



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Visuelle Farbsuche unter natürlichen Objekten

Verfasserin:

Claudia Wasserrab

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im April 2013

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Ulrich Ansorge

Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Diplomarbeitsstudie ist zu untersuchen, ob schnelle Aufmerksamkeitsverlagerung – in der englischen Fachliteratur Attentional-Capture genannt – bei natürlichen Objekten (Obst und Gemüse) in Farbe durch absichtsgetriebene Top-down-Prozesse oder durch reizgetriebene Bottom-up-Prozesse gelenkt wird. Die aktuelle Studie soll zeigen, ob sich bisherige Forschungsergebnisse, die mit artifiziellen Objekten als Reizmaterial durchgeführt wurden, auch auf natürliche Objekte in Farbe übertragen lassen.

Um diese Fragestellung zu untersuchen, wurden zwei Experimente mit insgesamt 45 StudentInnen als Versuchspersonen am Psychologicum der Universität Wien durchgeführt. Es wurde eine visuelle Suchaufgabe mit Fotografien von Obst- und Gemüsesorten vorgegeben. Die Fotografien der natürlichen Objekte wiesen ein polychromatisches Farbspektrum auf. Um sicherzustellen, dass die Farbwirkung an sich untersucht wird und die Silhouettensuche ausgeschlossen werden kann, wurden nur rundliche Objekte beziehungsweise kreisrunde Ausschnitte dieser rundlichen Objekte – sogenannte Cut-Outs – als Reize präsentiert.

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen darauf schließen, dass absichtsgetriebene Top-down-Prozesse eine übergeordnete Rolle bei der schnellen Aufmerksamkeitsverlagerung bei natürlichen Objekten spielen. Reizgesteuerte Bottom-up-Prozesse können jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Schlüsselbegriffe: Attentional-Capture, Aufmerksamkeitsverlagerung, polychromatische Farbe, Visuelle Suche

Abstract

The goal of the diploma thesis at hand is to examine, whether attentional capture with natural objects (fruit and vegetables) in color is directed by intentional top-down processes or by impulsive bottom-up processes. This study aims to show, whether results of previous studies, which used artificial objects as stimuli, can also be transferred to natural objects in color.

Two experiments were conducted to examine the point of interest. 45 students participated as test subjects at the Psychologicum of the University of Vienna. A visual search task with photographs of different sorts of fruit and vegetables were given. The photographs of the natural objects exhibit a polychromatic color spectrum. To ensure that the effect of the color by itself is examined and the search for silhouettes is eliminated, only round objects or cut-outs of these round objects were used as stimuli.

The results of the study indicate that intentional top-down processes play a dominant role in attentional capture with natural objects. Impulsive bottom-up processes cannot completely be disproved though.

Keywords: attentional capture, polychromatic color, visual search

Inhaltsverzeichnis

Einführung	9
Aufmerksamkeit	11
Ortsbezogenes Hinweisreizparadigma vs. Visuelle Suche	13
Reizgetriebene vs. absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung	15
Farbe	19
Mehrwert und Ziele der aktuellen Studie	21
Experiment 1	26
Methode	26
Versuchspersonen und Versuchspersonenerhebung	26
Messinstrumente: Technische Daten, Apparaturen, Materialien	26
Reizmaterial	27
Untersuchungsdesign	28
Untersuchungsdurchführung	33
Ergebnisse	34
Experiment 2	39
Methode	40
Versuchspersonen und Versuchspersonenerhebung	40
Messinstrumente: Technische Daten, Apparaturen, Materialien	40
Reizmaterial	40
Untersuchungsdesign	41
Untersuchungsdurchführung	43
Ergebnisse	43
Diskussion	49
Literaturverzeichnis	55
Abbildungsverzeichnis	59
Tabellenverzeichnis	61
Anhang	63

Einführung

Das Thema der vorliegenden Diplomarbeitsstudie *Visuelle Farbsuche unter natürlichen Objekten* soll mit dem folgenden Beispiel veranschaulicht werden.

Unsere Absicht ist es, einen grünen Apfel in der Küche zu finden. Das heißt, der grüne Apfel ist der zu suchende Zielreiz. Um diese Absicht zu internalisieren, legen wir ein so genanntes Suchset an (vgl. Duncan & Humphreys, 1989). In diesem Suchset sind die Merkmale des Apfels, wie beispielsweise die Farbe und die Silhouette, abgelegt. In der Küche befinden sich noch zahlreiche weitere Reize. Diese Reize werden als Ablenkungsreize bezeichnet. Auf der Suche nach dem grünen Apfel suchen wir in der Küche nach Reizen, die diesem Suchset entsprechen und wir finden diese schneller als andere, für den Zielreiz irrelevante, Reize. Dies wird als absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung bezeichnet. Es kann aber auch sein, dass während der Suche nach dem grünen Apfel ein auffälliger Reiz, wie beispielsweise eine rot leuchtende Anzeige am Backofen, unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Die rot leuchtende Anzeige ist nicht in unserem Suchset enthalten und wir suchen auch nicht nach ihr. Dieser Reiz zieht unsere Aufmerksamkeit nur aufgrund seiner Auffälligkeit auf sich. Dies wird als reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung bezeichnet.

Unsere Umwelt besteht aus unzähligen visuellen Reizen und unsere Aufmerksamkeitsverlagerung hilft uns dabei, nur bestimmte Reize wahrzunehmen (Liao & Yeh, 2011). Seit etwa 20 Jahren wird fortlaufend die Diskussion geführt, ob schnelle Aufmerksamkeitsverlagerung – in der englischen Fachliteratur *Attentional-Capture* genannt – durch absichtsgetriebene Top-down-Prozesse oder durch reizgetriebene Bottom-up-Prozesse gesteuert wird. Die Ursprünge dieser Diskussion gehen auf Folk und Kollegen (Folk, Remington, & Johnston 1992; Folk, Remington, & Wright, 1994) und Theeuwes (1992) zurück. Folk et al. (1992, 1994), Vertreter der *Contingent-Capture-Hypothese*, postulieren eine absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung, welche von den Absichten und Zielen der jeweiligen Person abhängig ist und nur dann auftritt, wenn die Reize die gleichen Merkmale wie die des Ziels aufweisen. Theeuwes, ein Vertreter der *Stimulus-Driven-Hypothese*, geht von einer automatischen und reizgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung aus, die sich aufgrund der Auffälligkeit der Reize verlagert und somit rein von der Reizbeschaffenheit abhängt.

Seit mehreren Jahren versuchen die VertreterInnen der jeweiligen Hypothese, Evidenzen für ihre Hypothese aufzuzeigen. Für einfache geometrische Formen in monochromatischen Farben konnten beide Aufmerksamkeitsmechanismen bereits von mehreren Autoren gezeigt und in verschiedenen Situationen untersucht werden (z.B. Burnham, 2007; Folk et al., 1992, 1994; Irons, Folk, & Reminton, 2011; Theeuwes, 1992; Theeuwes & Van der Burg, 2011). Jedoch sind die Reize unserer Umwelt nicht monochromatisch (künstlich) und artifiziell. An diesem Punkt setzt die Studie der vorliegenden Diplomarbeit an. Diese Diplomarbeit beschreibt die fünfte Studie in einer universitätsinternen Untersuchungsreihe an der Fakultät für Psychologie der Universität Wien zum Thema *Attention Capture by natural Objects*. Ziel dieser Diplomarbeit ist es zu untersuchen, ob sich bisherige Erkenntnisse auch auf natürliche Objekte – Fotografien von Obst und Gemüse – übertragen lassen. Der Mehrwert an der vorliegenden Untersuchung ist, dass hier absichtsgetriebene/reizgetriebene Effekte bei natürlichen Objekten untersucht werden. Natürliche Objekte unterscheiden sich aufgrund ihres Farbspektrums, ihrer Oberflächenbeschaffenheit und ihrer Silhouette deutlich von artifiziellen Objekten mit monochromatischen Farben.

Warum wurde eine weitere Untersuchung in diesem Forschungsbereich durchgeführt?

Die Aufmerksamkeitsforschung fällt in den Bereich der Kognitiven Psychologie, die wiederum der Grundlagenforschung der Allgemeinen Psychologie zugeschrieben ist. Wichtig ist, die Grundlagen der visuellen Aufmerksamkeitsverlagerung zu verstehen. Wie unsere Aufmerksamkeit verlagert wird, und wovon unsere Aufmerksamkeit verstärkt angezogen wird, findet breite Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis. So werden derartige Studienergebnisse zum Beispiel für Marketingzwecke herangezogen. Beispielsweise haben die Forschungsergebnisse Einfluss darauf, wie ein Produkt gestaltet sein soll, sodass es im Supermarktregal inmitten anderer Produkte hervorsteht (bottom-up). Aber die Forschungsergebnisse können auch in der Autoindustrie genutzt werden: Wie sollen Head-up-Displays gestaltet werden, sodass diese einerseits die lenkende Person nicht vom Verkehr ablenken und andererseits die Aufmerksamkeit der lenkenden Person bei bestimmten Warnsignalen/Gefahrensituationen automatisch anziehen (top-down vs. bottom-up)? Die Forschungsergebnisse der Grundlagenforschung der visuellen Aufmerksamkeitsverlagerung werden auch für andere

Forschungsbereiche wie beispielsweise für die Usability-Forschung und für praktische Anwendungen wie Webdesign genutzt.

In den folgenden Kapiteln zur Einführung wird ein Überblick über die Relevanz des Themas an bisherigen Forschungsbefunden erläutert. Ausgehend von Theorien zur Aufmerksamkeit werden für die Untersuchung relevante Begriffe definiert. Der in der Studie verwendete Aufgabentypus *Visuelle Suche* wird mit dem *ortbezogenen Hinweisreizparadigma* verglichen. Es wird der Unterschied der reizgetriebenen und der absichtsgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung diskutiert, sowie die Zusammenarbeit beider Mechanismen bei der schnellen visuellen Aufmerksamkeitsverlagerung. Die Relevanz der Farbwirkung für die visuelle Aufmerksamkeitsverlagerung wird besprochen. Der Mehrwert und das Ziel der aktuellen Diplomarbeitsstudie werden beleuchtet. Hergeleitet aus dem theoretischen Hintergrund soll das methodische Vorgehen zur Überprüfung der Fragestellung vorgestellt werden. An die Einführung anschließend werden zwei Experimente beschrieben. In der abschließenden Diskussion werden die Untersuchungsergebnisse der beiden Experimente nochmals besprochen und in Relation mit dem theoretischen Hintergrund gesetzt, sowie ein Ausblick auf zukünftige Forschungsaufgaben gegeben.

