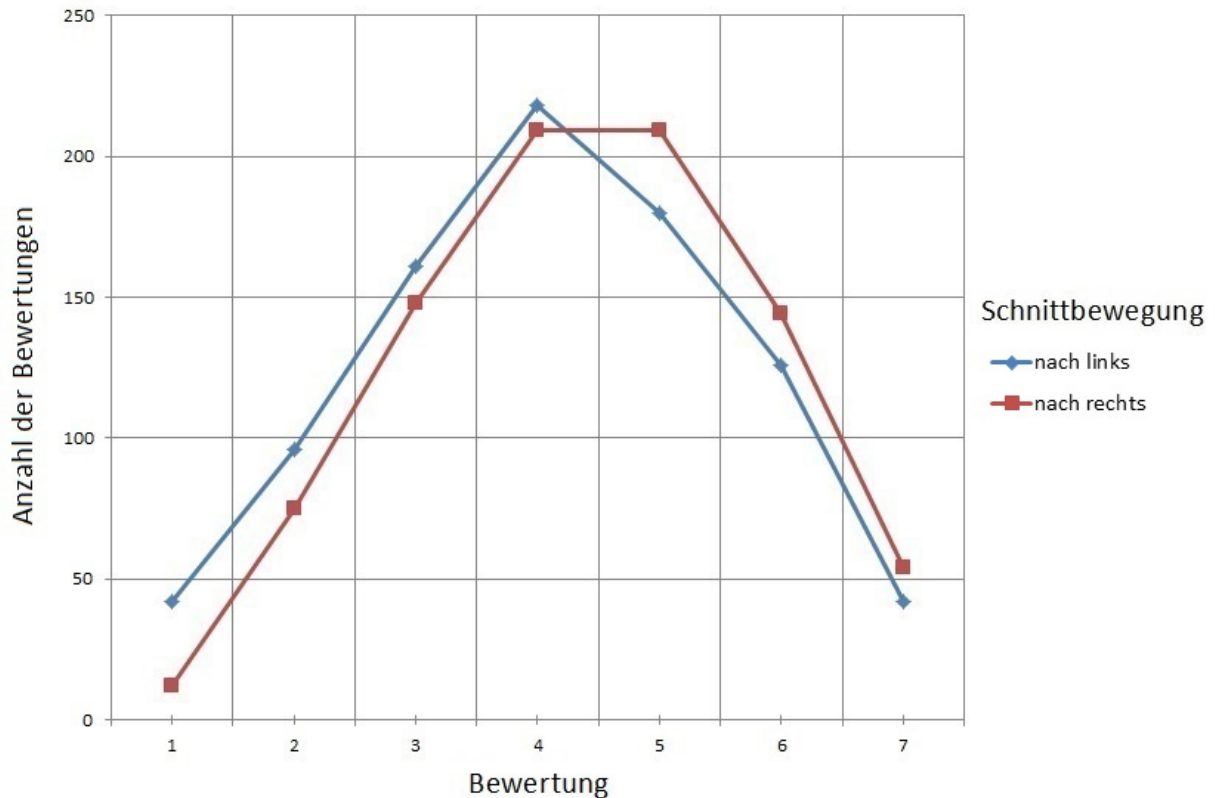


Abbildung 7. Objektbewertungen der Probanden hinsichtlich der gesehenen Videos und der Schnittrichtung.

Insgesamt sahen die 33 Versuchspersonen 1715 Videos und somit auch 1715 Fotos von Objekten, welche sie zu bewerten hatten. Aufgeteilt wurden sie danach, zu welcher Seite geschnitten wurde (links beziehungsweise rechts). Es gab 865 Videos, die nach links ($\bar{x} = 4,09$) geschnitten wurden und 851 Videos, die nach rechts ($\bar{x} = 4,38$) geschnitten wurden, $t(32) = -4,428, p < .001$. Wie in Abbildung 7 zu erkennen ist, zeigt sich ein kleiner räumlicher Kompatibilitätseffekt in der Bewertung, wenn nach rechts geschnitten wurde. Die Personen haben also das Objekt positiver bewertet, wenn der Schnitt nach rechts, als nach links erfolgte.

In Abbildung 8 wird die Bewertung anhand der Zoomstufe dargestellt. Die Aufteilung der 1715 Objektbewertungen erfolgte gleichermaßen zu je 858 nach der Bedingung, ob von der Nähe in die Ferne oder von der Ferne in die Nähe geschnitten wurde. Die Videos, die in die Ferne gingen ($\bar{x} = 4,21; SD = 1,466$) und die in die Nähe geschnitten wurden ($\bar{x} = 4,26; SD = 1,479$), zeigten im durchgeführten t-Test für abhängige Stichproben keine deutlichen Unterschiede bezüglich ihrer Signifikanz, $t(32) = 0.5614, p = 0.5748$.

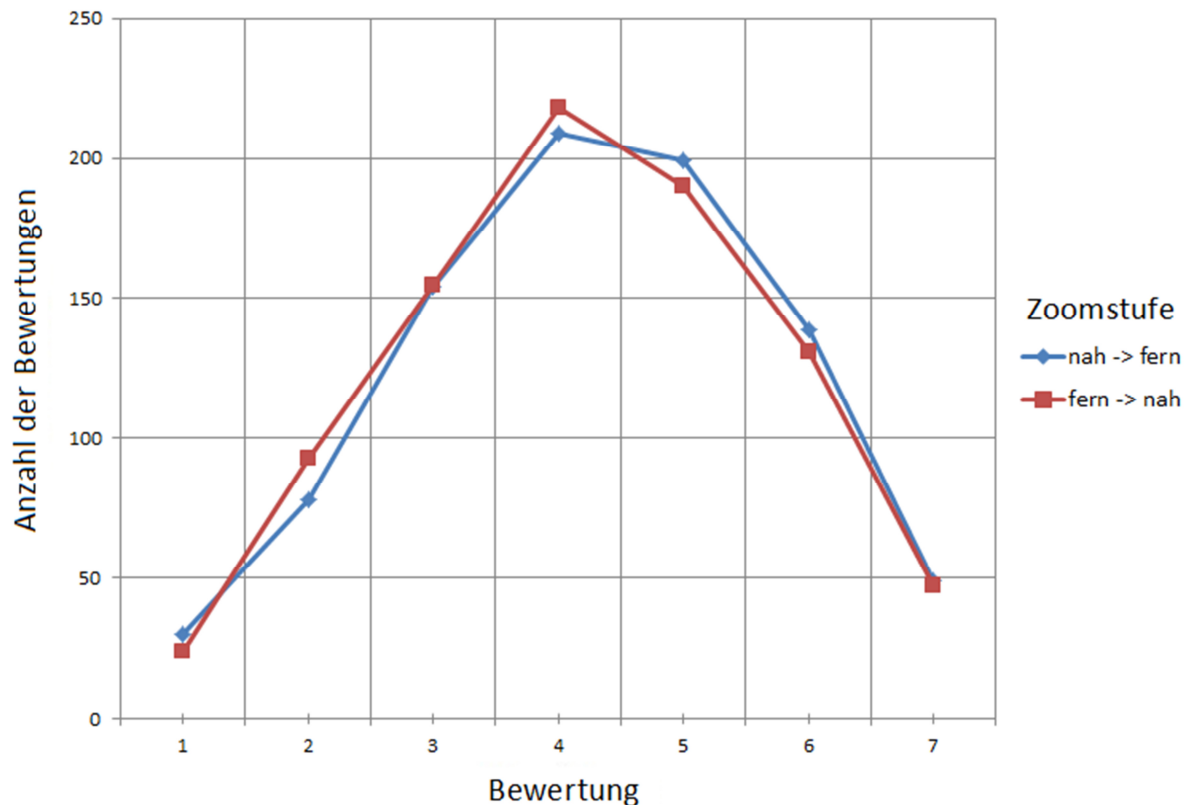


Abbildung 8. Objektbewertungen der Probanden hinsichtlich der gesehenen Videos und der Zoomstufe.

5. Diskussion

In dieser Studie wurde ein räumlicher Simoneffekt in Blickbewegungen durch Perspektivänderungen generiert. Der Effekt entstand durch Änderungen von Raum-Lage-Beziehungen, die durch einen Schnitt und dem damit einhergehenden Wechsel der Zoomstufe als auch der Perspektive inszeniert wurden. Wie in den vorigen Kapiteln beschrieben, könnte der Effekt aufgrund des Konflikts zweier Codes entstanden sein, genauer gesagt, ein Konflikt von objektrelativen Codes mit den kontextrelativen Codes (z.B.: Hommel & Lippa, 1995). Die objektrelativen Codes wären der gesehene Hauptgegenstand und die kontextrelativen die Kamerabewegung (in Hommel und Lippas Studie waren das die Augenbewegungen des Objekts), die so die Antwortaktivierung auslöste. Beide Codes wären abhängig von den beobachterrelativen Codes (z.B.: links-rechts), also jenen, die von der Versuchsperson selbst generiert werden. Ähnlich den beobachterrelativen Codes in Ansorges Studie (2003b) wäre das Referenzcodieren von Hommel (1993).