Aufmerksamkeit

In der aktuellen Untersuchung soll die Selektion von visuellen Informationen untersucht werden. Diese Fähigkeit wird selektive Aufmerksamkeit genannt. Bereits Broadbent (1958) postulierte, dass der Mensch nicht über die Speicherkapazität verfügt, um alle Reize der umgebenden Umwelt gleichzeitig zu verarbeiten. Deshalb ging er davon aus, dass Informationen, welche für unsere Ziele irrelevant sind, bei deren Informationsverarbeitung blockiert werden. Selektive Aufmerksamkeit wird definiert als Fähigkeit, nur auf einen Teil der Reize der Umwelt zu reagieren, und gleichzeitig andere Reize, welche für die aktuelle Situation weniger oder nicht relevant sind, zu ignorieren (Egeth, 1967). Somit werden „aus der Gesamtmenge der eingehenden sowie der im Gedächtnis gespeicherten Informationen“ nur die für die aktuelle Situation relevanten Teile ausgewählt, „welche für ein effizientes und störungsfreies Handeln“ notwendig sind (Hagendorf, Krummenacher, Müller, & Schubert, 2011, S. 179). Andere Autoren (z.B. Posner, 1980; Treisman & Gelade, 1980) beschrieben die

Aufmerksamkeit als eine Art Scheinwerfer (engl. spotlight), der immer nur bestimmte Bereiche unserer Umwelt beleuchtet.

Die selektive Aufmerksamkeit hat zwei Funktionen. Einerseits werden die Reize, die fokussiert werden, besser wahrgenommen, andererseits beeinträchtigt die selektive Aufmerksamkeit die Wahrnehmung der Reize, die nicht fokussiert werden und blendet diese somit aus (Pinel & Pauli, 2007). Wenn wir beispielsweise in der Rushhour mit der U-Bahn fahren und es gibt eine Durchsage, dann fokussieren wir unsere Aufmerksamkeit darauf und blenden die Umgebungsgeräusche soweit wie möglich aus, sodass wir die Durchsage verstehen können (Pinel & Pauli, 2007).

Auch evolutionspsychologische Studien bestätigten den Selektionsmechanismus der Aufmerksamkeit. Studien zur Angstforschung zeigten, dass angstrelevante Reize in Suchdisplays mit irrelevanten / nicht angstausslösenden Reizen schneller gefunden werden als angstirrelevante Reize (Öhman, Flykt, & Esteves, 2001). Ein Suchdisplay ist ein Display, auf dem ein zuvor definierter Zielreiz unter mehreren Ablenkungsreizen zu suchen ist (Hagendorf et al., 2011). Ablenkungsreize sind irrelevante Reize, welche den Suchenden vom Zielreiz ablenken sollen. Ein Zielreiz ist ein Reiz, der eine zuvor instruierte Reaktion verlangt (Ansorge, 2006). Beispielsweise hat eine Mutter die Fähigkeit, im Schlaf eingehende Reize zu selektieren. So nimmt sie Geräusche des Kindes wahr und kann andere Reize ignorieren. Dies wird als der sogenannte Ammenschlaf bezeichnet (Schuster & Springer-Kremser, 1997). Somit ermöglicht der Selektionsmechanismus der Aufmerksamkeit, aus einer Überflutung an Reizen nur eine bestimmte Anzahl auszuwählen, welche für die aktuelle Situation relevant ist (Liao & Yeh, 2011). Dies dient zur Orientierung in unserer Umwelt.

In der vorliegenden Arbeit soll die Steuerung der visuellen Aufmerksamkeitsverlagerung untersucht werden. Der Begriff Aufmerksamkeitsverlagerung gibt Aufschluss, wohin wir unsere Aufmerksamkeit verlagern. Es soll untersucht werden, ob unsere Aufmerksamkeitsverlagerung von unseren Zielen (absichtsgetrieben) oder von der Auffälligkeit der Reize (reizgetrieben) abhängig ist. Im Fachjargon wird die Auffälligkeit der Reize unter dem Begriff Salienz zusammengefasst. Salienz wird beschrieben als eine Art Eigenschaft, die angibt, inwieweit sich ein Reiz von anderen Reizen unterscheidet, wie Farbe, Intensität, Lage oder Bewegung (Itti & Koch, 2001). Awh, Belopolsky, und Theeuwes (2012) beschrieben Salienz als das Ausmaß, in dem ein Reiz die Aufmerksamkeit aufgrund

seiner spezifischen / auffallenden Merkmale auf sich zieht. Dies geschieht unabhängig von den Zielen der beobachtenden Person.

Ortsbezogenes Hinweisreizparadigma vs. Visuelle Suche

Es gibt zwei vorherrschende Paradigmen zur Untersuchung der visuellen Aufmerksamkeitsverlagerung: das sogenannte ortsbezogene Hinweisreizparadigma, in der englischen Fachliteratur Spatial-Cueing-Paradigma genannt (vgl. Jonides, 1981; Posner, 1980; Posner & Cohen, 1984) und die Visuelle Suche, Visual-Search genannt (vgl. Treisman & Gelade, 1980).

Das Hinweisreizparadigma besagt, dass die Aufmerksamkeit immer auf einen bestimmten *Ort* des visuellen Feldes verlagert wird (Posner, 1980). Die Versuchspersonen haben die Aufgabe, nach einem zuvor definierten Zielreiz zu suchen. Sie bekommen eine Abfolge von Displays präsentiert. Zunächst bekommen sie ein Display mit einem Hinweisreiz (engl. Cue) zu sehen. Ein Hinweisreiz ist ein Reiz, der mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit den Ort des Zielreizes am nachfolgenden Display vorhersagt (Ansorge, 2006). Die Validität (Wahrscheinlichkeit), mit der ein Hinweisreiz den Ort des darauffolgenden Zielreizes angibt, kann variiert werden. Am nachfolgenden Display ist der Zielreiz zu suchen. Es gibt zwei unterschiedliche Arten von Hinweisreizen – periphere und zentrale (Posner, 1980). Periphere Hinweisreize werden an dem Ort des Displays präsentiert, auf dem im nachfolgenden Display der Zielreiz präsentiert werden kann. Zentrale Hinweisreize werden in der Bildschirmmitte präsentiert und zeigen auf den Ort am Display, an dem im nachfolgenden Display der Zielreiz präsentiert werden kann. Posner differenzierte zwischen drei verschiedenen Versuchsbedingungen: Entweder war der Zielreiz an dem Ort zu finden, auf dem sich im vorherigen Durchgang der Hinweisreiz befand (peripherer Hinweisreiz) beziehungsweise an dem Ort, auf den er zeigte (zentraler Hinweisreiz). Dies bezeichnet man als validen Durchgang. Oder der Zielreiz wurde auf einer Position rechts beziehungsweise links von dem zuvor gezeigten Hinweisreiz präsentiert. Dies wird als invalider Durchgang bezeichnet. Zusätzlich gab es noch eine dritte Möglichkeit, nämlich, dass kein Hinweisreiz präsentiert wurde (neutraler Durchgang). Die Antworten erfolgten mittels Tastendruck und es wurden die Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe gemessen. Es zeigte sich, dass in den validen Durchgängen die Reaktionszeiten kürzer

waren als in den invaliden Durchgängen (Posner, 1980; Posner & Cohen, 1984). Dies bestätigt, dass der valide Hinweisreiz die Reaktionsgeschwindigkeit der Aufmerksamkeitsverlagerung verkürzt. Diese Ergebnisse wurden auch von Jonides (1981) bestätigt, er zeigte mittels peripheren und zentralen Hinweisreizen, dass die Aufmerksamkeit auf bestimmte Bereiche im visuellen Feld verlagert werden kann.

In den beiden Experimenten der vorliegenden Diplomarbeitsstudie wird das Paradigma der Visuellen Suche verwendet (vgl. Theeuwes, 1992; Treisman & Gelade, 1980). Ansorge und Leder (2011) definieren als visuelle Suche jene Situationen, in denen man Zielreize unter irrelevanten Ablenkungsreizen finden muss. Experimentell gestalten lässt sich das Paradigma der Visuellen Suche wie folgt: Es werden den Versuchspersonen sogenannte Suchdisplays am Computerbildschirm präsentiert. Die Versuchspersonen haben die Aufgabe, so schnell wie möglich mittels Tastendruck auf der Computertastatur zu entscheiden, ob ein zuvor definierter Zielreiz unter Ablenkungsreizen im Suchdisplay enthalten ist oder nicht (Hagendorf et al., 2011). Bei der visuellen Suchaufgabe muss der Zielreiz nicht in jedem Suchdisplay enthalten sein. Die Anzahl der Reize, die im Suchdisplay präsentiert werden, wird als Displaygröße bezeichnet. Die Reaktionszeiten der Versuchspersonen bis zum Tastendruck als Antwortabgabe werden gemessen.

Die visuelle Suche ist auch im Alltag allgegenwärtig. Wenn man sich beispielsweise vor einem Obstregal im Lebensmittelgeschäft befindet und die Absicht hat, einen roten Apfel zu finden, weiß man vorerst nicht genau, wo sich die roten Äpfel befinden. Das Obstregal wird mithilfe der visuellen Aufmerksamkeit nach roten Äpfeln abgesucht. Es befinden sich im Umfeld der roten Äpfel viele andere Obstsorten (Ablenkungsreize) und diese erschweren die visuelle Suche, da sie die gleiche oder ähnliche Farbe, Größe oder Silhouette wie der Zielreiz haben. Im Sinne der Top-down-Steuerung der Aufmerksamkeitsverlagerung wird die Reaktionszeit bis zum Auffinden des Zielreizes verlängert (Folk et al., 1992, 1994). Um die visuelle Suchaufgabe zu erleichtern, müssen die Merkmale des gesuchten Zielreizes (Farbe und Silhouette) internalisiert werden. Folk et al. (1992) postulierten ein sogenanntes *Attentional-Control-Setting*, zu Deutsch *Aufmerksamkeitskontrollsetting*. In diesem sind die Merkmale des Zielreizes gespeichert. Demnach wird die Aufmerksamkeit auf Reize verlagert, welche mit den gespeicherten Merkmalen des Aufmerksamkeitskontrollsettings übereinstimmen.

Bei der visuellen Suche kann zwischen zwei unterschiedlichen Mechanismen der visuellen Aufmerksamkeitsverlagerung unterschieden werden, der parallelen und der seriellen Suche (Treisman & Gelade, 1980). Treisman und Gelade argumentierten, dass man einen Zielreiz entweder aufgrund seiner einzelnen Merkmale identifiziert oder aufgrund der Verbindung der Merkmale, sprich der Merkmalskombination. Bei der parallelen Suche werden alle Reize im Suchdisplay gleichzeitig, daher parallel nach den einzelnen Merkmalen abgesucht (Treisman & Gelade, 1980). Das wären in der vorliegenden Arbeit die Farbe oder die Form der Reize. Reize, die sich aufgrund eines Merkmals von den anderen Reizen im Suchdisplay unterscheiden, werden als *Pop-Outs* der visuellen Suche bezeichnet (Hagendorf et al., 2011). Das sind Reize, die aufgrund ihrer Unterschiedlichkeit im Vergleich zu den umgebenden Reizen „hervorspringen“ (Hagendorf et al., 2011). Bei der seriellen Suche wird nach den Merkmalskombinationen gesucht (Treisman & Gelade, 1980). In der vorliegenden Arbeit wären das die Farbe und die Form der Reize. Hierbei werden alle Reize nacheinander, also seriell abgesucht. Treisman und Gelade postulierten, dass sich die Reaktionszeit verlängert, je mehr Ablenkungsreize im Suchdisplay enthalten sind, da umso mehr Reize nach der Merkmalskombination abgesucht werden müssen.