Eine weitere Möglichkeit wäre, dass der Simoneffekt aufgrund von Priming entstand.

Allgemein bestehen Primingeffekte darin, dass die Reaktion auf einen Zielreiz von der vorausgehenden Präsentation eines Bahnungsreizes, dem *Prime*, beeinflusst wird (Duncan, 1996). Da die Versuchspersonen auf die Reize mit Augenbewegungen reagierten, die sich in Form von Blickpunkten beziehungsweise Fixationen nach dem Schnitt zeigten, könnte hier eine besondere Form des Primings eine Rolle spielen: Das *Response Priming* (deutsch: die Reaktionsbahnung). Die Besonderheit des Response Priming ist, dass beide Reize sehr schnell aufeinander folgen und mit motorischen Antwortalternativen verknüpft sind. Wenn eine Versuchsperson eine schnelle Reaktion ausführt, um den Zielreiz zu klassifizieren, kann der kurz zuvor erschienene Prime Antwortkonflikte auslösen, wenn er einer anderen Antwortalternative zugeordnet ist als der Zielreiz. Diese Antwortkonflikte schlagen sich in den Verhaltensdaten in Form von so genannten Primingeffekten nieder, etwa in Reaktionszeiten und Fehlerraten. (Metzker & Dreisbach, 2011)

Die Studie von Leuthold und Schröter (2006) untersucht die Rolle des positionsbasierten Response Primings und dem auditiven Simoneffekt durch die Manipulierung der Antwortmodalität und das Analysieren von ereigniszusammenhängender Gehirnpotenziale (abgekürzt mit *ERP* aus dem Englischen *event-related brain potential*). Ein Simoneffekt war indiziert für Antworten mit der Hand, dem Fuß und den Augen. Lateralisierte (d.h. seitlich verlaufende) *ERPs* offenbarten eine Mischung positionsbasierter Aufmerksamkeit und bewegungszusammenhängender Aktivierungen während der Informationsverarbeitung. Der Simoneffekt fehlte allerdings in der Reaktionszeit oder war größtenteils reduziert, wenn ein nicht korrespondierender Reiz einem korrespondierenden voranging und kontrolliertes Response Priming vorankündigte. (Leuthold & Schröter, 2006)

Wie hängt Priming jetzt mit dem Simoneffekt zusammen? Um diese Frage zu beantworten wird zuerst die klassische *Simon-Aufgabe* betrachtet:

Metzker und Dreisbach (2011) schlugen vor, dass der Simoneffekt nicht nur aus zwei interferierenden Prozessen resultiert, wie klassische Doppelwegmodelle annehmen, sondern aus drei. Sie behaupteten, dass Priming vom Raumcode bis zum Nichtraumcode die Identifizierung der Nichtraumstimuluseigenschaft in kongruenten Bedingungen von Simon-Aufgaben erleichtern könnte. In dieser Studie stellen die Autoren Beweise zur Verfügung, dass die Identifizierung der Nichtrauminformation durch die Aktivierung eines verbundenen Raumcodes erleichtert werden kann. (Metzker & Dreisbach, 2011)

Doppelwegmodelle (Kornblum et al., 1990) nehmen zwei parallel beteiligte Prozesse an:

1.) Die Verarbeitung der Stimulusposition (d. h. die aufgabenirrelevante Raumstimuluseigenschaft) aktiviert die räumlich entsprechende Motorantwort (räumlicher Prozess des Antwortpriming). 2.) Die Verarbeitung der Stimulusidentität (d.h. die aufgabenrelevante Nichtraumstimuluseigenschaft) wird durch die erforderliche Antwort aktiviert (nichträumlicher Prozess der Antwortaktivierung). Da zwei Antworten über diese zwei Prozesse aktiviert werden, muss dann die richtige Antwort ausgewählt werden. Der Simoneffekt entsteht infolge der 1.) erleichterten Antwortauswahl in kongruenten Bedingungen, weil die erforderliche Antwort bereits geprimed wurde und 2.) der verlängerten Antwortauswahl in inkongruenten Bedingungen, weil die erforderliche Antwort noch nicht geprimed wurde und die räumlich geprimte Antwort falsch war und daher gehemmt werden musste. (Kornblum et al., 1990)

Metzker und Dreisbach (2011) behaupten, dass der Simoneffekt nicht nur von der Darstellung der unterscheidenden räumlichen Antworteigenschaften abhängt, sondern auch von der Darstellung relevanter Nichtraumeigenschaften und sie nehmen an, dass diese Raum- und Nichtraumcodes sich gegenseitig aktivieren. Priming vom räumlichen bis zum nicht räumlichen Code ist das, was sie als einen dritten Prozess in der Simon-Aufgabe sehen. (Metzker & Dreisbach, 2011)

Ansorge und Wühr (2004) haben behauptet, dass der Simoneffekt größtenteils von der Art und Weise abhängt, wie die Antworten im Arbeitsgedächtnis vor Beginn der Simon-Aufgabe codiert worden waren. Zum Beispiel, wenn der Stimulus der Position sowohl horizontale als auch vertikale Information (z.B.: Position oben-rechts) enthält, wurde ein horizontaler Simoneffekt nur gefunden als die Raumantwort “links” und “rechts” war, während ein vertikaler Simoneffekt nur gefunden wurde, wenn die räumliche Antwort als “oben” und “unten” galt. Ansorge und Wühr (2004) gehen davon aus, dass die Stimulusposition eine Antworteigenschaft nur primed, wenn die Antworteigenschaft zuvor in der Aufgabe vertreten wurde, und somit die räumliche visumotorische Antwortaktivierung unabhängig von Aufgabenbedingungen weitergehen würde. Es wird immer öfter bewiesen, dass der Simoneffekt kritisch von der Art der geistigen Darstellung der entsprechenden Raumstimulus- und Antworteigenschaften abhängt (Ansorge & Wühr, 2004; siehe auch Hommel, 1993b).

Welche Schlüsse können daraus für Theorien der Simon-Aufgabe gezogen werden? Metzker und Dreisbach (2011) nehmen an, dass Raumidentitätspriming auch an der Simon-Aufgabe

beteiligt ist. Wenn in einer typischen Simon-Aufgabe ein grüner Kreis zu einer linken Antwort kartografisch dargestellt wird, und ein roter Kreis zur rechten Antwort, werden die Codes links und grün, und rechts und rot gebildet. Während der Ausführung einer Aufgabe einer linken Position, sollte 1.) der Stimulus erst die linke Motorantwort über den allgemeinen räumlichen visumotorischen Pfad primen (Raumantwortpriming). 2.) Die Stimulusposition sollte auch den linken Raumcode aktivieren, der mit dem grünen Nichtraumcode verknüpft ist, und 3.), die aufgabenrelevante grüne Identitätseigenschaft kann schneller identifiziert werden, wenn die Stimulusidentität bearbeitet wird, weil grün geprimed ist, und die richtige linke Motorantwort schneller aktiviert wird. (Metzker & Dreisbach, 2011)

Es wurde ebenso ein räumlicher Simoneffekt in der Objektbewertung beobachtet. Doch wie entstand er? Bosbach et al. (2005) sprechen von einem richtungsbasierten Simoneffekt, deren räumliche Korrespondenz durch den Tastendruck der Zahlenabfolge auf der Tastatur entstanden sein könnte. In der vorliegenden Studie mussten die Versuchspersonen auf der Tastatur die Taste 1 für „negativ“ drücken, was sie möglicherweise mit links assoziierten, da die Taste 1 links liegt. Für „positiv“ mussten sie die Taste 7 auf der Tastatur rechts drücken. So könnte der Effekt aufgrund einer örtlichen Kombination der Tasten auf der Tastatur mit der Skala auf dem Monitor (d.h. links = negativ und rechts = positiv) entstanden sein. So wäre es möglich, dass visumotorische Codes für den Simoneffekt erzeugt wurden (Bosbach et al., 2005).

Wiegand und Wascher (2007) sprechen von zwei verschiedenen Mechanismen, die für den Simoneffekt verantwortlich sind, nämlich der visumotorischen Informationstransmission und der kognitiven Codeinterferenz. Außerdem schlugen sie vor, dass das Auftreten von dem einen oder dem anderen Mechanismus stark von dem Weg abhängt, wie die Antworten codiert sind. Visumotorische Informationsübertragung scheint von einer Ähnlichkeit zwischen Stimulusposition und anatomischem Raumstatus des Effektors abzuhängen, wohingegen kognitive Codeinterferenz auf einem relativen örtlichen Antwortcode basiert. (Wiegand & Wascher, 2007)