Reizgetriebene vs. absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung

Awh et al. (2012) bezeichneten die fortlaufende Diskussion, ob unsere Aufmerksamkeitsverlagerung reizgetrieben (bottom-up) oder absichtsgetrieben (top-down) ist, als eine Dichotomie in der Aufmerksamkeitsforschung. Die reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung wird auch als exogene Steuerung der Aufmerksamkeit bezeichnet, die durch die Salienz der Reize unfreiwillig verlagert wird (z.B. Awh et al., 2012; Irons et al., 2011; Theeuwes, 1992). Die absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung wird auch als endogene Steuerung der Aufmerksamkeit bezeichnet, die durch interne Absichten und Ziele verlagert wird (z.B. Awh et al., 2012; Folk et al., 1992, 1994; Irons et al., 2012).

Einen wichtigen, wenn nicht sogar den wichtigsten Ansatz zu dieser Diskussion stellte Theeuwes (1992) auf. Er argumentierte, dass ein salienter Ablenkungsreiz die Aufmerksamkeit automatisch auf sich zieht und nicht ignoriert werden kann. Das heißt, ein salienter Reiz zieht im Sinne der Bottom-up-Steuerung, unabhängig von unseren

Zielen und Absichten, die Aufmerksamkeit automatisch vor den anderen weniger salienten Reizen auf sich (Theeuwes, 1992, 2010; Theeuwes & Van der Burg, 2011). Theeuwes (1992) wandte das Paradigma der Visuellen Suche an, um seine Hypothese zu überprüfen (siehe S. 14). Genauer gesagt verwendete er ein *Singleton-Paradigma*. Ein Singleton ist ein einzelner Reiz, der sich aufgrund eines Merkmals von den anderen Reizen im Suchdisplay unterscheidet (Worschech & Ansorge, 2012). Bei der Studie von Theeuwes hatten die Versuchspersonen die Aufgabe, einen zuvor definierten Zielreiz (eine Linie in einem grünen Kreis) in einem Suchdisplay unter Ablenkungsreizen zu suchen. Die Reize waren kreisförmig um den Fixationspunkt in der Bildschirmmitte angeordnet. Ein Fixationspunkt befand sich in der Mitte des Displays und sollte sicherstellen, dass die Versuchspersonen die Bildschirmmitte fokussierten. Es gab folgende vier Versuchsbedingungen: 1. *Farb-Bedingung ohne Singleton-Ablenkungsreiz*. (Der grüne Kreis wird mit roten Kreisen präsentiert.) 2. *Farb-Bedingung mit Singleton-Ablenkungsreiz*. (Der grüne Kreis wird mit roten Kreisen und einem roten Quadrat präsentiert.) 3. *Form-Bedingung ohne Singleton-Ablenkungsreiz*. (Der grüne Kreis wird mit grünen Quadraten präsentiert.) 4. *Form-Bedingung mit Singleton-Ablenkungsreiz*. (Der grüne Kreis wird mit grünen Quadraten und einem roten Quadrat präsentiert.) Innerhalb jedes Reizes (Quadrat, Kreis) war eine Linie. Die abhängige Variable war die Reaktionszeit bis der Zielreiz gefunden wurde und wurde in Millisekunden (ms) gemessen. Es zeigte sich, dass die visuelle Suche in der Versuchsbedingung *Form-Bedingung mit Singleton-Ablenkungsreiz* verlangsamt wurde, wenn eines der Quadrate in einer anderen Farbe (Rot) präsentiert wurde. Dieses eine rote Quadrat präsentierte den Singleton-Ablenkungsreiz. Theeuwes schlussfolgerte, dass im Sinne der reizgetriebenen Steuerung der Aufmerksamkeit die Aufmerksamkeit vom Singleton angezogen wurde, da sich dieser in einem Merkmal (Farbe) von den anderen Reizen unterschied (Theeuwes, 1992). Somit kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Aufmerksamkeitsverlagerung rein absichtsgetrieben ist (Theeuwes, 1992, 2010; Theeuwes & Van der Burg, 2011).

Die daraus resultierende Stimulus-Driven-Hypothese besagt, dass jeder Reiz, der eine hohe Salienz besitzt, die Aufmerksamkeit auf sich zieht, unabhängig davon, ob dieser die gleichen Merkmale wie der Zielreiz hat (Theeuwes, 1992). Das heißt, wenn sich ein Reiz in einem Merkmal auffallend von den anderen Reizen unterscheidet, wie beispielsweise der Farbe, dann zieht dieser Reiz die Aufmerksamkeit auf sich (Theeuwes, 1992). Auf die vorliegende Diplomarbeitsstudie übertragen bedeutet dies,

wenn eine rote Tomate unter fünf braunen Kiwis präsentiert wird, dann zieht die Tomate im Sinne der Bottom-up-Steuerung der Aufmerksamkeit die Aufmerksamkeit aufgrund der unterschiedlichen Farbe automatisch auf sich (vgl. Abb. 5). Erst nachdem die Aufmerksamkeit von dem irrelevanten Singleton angezogen wurde, kann dieser als irrelevant erkannt werden und die Suche nach dem Zielreiz weitergehen (Theeuwes, 1992, 2010). In weiteren Studien bestätigte Theeuwes (1992, 2010; Theeuwes & Van der Burg, 2011) seine Annahmen, dass allein die Anwesenheit eines salienten Ablenkungsreizes die Suche nach dem Zielreiz verlangsamt.

Einen gegensätzlichen Ansatz zur Stimulus-Driven-Hypothese stellten Folk et al. (1992) auf. Sie postulierten die bekannte Contingent-Capture-Hypothese der Aufmerksamkeitsverlagerung. Diese besagt, dass die visuelle Aufmerksamkeitsverlagerung rein von unseren Absichten abhängig ist, sprich top-down gesteuert ist. Folk et al. verwendeten zur Hypothesenüberprüfung ein peripheres Hinweisreizparadigma (vgl. Posner, 1980). Es gab zwei Versuchsbedingungen: 1. *Farb-Bedingung* und 2. *Abrupt-Onset-Bedingung*. Das Merkmal von Abrupt-Onset-Reizen ist ihr *plötzlicher Beginn*, das heißt ihr plötzliches Auftreten (Ansorge, 2006). In der Abrupt-Onset-Bedingung war der Zielreiz ein einzelner, plötzlich erscheinender Reiz. In der Farb-Bedingung war der Zielreiz ein roter Reiz. Jeder Durchgang beinhaltete die Abfolge folgender Displays: Fixationsdisplay, Hinweisreizdisplay, Fixationsdisplay und Zieldisplay. Beim Hinweisreizdisplay wurde ein peripherer Hinweisreiz an einem von vier möglichen Orten am Display präsentiert. Die Validität, mit der der Hinweisreiz den Ort des Zielreizes vorhersagte, variierte. Das heißt, der Hinweisreiz zeigte entweder den nachfolgenden Ort des Zielreizes an oder nicht.

Es zeigte sich, dass sobald die Versuchspersonen die Aufgabe (die Absicht) hatten, nach einem Abrupt-Onset zu suchen, ein Abrupt-Onset-Ablenkungsreiz die Aufmerksamkeit auf sich zieht, nicht jedoch, wenn sie die Aufgabe hatten, nach einem roten Farbreiz zu suchen und vice versa (Folk et al., 1992). Die Autoren demonstrierten damit, dass ein für den Zielreiz irrelevanter Ablenkungsreiz (Abrupt-Onset, Farbunterschied) die Aufmerksamkeit nur dann auf sich zieht, wenn dessen Merkmale mit den Merkmalen des Zielreizes übereinstimmen. Folk et al. schlossen daraus, dass die Versuchspersonen über ein Aufmerksamkeitskontrollsetting verfügten, in dem sie die für den Zielreiz relevanten Merkmale gespeichert hatten. Dadurch wird die Aufmerksamkeit auf Reize, die für den Zielreiz relevante Merkmale aufweisen,

verlagert (Folk et al., 1992). Das heißt, Merkmale wie Abrupt-Onsets können nur dann die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, wenn sie mit unseren Absichten übereinstimmen. Reize, die nicht die gleichen Merkmale wie der Zielreiz haben, führen zu keiner Aufmerksamkeitsverlagerung (Folk et al., 1992, 1994). Die Autoren leiteten aus ihren Untersuchungen ab, dass auch frühe Phasen der Aufmerksamkeitsverlagerung absichtsgesteuert sind (Folk et al., 1992, 1994).

Auch Bacon und Egeth (1994) kritisierten die von Theeuwes (1992) formulierten Annahmen, dass die Aufmerksamkeitsverlagerung durch reizgetriebene Bottom-up-Prozesse gesteuert wird. Sie argumentierten, dass die Ergebnisse von Theeuwes darauf zurückzuführen sind, dass die Versuchspersonen die Aufgabe hatten, nach einem Singleton zu suchen. Somit zieht ein für den Zielreiz irrelevanter Ablenkungsreiz die Aufmerksamkeit auf sich, weil die Versuchsperson die Absicht hat, nach einem Singleton zu suchen (Bacon & Egeth, 1994). Daher ist das Merkmal Singleton im Aufmerksamkeitskontrollsetting enthalten und es kann von einer Top-down-Steuerung der Aufmerksamkeit ausgegangen werden (Bacon & Egeth, 1994).

Theeuwes und Van der Burg (2011) hingegen argumentierten, dass die Aufmerksamkeit nicht auf unterschiedliche Ziele flexibel verlagert werden kann und somit ist eine Top-down-Steuerung der Aufmerksamkeitsverlagerung ineffizient. Sie schlossen daraus, dass immer zunächst eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung vorausgeht.

Des Weiteren zeigte sich in bisherigen Untersuchungen, dass die reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung ansteigt, wenn die Salienz der Reize und die Displaygröße steigen (z.B. Yeh & Liao, 2008). Wenn jedoch die Aufgabenschwierigkeit steigt, dann sinkt wiederum die reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung (Leber & Egeth, 2006; Lu & Han, 2009).

Burnham (2007) postulierte, dass es keine rein reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung gibt, da diese nie absichtsunabhängig ist. Horstmann und Becker (2011) nahmen Bezug auf diese Aussage und propagierten, dass *Surprise-Capture* die beste Erklärung für die reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung ist. Wenn ein neuer salienter Reiz zum ersten Mal „überraschend“ erscheint, dann zieht dieser die Aufmerksamkeit auf sich. Dies geschieht jedoch nur solange dieser in keinem Aufmerksamkeitskontrollsetting enthalten ist. Es zeigt sich somit, dass Salienz alleine

nicht ausreicht, damit ein Reiz die Aufmerksamkeit anzieht, sondern, dass die Neuheit des Reizes einen besonderen Stellenwert in der Selektion der Reize einnimmt (Horstman & Becker, 2011).