In einer Reihe von drei Experimenten wurde die Codierhypothese für den visuomotorischen Simoneffekt geprüft. Es wurde vorgeschlagen, dass unter spezifischen Verhältnissen der Raumstimuluscode automatisch den entsprechenden Antwortcode über die hoch privilegierte visuomotorische Informationsübertragung aktiviert. Diese Aktivierung kommt schnell und vergänglich und erleichtert die entsprechende Antwort. Es wurde weiter angenommen, dass diese Aktivierung anatomische Raumantwortcodes braucht, um vorzukommen. In den meisten

Aufgaben jedoch, wurde angenommen, dass der Simoneffekt auf der Einmischung zwischen kognitivem Stimulus und Antwortcodes basiert, sich beschleunigt und sich selbst beziehungsweise das Antwortauswahlverfahren verlangsamt. Gestützt auf der Entdeckung einer abnehmenden Wirkungsfunktion (die Anwesenheit der visuomotorische Informationsübertragung) für horizontale und vertikale S-R Beziehungen, wurde beschlossen, dass visuomotorische Informationsübertragung vorkommt, wann auch immer es ein Übergreifen zwischen der Raumstimuluseigenschaft und dem Rahmen der Motordarstellung der Antwort gibt. Außerdem scheint die spezifische Motordarstellung, aufgabenabhängiger zu sein, d. h. sie hat jene Antwortrahmen zur Folge, die klar zwischen den zwei Antwortalternativen in einer gegebenen Aufgabensituation differenziert. (Wiegand & Wascher, 2007)

Wie auch durch vorige Forschung (z.B.: Hommel, 1993; Wiegand & Wascher, 2005) gezeigt, nimmt der Simoneffekt mit der Erhöhung der Reaktionszeit ab.

Wiegand und Wascher (2005) schlugen vor, dass der visuomotorische Simoneffekt auf einer direkten Aktivierung des entsprechenden Motorcodes basiert. Es entsteht dabei die Frage, was im Motorsystem vertreten wird, wenn Antworten mit einer Hand gemacht werden. Gemäß der Antwortdiskriminierungshypothese von Ansorge und Wühr (2004), kommt ein Simoneffekt für jene Raumantworteigenschaften vor, die verwendet werden, um die Antworten zu vertreten. Spezifisch wird vorgeschlagen, dass jene Antworteigenschaften ausgewählt werden, die erlauben, zwischen den alternativen Antworten zu unterscheiden. So scheint es möglich, dass Motorcodes durch jene Antwortrahmen definiert werden, die sich klar zwischen den möglichen Antworten (d. h. zum Beispiel linke und rechte Hand oder Bewegung nach links und nach rechts) abtrennen. Folglich, im Falle unimanualer Antworten, könnte der Motorcode eine Darstellung der Bewegungsrichtung sein, die am wahrscheinlichsten die Rauminformation in Bezug auf das Links-Rechts zur Folge hat (z.B.: Guiard, 1983; zitiert nach Ansorge & Wühr, 2004). Diese Codes, die abwechselnd mit der Stimulusposition und einer direkten Aktivierung der entsprechenden Antwort einhergehen, sind möglich. (Wiegand & Wascher, 2005)

Es könnten also räumliche Reizcodes für die Motorkompatibilitätseffekte verantwortlich sein. Förster und Strack (1997) nahmen an, dass motorische Handlungen, die kaum interpretiert werden, die Generierung von gewichteten Informationen beeinflussen. Sie fanden heraus, dass Probanden Namen prominenter Personen positiver oder negativer generierten, je nachdem, ob ihr Arm gestreckt oder gebeugt war und konnten so einen Motorkongruenzeffekt vorhersagen: Eine Annäherung (Armbeugung) vereinfachte die Generierung positiver Informationen,

während eine wegführende Handlung (Armstreckung) zur schnelleren Generierung negativer Informationen führte. D.h. Probanden generierten mehr positiv evaluierte Personen wenn sie eine Armbeugung durchführten, während Probanden, die eine Armstreckung durchführten dazu tendierten mehr Namen von negativ evaluierten Personen zu generieren. (Förster & Strack, 1997)

Die Autoren interpretierten diesen Effekt als einen Mechanismus von Kompatibilität zwischen motorischen Handlungen und Information, so dass weniger kognitive Ressourcen im Falle von Kompatibilität als im Falle von Inkompatibilität erforderlich sind.