Liao und Yeh (2011) versuchten beide Mechanismen zu verbinden und postulierten, dass die Aufmerksamkeitsverlagerung von integrativen Prozessen zwischen Bottom-up- und Top-down-Prozessen abhängig ist. Dies würde bedeuten, dass beide Mechanismen zu unterschiedlichen Zeitpunkten Anwendung finden. Liao und Yeh gehen davon aus, dass, wenn ein neuer auffälliger, für den Zielreiz irrelevanter Reiz zum ersten Mal präsentiert wird, dieser die Aufmerksamkeit im Sinne der Reizgetriebenheit beim ersten Durchgang automatisch auf sich zieht. Je häufiger dieser für den Zielreiz irrelevante Reiz gezeigt wird, desto eher verliert er seine ablenkenden Fähigkeiten, da diese durch Top-down-Prozesse gehemmt werden. Andererseits ziehen für den Zielreiz relevante Reize, je öfter sie gezeigt werden, vermehrt Aufmerksamkeit auf sich, weil ihre Verarbeitung durch die Top-down-Prozesse erleichtert wird (Liao & Yeh, 2011).

Farbe

In früheren Theorien der Aufmerksamkeitsverarbeitung wurde davon ausgegangen, dass Objekte aufgrund ihrer geometrischen Form erkannt werden (z.B. Biederman, 1987). Es zeigte sich jedoch, dass die Farbe bei der Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsverlagerung und somit bei der Objekterkennung eine bedeutende Rolle einnimmt (Bramao, Reis, Petersson, & Faisca, 2011). Irons et al. (2011) bezeichneten die Farbe als eine wichtige Komponente zur Untersuchung der Mechanismen der Aufmerksamkeitsverlagerung. Bramao et al. zeigten anhand einer Metaanalyse von 35 unabhängigen Experimenten, dass die Farbinformation die Objekterkennung verbessert. Tanaka und Presnell (1999) argumentierten, dass Farbe nur die Erkennung von stark farbdagnostischen Objekten verbessert. Farbdagnostizität ist der Übereinstimmungs-grad mit dem ein Objekt mit einer bestimmten Farbe assoziiert wird (Bramao et al., 2011). Wenn man die Reize der vorliegenden Studie betrachtet, dann wäre ein stark farbdagnostisches Objekt eine rote Erdbeere, da diese immer rot ist. Ein weniger stark farbdagnostisches Objekt wäre der Apfel, dieser kann sowohl rot als auch grün oder gelb sein. Darüber hinaus assoziieren wir mit bestimmten

Früchten bestimmte Farben, das heißt, wir besitzen ein aktuelles Repräsentationsset zu den jeweiligen Objekten.

In der vorliegenden Diplomarbeitsstudie soll die Farbwirkung bei der visuellen Aufmerksamkeitsverlagerung und nicht die Farbe an sich untersucht werden. Das heißt, in welcher Art beeinflusst die Wirkung der Farbe die visuelle Aufmerksamkeitsverlagerung? Hierzu wurden Fotografien von natürlichen Reizen verwendet. Anhand der folgenden Abbildung soll veranschaulicht werden, inwieweit sich natürliche Reize aufgrund ihrer Farbbeschaffenheit von artifiziellen Reizen unterscheiden. Die präsentierte Erdbeere hat die Basisfarbe Rot und der Apfel die Basisfarbe Grün. Ein Quadrat ist rot und das andere grün. Wenn man die Erdbeere genauer betrachtet, dann zeigt sich, dass sich die Erdbeere aus mehr als nur einer Farbe zusammensetzt. Das heißt, sie weist im Gegensatz zum artifiziellen Objekt, dem Quadrat, ein polychromatisches Farbspektrum auf. Beispielsweise beinhalten die Kerne der Erdbeere Farben wie Gelb, Grün und Schwarz. Das heißt, die Erdbeere und der Apfel weisen gemeinsame Farbenanteile, wie die Farbe Grün, auf.

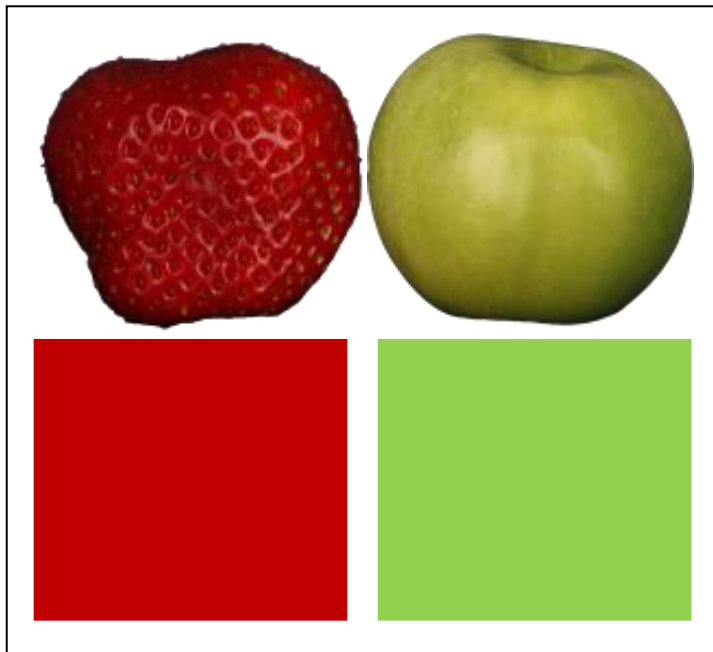


Abbildung 1. Unterschied zwischen natürlichen und artifiziellen Reizen.

Duncan und Humphreys (1989) demonstrierten, dass die visuelle Suche erschwert wird, wenn die Ablenkungsreize und die Zielreize sehr ähnlich sind. Das heißt, wenn die Ablenkungsreize ähnliche Merkmale wie der Zielreiz aufweisen, dann wird die visuelle Suche erschwert und somit wird die Reaktionszeit verzögert.

Mehrwert und Ziele der aktuellen Studie

Wie anhand des theoretischen Hintergrunds ersichtlich ist, zeigten die bisherigen Untersuchungen zur Aufmerksamkeitsverlagerung mit monochromatischen Reizen als Reizmaterial keine eindeutigen Evidenzen für eine reizgetriebene oder absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung. In den in der Einführung erwähnten Studien (z.B. Theeuwes, 1992, 2010; Folk et al., 1992, 1994) wurden geometrische Figuren wie Kreise, Quadrate und Linien als Reize verwendet. Jedoch sind die Reize in unserer Umwelt nicht monochromatisch und weisen keine artifiziellen Silhouetten auf. In den genannten Experimenten wurden deshalb Fotografien von natürlichen Objekten – Obst und Gemüse – als Reizmaterial in einer visuellen Suchaufgabe vorgegeben. Diese weisen ein polychromatisches Farbspektrum auf und unterscheiden sich auch aufgrund der Silhouette und der Oberflächenbeschaffenheit von künstlichen Objekten. Ein weiterer Zusatz zu bisherigen Untersuchungen ist, dass in das Untersuchungsdesign sogenannte *Catch-Trials* eingeführt wurden. Das sind Durchgänge, in denen keiner der zu suchenden Zielreize dargeboten wurde und somit auch nicht von den Versuchspersonen gefunden werden konnte. Die *Catch-Trials* fungierten dazu, die Reaktionsneigungen der Versuchspersonen aufzuzeigen. In den folgenden Experimenten dienten sie auch als Kontrollbedingung, um sicherzustellen, dass die Versuchspersonen nicht nur eine Taste drückten, sobald ein Reiz in einer für den Zielreiz relevanten Farbkategorie sichtbar wurde. Genauer gesagt, um automatische Antwortreaktionen zu verhindern. In den Durchgängen mit *Catch Trials* wurden keine Reaktionszeiten gemessen. Lediglich wurde vom Rechner registriert, ob eine Taste gedrückt wurde. Des Weiteren hatten die Versuchspersonen die Aufgabe, nach zwei Zielreizen zu suchen. Sie mussten mittels Tastendruck der Computertastatur antworten, welcher der beiden zu suchenden Zielreize im Suchdisplay enthalten war. Wenn keiner der beiden zu suchenden Zielreize im Suchdisplay vorhanden war (*Catch-Trial-Bedingung*), sollten die Versuchspersonen keine Taste drücken. Das Untersuchungsdesign wird ab Seite 28 genauer erläutert.

Zusammengefasst ist das Ziel der vorliegenden Diplomarbeitsstudie, einen Beitrag zur Klärung der Debatte zu leisten, ob die visuelle Aufmerksamkeit absichts- oder reizgetrieben verlagert wird.

Es ergeben sich anhand der bisherigen Befunde mit monochromatischen, artifiziellen Reizen folgende Fragestellungen:

Übergeordnete Fragestellung

Gibt es einen Contingent-Capture-Effekt bei der Wahrnehmung von natürlichen Objekten – Obst und Gemüse – in Farbe oder entsprechen die Ergebnisse der Stimulus-Driven-Hypothese? Ist unsere Aufmerksamkeit durch unsere Absichten oder durch die Eigenschaften dessen, was wir zu sehen bekommen, gesteuert? Das heißt, wird unsere Aufmerksamkeitsverlagerung über absichtsgetriebene Top-down-Prozesse oder reizgetriebene Bottom-up-Prozesse gesteuert?

Spezifische Fragestellungen

Hypothese der rein reizgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung:

Anhand der Abbildung 2 sollen die Annahmen der Hypothese genauer erläutert werden. Die Reaktionszeiten der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* sind länger als die der Versuchsbedingung *Kein Ablenkungsreiz*. Aber auch die Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A, – B* unterscheiden sich von der Versuchsbedingung *Kein Ablenkungsreiz*, da im Sinne der Bottom-up-Steuerung der Aufmerksamkeitsverlagerung die Aufmerksamkeit aufgrund der Salienz der Reize angezogen wird, unabhängig davon, ob der jeweilige Reiz für die Suche des Zielreizes relevant ist oder nicht (Theeuwes, 1992).