Eine Erklärung laut Förster und Strack (1997) wäre, dass Armbeugung ein Bestandteil eines Annäherungsverhaltens ist und deshalb nah verbunden mit den positiven Kognitionen oder Stimuli ist, wohingegen Armerweiterung ein Bestandteil des Rückzugverhaltens darstellt und mit negativen Gedanken oder Stimuli assoziiert wird.

Somit würden bestimmte Gedanken oder Gefühle mit bestimmten Handlungsweisen eng verbunden werden (Kompatibilität), dann sollten jene Handlungsweisen weniger Anstrengung verlangen, im Gegensatz zu Handlungsweisen, die nicht mit diesen Gedanken oder Gefühlen (Inkompatibilität) assoziiert sind (Förster & Strack, 1998).

Brouillet et al. (2010) nahmen an, eine Interaktion zwischen den wörtlichen Antworten “ja” und “nein” und dem “Drücken” bzw. “Ziehen” der Motorantworten zu finden. Die Wechselwirkung zwischen der beobachteten “wörtlichen Antwort”-Variable und der “Motorantwort”-Variable zeigt, dass diese zwei Antwortmodalitäten offensichtlich miteinander verbunden sind. Es scheint, dass die Antwort “ja” mit dem “drückenden” Motorverhalten verbunden ist, wohingegen die Antwort “nein” mit dem “ziehenden” Motorverhalten verbunden ist. Jedoch, wenn der Hebel gezogen werden muss, gibt es keinen beobachteten Unterschied zwischen der Antwort “ja” und der Antwort “nein”. (Brouillet et al., 2010)

Egal ob Drücken oder Ziehen eines Hebels, Armbewegungen oder das Drücken von Tasten auf einer Tastatur, der Simoneffekt lässt sich immer wieder im Zusammenhang mit räumlichen Stimuli und motorischen Antworten zu verschiedenen Bedingungen finden. Studien, die den Simoneffekt in dynamischen Situationen untersuchen, nehmen stetig zu. So ist auch die vorliegende Studie eine weitere, die sich um das Phänomen *Simoneffekt* dreht. Blickbewegungen bezüglich seiner Generierung durch Perspektivwechsel wurde untersucht und viele Theorien rund um die Entstehung des Simoneffekts wurden diskutiert. Jedoch bleibt die Frage offen, wodurch genau der räumliche Simoneffekt in Blickbewegungen bedingt wird.

Diese Diplomarbeit bietet einen grundlegenden Versuch, besseres Verständnis des Einflusses eines Perspektivwechsels in dynamischen Szenen in Zusammenhang mit der Entstehung des räumlichen Simoneffekts zu schaffen.

6. Literaturangabe

- Ansorge, U. (2003a). Influences of response-activating stimuli and passage of time on the Simon effect. *Psychological Research*, 67(3), 174–83.
- Ansorge, U. (2003b). Spatial Simon effects and compatibility effects induced by observed gaze direction. *Visual Cognition*, 10(3), 363–383.
- Ansorge, U., & Wühr, P. (2004). A response-discrimination account of the Simon effect. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performances*, 30(2), 365–377.
- Bosbach, S., Prinz, W., & Kerzel, D. (2004). A Simon effect with stationary moving stimuli. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 30(1), 39–55.
- Bosbach, S., Prinz, W., & Kerzel, D. (2005). Is direction position? Position- and direction-based correspondence effects in tasks with moving stimuli. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A Human Experimental Psychology*, 58(3), 467–506.
- Brouillet, T., Heurley, L., Martin, S., & Brouillet, D. (2010). The embodied cognition theory and the motor component of “yes” and “no” verbal responses. *Acta Psychologica*, 134(3), 310–317.
- Driver, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, 6, 509–540.
- Duncan, J. (1996). Cooperating brain systems in selective perception and action. *Attention and Performance*, 16, 549–78.
- Ehrenstein, W. H. (1994). The Simon effect and visual motion. *Psychological Research*, 56, 163–169.
- Eimer, M., Hommel, B., & Prinz, W. (1995). S-R compatibility and response selection. *Acta Psychologica*, 90, 301–313.
- Fitts, P. M., & Seeger, C. M. (1953). S-R compatibility: Spatial characteristics of stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, 46, 199–210.
- Förster, J., & Strack, F. (1997). Motor actions and retrieval of valenced information: A motor congruent effect. *Perceptual and Motor Skills*, 85, 1419–1427.