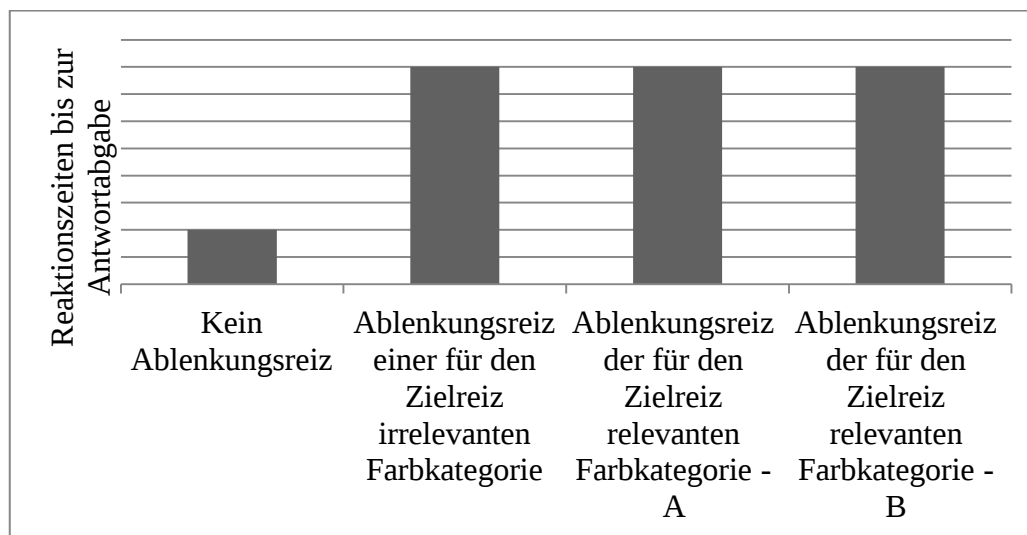


Abbildung 2. Hypothese der rein reizgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung.¹

¹ Das dargestellte Verhältnis des Balkens *Kein Ablenkungsreiz* zu den Balken *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* sowie *– B* ist willkürlich gewählt. Von Bedeutung sind die Ausprägungen der letzten drei genannten Balken mit gleich langen Reaktionszeiten, welche länger sind als der Balken *Kein Ablenkungsreiz*.

Hypothese der rein absichtsgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung:

Die Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe in der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A, – B* sind länger als in der Versuchsbedingung *Kein Ablenkungsreiz*. Die beiden erstgenannten Versuchsbedingungen weisen außerdem längere Reaktionszeiten auf als die Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*. Diese Versuchsbedingung ruft gleich schnelle Reaktionszeiten hervor wie die Bedingung *Kein Ablenkungsreiz*.

Anhand der Abbildung 3 sollen die Annahmen der Hypothese schematisch dargestellt werden. Im Sinne der Top-down-Steuerung der Aufmerksamkeitsverlagerung wird die Aufmerksamkeit nur auf Reize verlagert, die für den Zielreiz relevant sind. Reize, die für den Zielreiz irrelevant sind, ziehen die Aufmerksamkeit nicht an (Folk et al. 1992).

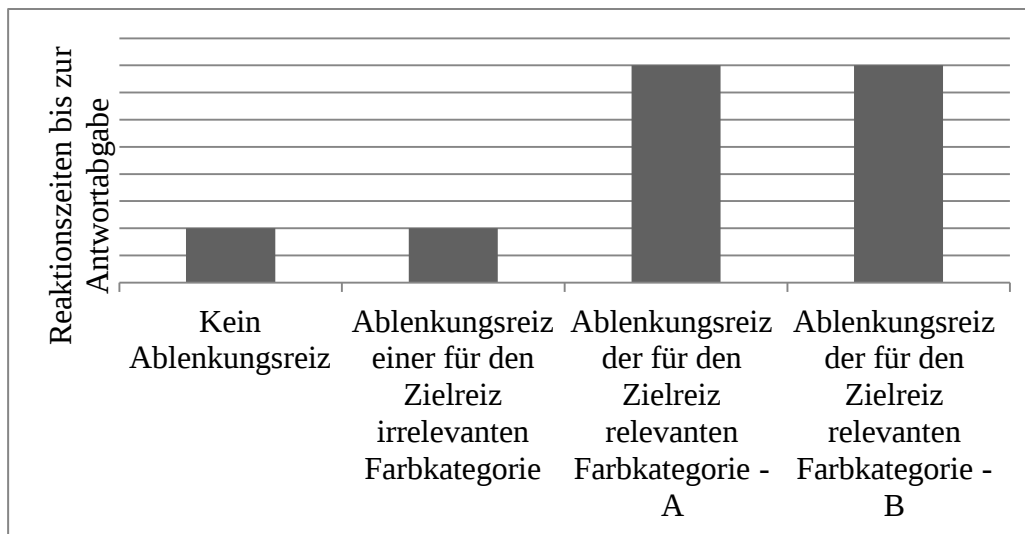


Abbildung 3. Hypothese der rein absichtsgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung.²

² Das dargestellte Verhältnis der Balken *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* zu den Balken *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* sowie *– B* ist willkürlich gewählt. Von Bedeutung sind die Ausprägungen der letzten beiden genannten Balken mit gleich langen Reaktionszeiten, welche länger sind als die beiden Balken *Kein Ablenkungsreiz*, *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* ebenfalls mit gleich langen Reaktionszeiten.

Hypothese der absichtsgetriebenen mit Einfluss reizgetriebener
Aufmerksamkeitsverlagerung:

Die Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe in der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A, – B* sind länger als in der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* sowie in der Versuchsbedingung *Kein Ablenkungsreiz*.

Anhand der Abbildung 4 ist ersichtlich, dass zwar die Aufmerksamkeit im Sinne der Bottom-up-Steuerung auf *Ablenkungsreize einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* verlagert wird. Jedoch zeigt sich, im Sinne der Top-down-Steuerung, dass die Aufmerksamkeit auf *Ablenkungsreize der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A, – B* stärker verlagert wird.

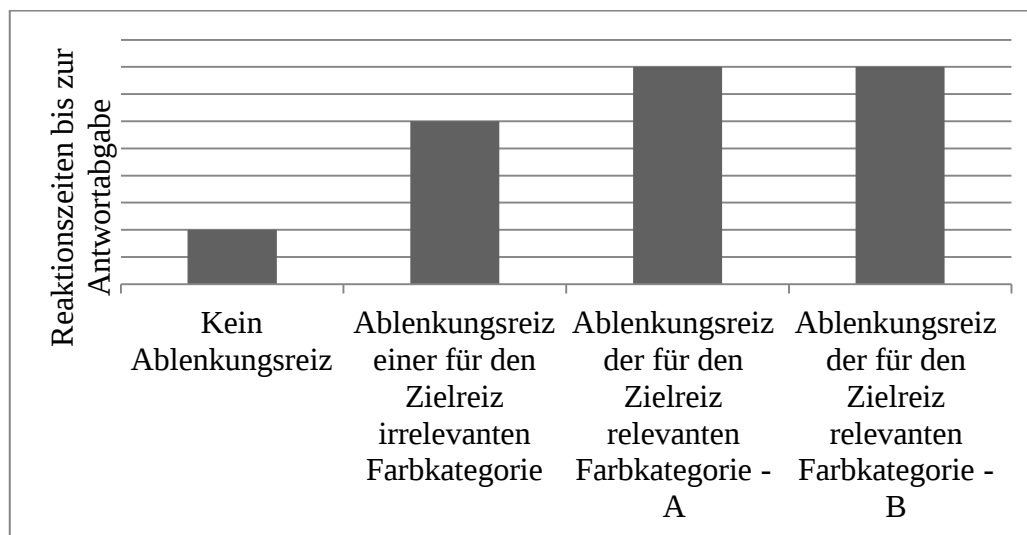


Abbildung 4. Hypothese der absichtsgetriebenen mit Einfluss reizgetriebener Aufmerksamkeitsverlagerung.³

³ Das dargestellte Verhältnis des Balkens *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* zu den anderen Balken ist willkürlich gewählt. Von Bedeutung ist die Ausprägung des Balkens *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*, welcher länger als der Balken *Kein Ablenkungsreiz* und kürzer ist als die Balken *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* sowie *– B* ist.

Experiment 1

Methoden

Versuchspersonen und Versuchspersonenerhebung

Im ersten Experiment wurden 24 Versuchspersonen untersucht. Diese waren im Alter von 19 bis 36 Jahren, das Durchschnittsalter betrug 22.86 Jahre. Die Versuchspersonen waren Psychologie-StudentInnen, welche über das Versuchspersonen-Rekrutierungssystem RSAP des Instituts für Allgemeine Psychologie der Universität Wien randomisiert ausgewählt und via Email zum Experiment eingeladen wurden. Für ihre Teilnahme erhielten sie Leistungspunkte, sogenannte Course-Credits, welche sie im Rahmen ihres Psychologie-Studiums benötigen. Die Teilnahme am Experiment war freiwillig und anonym und erfolgte mit einer schriftlichen Einverständniserklärung.

Es wurde versucht, nur Versuchspersonen unter 40 Jahren zu untersuchen, da von der Annahme ausgegangen wurde, dass im höheren Alter die Aufmerksamkeitsleistung sowie das Sehvermögen sinken.

Von den Versuchspersonen waren drei männlich und 20 weiblich. Vier der Versuchspersonen waren Linkshänder, 19 Rechtshänder. Alle Versuchspersonen hatten Deutsch als Muttersprache oder verfügten über sehr gute Deutschkenntnisse, um die Instruktion zu verstehen. Weiters hatten alle Versuchspersonen ein normales oder mittels einer Brille oder Kontaktlinsen korrigiertes Sehvermögen, zudem wurde eine Rot-Grün-Blindheit ausgeschlossen.

Messinstrumente: Technische Daten, Apparaturen, Materialien

Das Programm des Experiments wurde mit der Psychtoolbox-3 (Matlab) erstellt, wiedergegeben und die resultierenden Daten wurden damit ausgewertet. Das Experiment wurde im Testraum TR-K6 im Psychologicum der Universität Wien durchgeführt, einem vollkommen abgedunkelten Raum. Es standen sechs DELL-PCs (Optiplex 980) mit 19'' ACER TFT Farbmonitoren (Auflösung 1,280 × 1024 Pixel, DPI: 86.27, Größe: 14.84" × 11.87", 37.68cm × 30.15cm) zur Verfügung, sodass immer sechs Versuchspersonen gleichzeitig getestet werden konnten. Die visuellen Reize wurden mit einer Bildwiederholrate von 60 Hz wiedergegeben. Die Graphikkarte war eine NVIDIA GeForce GT 220. Hinter jedem Bildschirm stand eine Tischleuchte, die

zur indirekten Beleuchtung diene und Lichtreflexe minimieren sollte. Die Versuchspersonen saßen in einer Distanz von 57 cm Entfernung vor den Monitoren. Durch eine Kinnstütze, in der Höhe von 34 cm, konnte ein Konstanthalten der Kopfposition gewährleistet und die Bildschirmmitte genau fixiert werden. Die Versuchspersonen durften jedoch ihre Sitzposition, also die Sitzhöhe, ihren individuellen Bedürfnissen anpassen. Es wurde eine herkömmliche Computertastatur verwendet, um die Antworten und Reaktionszeiten (in ms) der Versuchspersonen zu dokumentieren. Jedoch durften nur die Tasten 4, 5 und 6 des Nummernblocks sowie *f* und *w* ausschließlich mit dem rechten Zeigefinger betätigt werden, da man davon ausgeht, dass die Zeigefinger der linken und der rechten Hand unterschiedlich schnell reagieren. Die Tastenzuordnung wurde festgelegt, da in vorherigen universitätsinternen Studien auch diese Tasten für die Instruktion und Versuchsdurchführung verwendet wurden. Die Tastenzuordnung der Tasten 4 und 6 wurde über die Versuchspersonen und über die einzelnen Farbkategorien randomisiert. Die Taste 5 musste betätigt werden, um einen weiteren Durchgang zu starten.