- Förster, J., & Strack, F. (1998). Motor actions in retrieval of valenced information: II. Boundary conditions for motor congruence effects. *Perceptual and Motor Skills*, 86(3 Pt 2), 1423–1426.
- Hommel, B. (1993). The role of attention for the Simon effect. *Psychological Research*, 55, 208–222.
- Hommel, B. (1997). Interactions between stimulus-stimulus congruence and stimulus-response compatibility. *Psychological Research*, 59(4), 248–260.
- Hommel, B. (2011). The Simon effect as tool and heuristic. *Acta Psychologica*, 136(2), 189–202.
- Hommel, B., & Lippa, Y. (1995). S-R compatibility effects due to context-dependent spatial stimulus coding. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2(3), 370–4.
- Hommel, B., & Prinz, W. (1997). Theoretical issues in stimulus-response compatibility: An editor's introduction. In B. Hommel & W. Prinz (Eds.), *Theoretical issues in stimulus-response compatibility* (pp. 3-8). Amsterdam: North-Holland.
- Kornblum, S., Hasbroucq, T., & Osman, A. (1990). Dimensional overlap: Cognitive basis for stimulus-response compatibility - A model and taxonomy. *Psychological Review*, 97, 253-270.
- Metzker, M., & Dreisbach, G. (2011). Priming processes in the Simon task: More evidence from the lexical decision task for a third route in the Simon effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 37 (3), 892-902.
- Michaels, C. F. (1988). S-R compatibility between response position and destination of apparent motion: evidence of the detection of affordances. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14(2), 231–40.
- Nicoletti, R., & Umiltà, C. (1984). Right-left prevalence in spatial compatibility. *Perception & Psychophysics*, 35, 333-343.
- Nicoletti, R., & Umiltà, C. (1989). Splitting visual space with attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 164-169.
- Nicoletti, R., Umiltà, C., Umana, F., Modena, U., Generale, P., & Padova, U. (1994). Attention shifts produce spatial stimulus codes. *Psychological Research*, 56, 144–150.
- Rubichi, S., Vu, K.-P. L., Nicoletti, R., & Proctor, R. W. (2006). Spatial coding in two dimensions. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(2), 201–16.
- Simon, J. R., & Rudell, A. P. (1967). Auditory S-R compatibility: The effect of an irrelevant cue on information processing. *Journal of Applied Psychology*, 51, 300-304.
- Simon, J. R., & Small, A. M. (1969). Processing auditory irrelevant information: Interference from an irrelevant cue. *Journal of Applied Psychology*, 53, 433-435.

- Stoffer, T. H., & Umiltà, C. (1997). Spatial Stimulus Coding and the Focus of Attention in S-R Compatibility and the Simon Effect. In B. Hommel & W. Prinz (Eds.), *Theoretical Issues in Stimulus-Response Compatibility* (pp. 182–208). Elsevier Science B.V.
- Stoffer, T. H., & Yakin, A. R. (1994). The functional role of attention for spatial coding in the Simon effect. *Psychological Research*, 56, 151–162.
- Umiltà, C., & Nicoletti, R. (1992). An integrated model of the Simon effect. In J. Alegria, D. Holender, J. Junca de Morales, & M. Radeau (Eds.), *Analytic approaches to human cognition* (pp. 331–349). Amsterdam: Elsevier.
- Wiegand, K., & Wascher, E. (2005). Dynamic aspects of stimulus-response correspondence: Evidence for two mechanisms involved in the Simon effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(3), 453–464.
- Wiegand, K., & Wascher, E. (2007). Response coding in the Simon task. *Psychological Research*, 71(4), 401–10.
- Zhang, D., Zhou, X., di Pellegrino, G., & Ladavas, E. (2007). Spatial coding for the Simon effect in visual search. *Experimental Brain Research*, 176(4), 616–629.

Anhang. Nomenklatur der Handlungen in den Videos mit den zu bewertenden Objekten

#	Kategorie	Tätigkeit	zu bewertender Gegenstand	benötigte Gegenstände	Code
1	Küche	Gemüse schneiden	Gemüse, (Brett?)	Gemüse, Messer, Brett	cuke
2		Teig (etc.) anrühren	Schüssel	Schüssel, Kochlöffel	bowl
3		Salzstreuer nachfüllen	Salzstreuer	Salzstreuer, Salz	salt
4		Buttersemmel schmieren	Buttersemmel	Butter, Semmel, Messer	butter
5		Orange schälen	Mandarine	Mandarine	mandarine
6		Glas Wasser einschenken	Glas	Glas, Wasser	water
7		Essen kleinschneiden	Essen	Teller, Messer, Gabel, Essen	chicken
8		Suppe auslöffeln	Suppe	Suppe, Schale, Löffel	soup
9		Ei schälen	Ei	Ei (hart)	egg
10		Muffin auspacken (und essen)	Muffin	Muffin	muffin
11	Putzen/Haushalt	Schuhe putzen	Schuhe, Putzlappen	Schuhe, Putzlappen	shoe
12		Besteck polieren	Besteck	Besteck, Geschirrtuch	silverware
13		Weinglas polieren	Weinglas	Weinglas, Geschirrtuch	glas
14		Teller abtrocknen	Teller	Teller, Geschirrtuch	dish
15		Wäsche zusammenlegen	T-Shirt	T-Shirt	tshirt
16		Uhr polieren	Uhr	Uhr	watch
17		Pflanze gießen	Pflanze, Gießkanne	Pflanze, Gießkanne	plant
18		Hemd bügeln	Hemd, Bügeleisen	Hemd, Bügeleisen	shirtiron
19		Messer schleifen	Messer	Messer, Wetzstahl	knife
20		Tisch abwischen	Tuch	Tuch	table
21	Freizeit	Ball auf Tennisschläger springen lassen	Tennisschläger	Tennisschläger, Ball	tabletennis
22		Ball auf Tisch hin und her rollen	Ball	Ball	ball
23		Harmonika spielen	Harmonika	Harmonika	hamonica
24		E-Piano spielen	E-Piano	E-Piano	piano
25		Musik hören	Kopfhörer, MP3-Player	Kopfhörer, MP3-Player	musik
26		Wanderstiefel binden	Wanderstiefel	Wanderstiefel	boot
27		Gameboy spielen	Gameboy	Gameboy	gameboy
28		Controller benutzen	Controller	Controller, Monitor	controller
29		Buch lesen	Buch (ohne Einband)	Buch	book
30		Kerze anzünden	Kerze (Flamme)	Kerze, Feuerzeug	candle
31	Handwerk	Nagel einschlagen	Stück Holz	Stück Holz, Hammer, Nagel	wood
32		Etwas zusammenschrauben	Möbel	Schraubenzieher, Ikea-Kleinformel(?)	ikea
33		Etwas feilen	Winkel	Feile, Metal-Winkel	raspMetal
34		Etwas anstreichen	Ziegelstein	Gegenstand, Lasur(Wasser?), Pinsel	brick
35		Glühbirne einschrauben	Lampe	Glühbirne, Schreibtischlampe	lamp
36		Etwas aus Papier ausschneiden	Papier	Schere, Papier	scissors
37		Lego zusammenbauen	Lego	Lego	lego
38		Holz schnitzen	Holz	Stift, Spitzer	carvedWood
39		Papierflieger falten	Papierflieger	Papier	paperplane
40		Akkuschrauber bestücken	Akkuschrauber	Akkuschrauber, Bitz	electricDrill
41	Büro	Etwas schreiben	Stift	Stift, Block	pen
42		Etwas abtippen	Tastatur	Tastatur, Monitor	keyboard
43		Hände eincremen	Handcreme (neutral)	Handcreme	lotion
44		Etwas lochen	Locher	Locher	puncher
45		Etwas tackern	Tacker	Tacker	stapler
46		Papiere einordnen	Ordner	Ordner, Papier	file
47		Telefonnummer wählen	Telefon	Telefon	telephone
48		Etwas Stempeln	Stempel	Stempel, Papier	seal
49		Text markieren	Textmarker	Textmarker	textmarker
50		Tackernadel entfernen	"Schwiegermutter"	Getackertes Papier, "Schwiegermutter"	stapleRemove
	Ersatz	Luftballon aufblasen	Luftballon	Luftballon	ballon
		Schlüssel an Schlüsselring anbringen	Schlüssel (ring)	Schlüssel	key

Curriculum Vitae

Persönliche Angaben

Name	Doris Schacherreiter
Staatsbürgerschaft	Österreich

Schul- und Berufsausbildung

10/2008 – 10/2014	Diplomstudium Psychologie, Wien
09/1998 – 07/2008	Bundesrealgymnasium, Linz
09/1994 – 07/1998	Volkschule, Linz

Berufserfahrung

08/2012 – 09/2012	Praktikum im Otto-Wagner-Spital, 5. Psychiatrische Abteilung (Aufnahme- und Therapiestation), Wien
-------------------	---

Sprachkenntnisse

Deutsch	Muttersprache
Englisch	fließend
Spanisch	gut
Französisch	Grundkenntnisse
Russisch	Grundkenntnisse