Reizmaterial

Es wurde ein von der Fakultät für Psychologie der Universität Wien, unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Ulrich Ansorge und Nils Heise, MSc, im Rahmen der Diplomarbeit von Miriam Bruckner (2011) erstelltes Bilderset aus Fotografien von natürlichen Objekten – Obst und Gemüse – verwendet (siehe Anhang). Das Bilderset wurde mit einer Spiegelreflexkamera CANON 500D (15,1 Megapixel, CMOS-Sensor) vor blauem Hintergrund fotografiert. Mit dem ADOBE Fotoshop CS3 wurden die Fotografien bearbeitet, dann wurde der blaue Hintergrund durch einen durchsichtigen ersetzt (Bruckner, 2011). Die Obst- und Gemüsesorten wurden auf einem grauen Hintergrund präsentiert. Es wurden nur runde Obst- und Gemüsesorten als Reize verwendet und die Fotografien der Obst- und Gemüsesorten wurden, unabhängig von deren realer Größe, in ähnlicher Größe präsentiert, um die Silhouette der Reize als zielreizgebundenes Merkmal zu minimieren (Biederman & Ju, 1988). Die verwendeten Reize waren ca. 150 Pixel groß (Sehwinkel $4.02^\circ \times 4.02^\circ$), die Größe variierte aufgrund der spezifischen Silhouette der Obst- und Gemüsesorten geringfügig. Es soll somit die Farbwirkung untersucht werden. Das Bilderset beinhaltet von jeder Obst-/Gemüsesorte Fotografien von sechs Ansichten. Das heißt, es gab für jede Obst-/Gemüsesorte sechs

Bilder und daraus ergab sich ein Bilderset aus 84 Bildern (14 Obst-/Gemüsesorten $\times$ 6 Ansichten).

Das Bilderset beinhaltet folgende Fotografien von Obst- und Gemüsesorten in Farbe, die mit ihrer dazugehörigen Farbkategorie in Tabelle 1 aufgelistet werden.

Tabelle 1. Auflistung der verwendeten Reize und deren Farbkategorie.

Farbkategorie			
Braun	Kartoffel	Kiwi	Zwiebel
Gelb	Grapefruit	Gelber Paprika	Gelbe Zwetschke
Grün	Grüner Apfel	Limette	Grüner Paprika
Lila	Lila Zwetschke	Feige	
Rot	Erdbeere	Roter Paprika	Tomate

Untersuchungsdesign

Aus dem Bilderset wurden drei unterschiedliche Reizgruppen gebildet. Jede der drei Reizgruppen bestand aus jeweils zwei unterschiedlichen Farbkategorien angehörigen Obst-/Gemüsesorten als Zielreize, zwei Ablenkungsreizen in einer für den Zielreiz relevanten Farbkategorie (der gleichen Farbkategorien zugehörig wie die Zielreize), zwei Catch-Trials (Definition siehe S. 21.) und von den übrigen Farbkategorien insgesamt acht Ablenkungsreizen einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie.

Tabelle 2. Auflistung der Reizgruppen.

Reizgruppe	Zielreize	Ablenkungsreize einer Zielreiz relevanten Farbkategorie	Catch-Trials	Ablenkungsreize einer Zielreiz irrelevanten Farbkategorie
1	Tomate Rot Grapefruit Gelb	Erdbeere Rot Zwetschke Gelb	Paprika Rot Paprika Gelb	Paprika Grün Apfel Grün Limette Grün Zwetschke Lila Feige Lila Kiwi Braun Zwiebel Braun Kartoffel Braun
2	Tomate Rot Limette Grün	Erdbeere Rot Apfel Grün	Paprika Rot Paprika Grün	Zwetschke Gelb Grapefruit Gelb Paprika Gelb Zwetschke Lila Feige Lila Kiwi Braun Zwiebel Braun Kartoffel Braun
3	Limette Grün Grapefruit Gelb	Apfel Grün Zwetschke Gelb	Paprika Grün Paprika Gelb	Tomate Rot Erdbeere Rot Paprika Rot Zwetschke Lila Feige Lila Kiwi Braun Zwiebel Braun Kartoffel Braun

Es gab folgende vier Versuchsbedingungen:

1. *Kein Ablenkungsreiz*

Einer der beiden Zielreize wurde mit fünf farbhomogenen Ablenkungsreizen in einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie präsentiert.

2. *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*

Einer der beiden Zielreize wurde mit einem Ablenkungsreiz in einer für beide Zielreize irrelevanten Farbkategorie und vier farbhomogenen Ablenkungsreizen in einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie präsentiert.

3. *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*

Einer der beiden Zielreize wurde mit einem Ablenkungsreiz der gleichen Farbkategorie wie der präsentierte Zielreiz und vier farbhomogenen Ablenkungsreizen in einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie präsentiert.

4. *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*

Einer der beiden Zielreize wurde mit einem Ablenkungsreiz der gleichen Farbkategorie wie der nicht präsentierte Zielreiz und vier farbhomogenen Ablenkungsreizen in einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie präsentiert.

Zusätzlich gab es zu jeder der vier Versuchsbedingungen passende Catch-Trial-Durchgänge. Das heißt, es gab immer Durchgänge, in denen keiner der zu suchenden Zielreize zu finden war. Anhand der Abbildung 5 sollen die Versuchsbedingungen schematisch dargestellt werden.

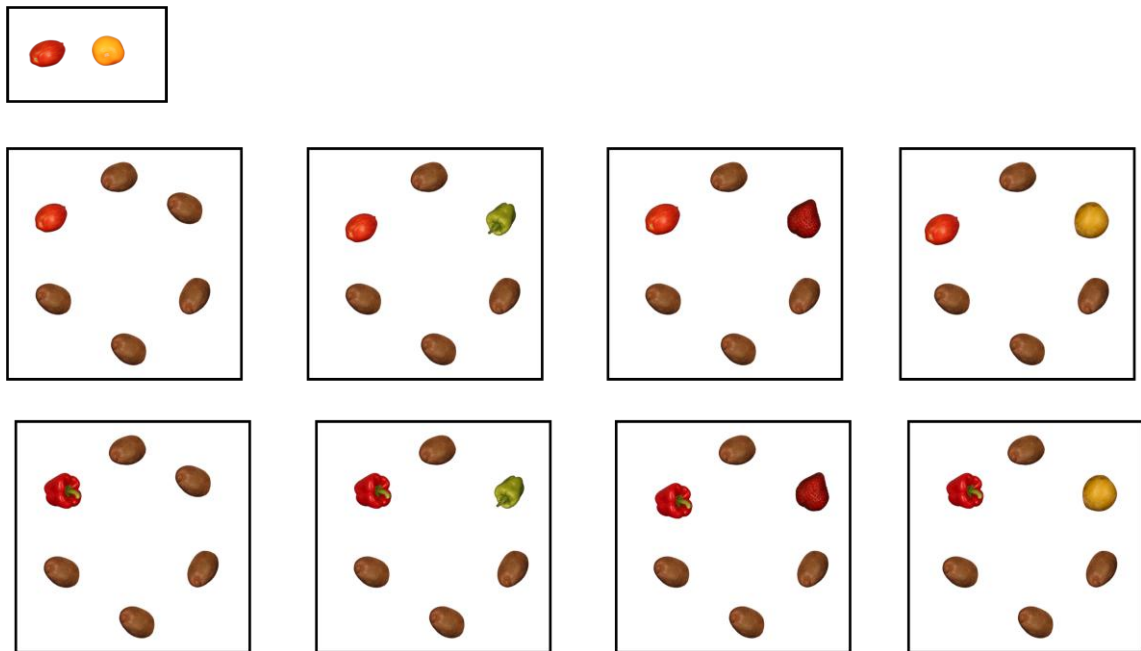


Abbildung 5. Darstellung der Reizgruppe 1. Als Zielreize sind die Tomate und die Grapefruit definiert. In der ersten Zeile sind die Versuchsbedingungen 1-4 dargestellt (von links nach rechts). In der zweiten Zeile sind die zu der jeweiligen Versuchsbedingung dazugehörigen Catch-Trial-Durchgänge dargestellt.

Die Abfolge der Versuchsbedingungen sowie das Reiz-Antwort-Mapping waren über alle Durchgänge randomisiert. So konnten die Zielreize immer zufällig, für jeden Durchgang unabhängig voneinander, an allen Orten erscheinen, sodass keine sinnvollen Muster im Erscheinen der Zielreize für die Versuchspersonen zu erkennen waren. Das heißt, es wurden die Ablenkungsreize der für den Zielreiz relevanten Farbkategorien bei anderen Versuchspersonen auch als Zielreize verwendet.

Insgesamt gab es 900 Versuchsdurchgänge, in denen die Versuchspersonen mittels Tastendrucks (4 oder 6) entscheiden mussten, ob sie einen der beiden Zielreize sahen. Jede der Versuchsbedingungen wurde 150 Mal vorgegeben, und zusätzlich wurden zu jeder Versuchsbedingung 75 Catch-Trial-Durchgänge vorgegeben. Das heißt, ein Drittel der Durchgänge waren Catch-Trial-Durchgänge. Die Reihenfolge der Durchgänge erfolgte randomisiert.

Das Experiment war eine visuelle Suchaufgabe (siehe S. 14). Zunächst bekamen die Versuchspersonen in der Instruktion am Bildschirm zwei Zielreize (Obst-/Gemüsesorten) präsentiert, welche sie sich für die gesamte Dauer des Experiments

merken sollten. Die Versuchspersonen wurden instruiert, so schnell und korrekt wie möglich zu antworten. Die Versuchspersonen starteten jeden einzelnen Durchgang, indem sie mit dem Zeigefinger ihrer rechten Hand die Nummerntaste 5 betätigten. Hiermit sollte gewährleistet werden, dass die Versuchspersonen nach jedem Durchgang die Ausgangsposition mit dem rechten Zeigefinger einnahmen. Nach der Betätigung der Taste 5 erschien ein Display mit einem zentrierten Fixationskreuz in der Mitte des grauen Hintergrunds für 500 ms am Monitor. Die Versuchspersonen wurden in der schriftlichen Instruktion am Bildschirm und in der mündlichen Instruktion der Versuchsleiterin dazu aufgefordert, das Fixationskreuz zu fokussieren. Damit sollte sichergestellt werden, dass die Versuchspersonen für die Dauer eines Durchganges die Bildschirmmitte fixierten. Dann erschien das Aufgabendisplay für 1000 ms, hierbei wurden rund um das Fixationskreuz sechs Reize präsentiert. Der Abstand vom Fixationskreuz zum Mittelpunkt der einzelnen Reize betrug jeweils 350 Pixel (Sehwinkel $10.03^\circ \times 10.03^\circ$). Die Obst- und Gemüsesorten waren randomisiert angeordnet, damit alle Reize gleich gut wahrgenommen werden konnten. Vier Reize einer jeweiligen Obst-/Gemüsesorte, ein Ablenkungsobjekt und entweder einer der beiden Zielreize oder keiner der beiden Zielreize (Catch-Trial) wurden in der kreisrunden Anordnung um das Fixationskreuz gezeigt. Die Versuchspersonen sollten so schnell wie möglich die Tasten 4, 6 oder keine der Tasten (Catch-Trial) drücken, abhängig davon, ob sie einen Zielreiz sahen, und wenn, welchen der beiden Zielreize sie wahrnahmen. Die Reizzuordnung zu den Tasten 4 oder 6 wurde über die Farbkategorien und die Versuchspersonen randomisiert. Nach der Antwortreaktion beziehungsweise nach 1000 ms erschien ein Display mit Feedback, ob die Antwort „richtig“ oder „falsch oder zu langsam“ war. In vorherigen Untersuchungen dieser Studienreihe zeigte sich, dass ohne Feedback die Fehlerrate deutlich erhöht war, da die Personen mitunter vergaßen, welche Taste welchen Zielreiz repräsentierte. Auf dem Display stand zusätzlich noch die Aufforderung geschrieben, mit dem Drücken der Taste 5 einen weiteren Durchgang zu starten.

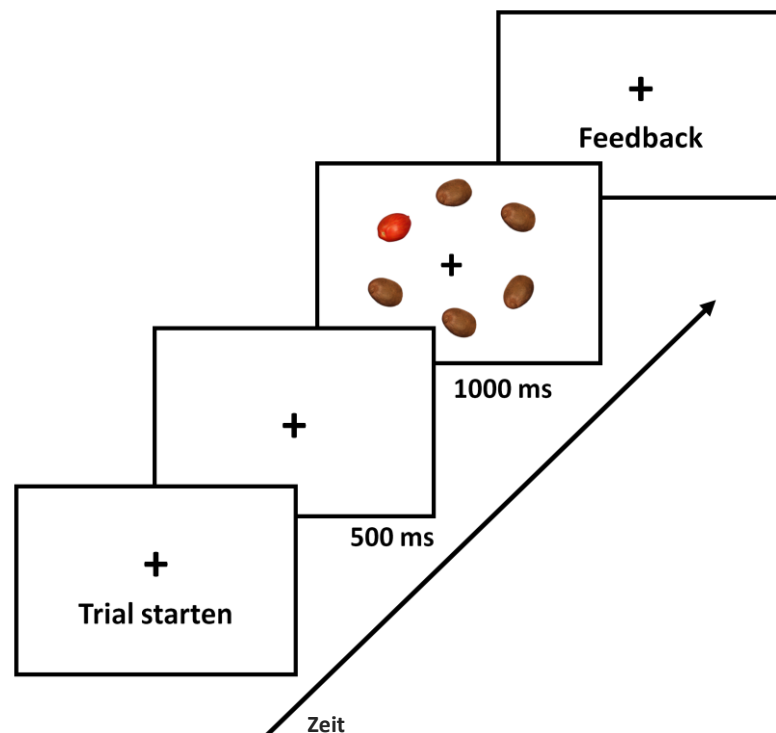


Abbildung 6. Schematische Darstellung des Ablaufs bei der Versuchsbedingung „Kein Ablenkungsreiz“ (von unten nach oben).

Untersuchungsdurchführung

Die Versuchspersonen erhielten Einladungen per Email, um an dem Experiment teilzunehmen. Die Untersuchung fand im Testraum TR-K6 des Psychologicums der Universität Wien statt. Es wurde versucht, immer sechs Versuchspersonen gleichzeitig (höchstens sechs) zu untersuchen. Eine komplette Durchführung des Experiments wird als Session (Zeiteinheit) bezeichnet.

Am Beginn des Experiments wurden die Versuchspersonen verbal über die mit dem Experiment in Verbindung stehenden Datenschutzrichtlinien informiert und mussten daraufhin eine schriftliche Einverständniserklärung unterschreiben. Die Versuchspersonen wurden darauf hingewiesen, dass sie das Experiment jederzeit ohne Angabe von Gründen abbrechen konnten. Da in der im Folgenden vorgestellten Untersuchung die visuelle Aufmerksamkeit untersucht wird, wurde mit jeder Versuchsperson ein Sehtest zur Überprüfung der Sehstärke, sowie ein Test zur Rot-Grün-Blindheit durchgeführt. Zusätzlich wurden folgende demografische Daten erhoben: Alter, Geschlecht und Händigkeit.

Anschließend erhielten die Versuchspersonen eine Einführung in den Ablauf des Experiments durch die Versuchsleiterin sowie eine standardisierte Instruktion am Computerbildschirm. Zunächst führten die Versuchspersonen einen Übungsblock, bestehend aus 40 Durchgängen, durch, welchen sie auch mehrmals wiederholen konnten. Anschließend durften sie noch etwaige Fragen an die Versuchsleiterin stellen. Danach starteten alle Versuchspersonen einer Session gleichzeitig mit dem eigentlichen Experiment. Die Durchführungsdauer des gesamten Experiments betrug ungefähr 55 Minuten, abhängig von der individuellen Geschwindigkeit der einzelnen Versuchspersonen. Die Versuchsleiterin war beim Experiment durchgehend anwesend.

Ergebnisse

Die Daten wurden in das Statistikprogramm SPSS (Version 17.0) transformiert und berechnet. Das Signifikanzniveau (Irrtumswahrscheinlichkeit) wurde bei allen Berechnungen mit $\alpha = .05$ festgelegt.

Bevor die eigentlichen Berechnungen vollzogen wurden, wurden fünf Filterschritte der Daten durchgeführt. Im ersten Filterschritt wurden die Catch-Trial-Durchgänge von den Berechnungen ausgeschlossen, da bei diesen die Reaktionszeiten nicht gemessen wurden. Im zweiten Filterschritt wurde die Fehlerrate der Personen berechnet. So sollten Versuchspersonen, deren Korrektheit der Antworten nur oder weniger als dem Zufallsniveau entspricht sowie Versuchspersonen mit auffallend schnellen Reaktionszeiten ausselektiert werden. Es wurde eine Versuchsperson aufgrund ihrer hohen Fehlerrate (48%) von den Berechnungen ausgeschlossen. Im dritten Filterschritt wurden alle ungültigen Durchgänge aus dem Datenpool herausgefiltert, hierzu zählen Reaktionszeiten über einer Sekunde, sowie Eingaben durch ungültige Tasten, wie zum Beispiel zwei Tasten gleichzeitig zu drücken oder eine Taste zu drücken, welche nicht in der Instruktion (vgl. S. 31) angeführt wurde (5.81%). Im vierten Filterschritt erfolgte eine Reaktionszeitfilterung. Es wurde für jede Versuchsperson in jeder Versuchsbedingung der individuelle Mittelwert der Reaktionszeiten gemittelt und Durchgänge, die unter oder über 2.5 Standardabweichungen dieser Mittelwerte lagen wurden von den Berechnungen ausgeschlossen (1.62%). Im fünften Filterschritt wurden alle inkorrekten Antworten aus dem Datenpool herausgefiltert, denn zur Beantwortung der Fragestellung wurden ausschließlich Reaktionszeiten von korrekt abgegebenen Antworten herangezogen.

Tabelle 3. Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeiten (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten.

Versuchsbedingungen	Mittelwert	Standardabweichung
Kein Ablenkungsreiz	605	59
Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie	616	59
Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie - A	625	59
Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie - B	657	54

Um die postulierten Hypothesen (siehe S. 22 - 25) zu überprüfen – ob unsere Aufmerksamkeitsverlagerung absichtsgetrieben (top-down) oder reizgetrieben (bottom-up) gesteuert ist – wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung als Innersubjektfaktoren berechnet. Die abhängige Variable war die Reaktionszeit der korrekt abgegebenen Antworten (in ms). Die unabhängige Variable war die Versuchsbedingung (1. *Kein Ablenkungsreiz*, 2. *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*, 3. *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*, 4. *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*).

Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Versuchsbedingung, $F(1.76, 36.86) = 49.93, p < .001$, partielles $\eta^2 = .70$, korrigiert mit Greenhouse-Geisser.

Bei paarweisen Vergleichen zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen folgenden Versuchsbedingungen:

- *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*, $p < .001$.
- *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*, $p < .001$.
- *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*, $p < .001$.

- *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*, $p < .05$.
- *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*, $p < .001$.

Die ersten beiden Ergebnisse sprechen für beide Möglichkeiten, eine absichts- sowie eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung. In beiden Hypothesen besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsbedingungen *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*, – *B*. Zusätzlich unterscheiden sich die Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*, signifikant. Dies spricht für eine primäre Top-down-Steuerung der Aufmerksamkeitsverlagerung. Andererseits unterscheiden sich die Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* nicht signifikant voneinander, $p > .05$. Dies widerspricht einer absichtsgetriebenen und spricht für eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung. Außerdem unterscheiden sich die Versuchsbedingungen *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* signifikant. Dies spricht wiederum für eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung.

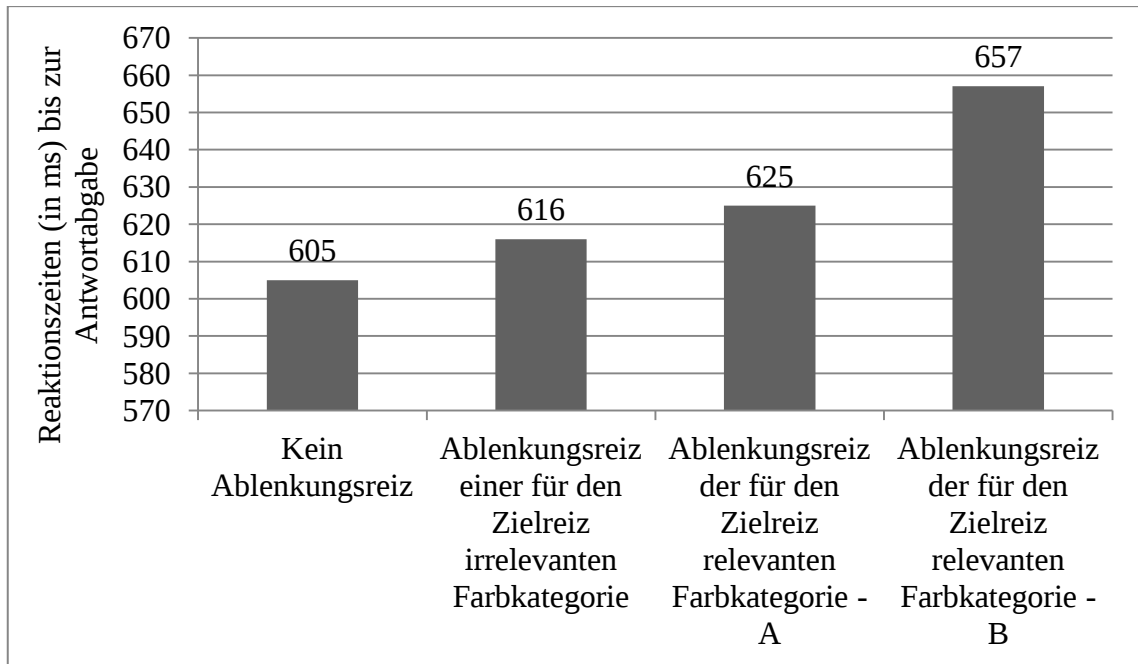


Abbildung 7. Mittelwerte der Reaktionszeiten (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten.

Auch anhand Abbildung 7 ist zu erkennen, dass die Reaktionszeiten, sowohl bei der Versuchsbedingung *Ablenkungsreizen der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*, aber auch bei *–B* deutlich länger waren im Vergleich zu der Versuchsbedingung *Kein Ablenkungsreiz*. Das heißt, wenn der präsentierte Ablenkungsreiz der gleichen Farbkategorie angehörte wie einer der Zielreize, dann war die Reaktionszeit bis zur Antwortabgabe verzögert im Vergleich zur Versuchsbedingung *Kein Ablenkungsreiz*. Dies entspricht beiden Hypothesen, einer absichtsgetriebenen, aber auch einer reizgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung. Veranschaulicht wird darüber hinaus, dass die Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe in der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B* am längsten waren. In dieser Bedingung wurde der Zielreiz gleichzeitig mit einem Ablenkungsreiz in der Farbkategorie des anderen nicht präsentierten Zielreizes präsentiert. Dadurch kann auch der signifikante Unterschied zwischen der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*, *– B* erklärt werden. Da in der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* die Farben des präsentierten Zielreizes und des präsentierten Ablenkungsreizes der gleichen Farbkategorie angehörten.

Darüber hinaus wurde eine Fehleranalyse berechnet. Diese soll angeben, wie hoch der Prozentsatz an falschen, zu spät gedrückten oder keinen Antworten ist. Es wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung berechnet. Die unabhängige Variable war die der Versuchsbedingung. Die abhängige Variable war die Korrektheit der Antwortabgabe in Prozent. Es zeigte sich kein signifikanter Haupteffekt der Versuchsbedingung, $F(1.08, 22.72) = 4.13$, $p > .05$, partielles $\eta^2 = .16$, korrigiert mit Greenhouse-Geisser. Das heißt, die vier Versuchsbedingungen unterscheiden sich in ihrer Fehlerrate nicht signifikant voneinander.

Um sicherzustellen, dass die Positionsanordnung der Zielreize und der Ablenkungsreize die Aufmerksamkeitsverlagerung nicht beeinflusst, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse berechnet. Die abhängige Variable war die Reaktionszeit (in ms). Die unabhängigen Variablen waren die Positionsanordnung der Zielreize und Ablenkungsreize und die Versuchsbedingung. Ein Zielreiz und ein Ablenkungsreiz konnten nebeneinander, zwei Positionen voneinander entfernt oder drei Positionen voneinander entfernt positioniert sein. Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Versuchsbedingung, $F(2, 42) = 35.95$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .63$. Es zeigte sich kein signifikanter Effekt der Position der Zielreize und Ablenkungsreize, $p > .05$ und auch die Interaktion zwischen Positionsanordnung und Versuchsbedingung war nicht signifikant, $p > .05$. Das heißt, dass die Position der Reizanordnung keinen signifikanten Einfluss auf die Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe hatte. Der signifikante Haupteffekt der Versuchsbedingung auf die Reaktionszeit beschreibt die untersuchten Effekte der Aufmerksamkeitslenkung.

Experiment 2

In Experiment 2 soll, wie in Experiment 1, untersucht werden, ob die Aufmerksamkeitsverlagerung bei natürlichen Objekten in Farbe absichtsgetrieben, im Sinne der Top-down-Steuerung, oder reizgetrieben, im Sinne der Bottom-up-Steuerung, ist.

Der Unterschied zu Experiment 1 liegt darin, dass das Experiment 2 in zwei Teile, sogenannte *Blöcke* unterteilt war. Es gab einen verkürzten Block 1 mit demselben Reizmaterial wie in Experiment 1 (siehe S. 27) und zusätzlich einen Block 2 – gleichlanger Block wie Block 1 –, in dem aus dem Reizmaterial des Experiments 1 ausgeschnittene kreisrunde Scheiben aus jeder der sechs rotierten Fotografien der Früchte präsentiert wurden. Die kreisrunden Ausschnitte werden als *Cut-Outs* bezeichnet. In Block 2 haben sowohl die Zielreize als auch die Ablenkungsreize dieselbe Silhouette (Kreis). Die natürliche Farbbeschaffenheit der Reize sollte dadurch eine noch bedeutendere Rolle in der Selektion der Reize einnehmen als in Experiment 1, da die Silhouettensuche als zielreizgebundenes Merkmal komplett ausgeschlossen werden konnte. Eine Formsuche konnte jedoch nicht ausgeschlossen werden, da in der Oberfläche der kreisrunden Ausschnitte auch Formen enthalten sind, durch beispielsweise Glanz, Spiegelungen und Strukturen. Anhand der Erdbeere soll dies in Abbildung 8 veranschaulicht werden.

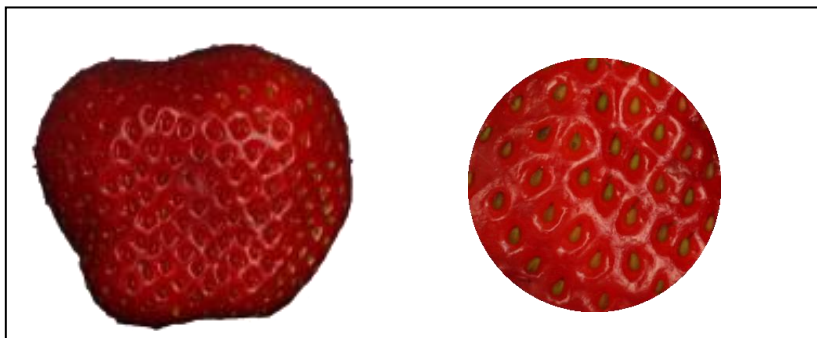


Abbildung 8. Vergleich Erdbeere vs. Cut-Out-Erdbeere.

In Experiment 2 wurde in Block 1 das Experiment 1 repliziert, um die Kritik vorwegzunehmen, dass die resultierenden Ergebnisse auf die unterschiedlichen Stichproben zurückzuführen sind.

Methoden

Versuchspersonen und Versuchspersonenerhebung

Die Versuchspersonen von Experiment 2 wurden unter den gleichen Voraussetzungen rekrutiert wie bei Experiment 1 (siehe S. 26). Keine der Versuchspersonen nahm an Experiment 1 der Diplomarbeitstudie teil.

Es wurden 21 Versuchspersonen (StudentInnen) untersucht. Diese waren im Alter von 20 bis 63 Jahren, das durchschnittliche Alter betrug 23.9 Jahre. Von den Versuchspersonen waren sechs männlich und 15 weiblich. Alle Versuchspersonen waren Rechtshänder. Alle Versuchspersonen hatten Deutsch als Muttersprache oder verfügten über sehr gute Deutschkenntnisse, um die Instruktionen zu verstehen. Alle Versuchspersonen hatten ein normales oder mittels einer Brille oder Kontaktlinsen korrigiertes Sehvermögen, zudem wurde eine Rot-Grün-Blindheit ausgeschlossen.

Messinstrumente: Technische Daten, Apparaturen, Materialien

Die technischen Daten, Apparaturen und Materialien wurden aus Experiment 1 übernommen (siehe S. 26).

Reizmaterial

Für den Block 1 wurde das Reizmaterial aus Experiment 1 übernommen. Für den Block 2 wurde aus jedem Reiz, der im Reizmaterial des Experiments 1 enthalten war, ein kreisrunder Ausschnitt mithilfe des Programms Matlab erstellt. Hierzu wurden die Fotografien des Blocks 1 nacheinander in Originalgröße (im Experiment sind sie verkleinert dargestellt) in das Programm geladen. Dabei wurde für jede Fotografie der Obst- und Gemüsesorte der größte mögliche Kreis, den man aus dieser Obst- oder Gemüsesorte ausschneiden kann, bestimmt. Das heißt, ohne dass die durchsichtigen Hintergrundpixel mit ausgeschnitten wurden. Hierfür wurden der Durchmesser und der Mittelpunkt der einzelnen Obst- und Gemüsesorten gespeichert. Nachdem dieses Prozedere an allen Fotografien durchgeführt wurde, suchte das durch das Programm erstellte Skript das Minimum heraus, also den kleinsten Durchmesser. Daraufhin wurde aus allen Bildern mit dem jeweilig individuellen Mittelpunkt der minimalste Kreis ausgeschnitten. Die Größe der präsentierten Reize in Block 2 war dadurch bei allen

gleich groß normiert und betrug 150×150 Pixel. Das ist die maximale Breite der in Experiment 1 und Block 1 verwendeten Reize. Der Abstand vom Fixationskreuz zum Mittelpunkt der einzelnen Reize betrug jeweils 350 Pixel. Der graue Bildschirmhintergrund wurde aus Experiment 1 übernommen.

Um die CLab-Farbkoordinaten der Reize anzugeben, wurden alle Cut-Outs mithilfe eines Farbmessgerätes vermessen. Die Reize wurden auf den in den Experimenten verwendeten TFT Farbmonitoren (Auflösung $1,280 \times 1024$ Pixel, DPI: 86.27, Größe: $14.84'' \times 11.87''$, $37.68\text{cm} \times 30.15\text{cm}$) vermessen. Die Problematik bestand darin, dass TFT-Monitore bei Druck verdunkeln. Deshalb wurde das Messgerät nur sehr leicht an den Monitor angehalten, um einen möglichst genauen Messwert zu erhalten. Jeder Reiz wurde dreimal vermessen, da das Reizmaterial ein polychromatisches Farbspektrum aufwies und der Sensor des Gerätes nicht den gesamten Reiz sondern immer nur einen kleinen Teilbereich vermessen konnte. Die drei Farbkoordinaten wurden an drei unterschiedlichen Stellen entnommen. Zusätzlich wurden die drei Farbkoordinaten gemittelt, um einen Eindruck über die Basisfarbe zu erhalten. Die im Anhang angegebenen CLab-Farbkoordinaten dienen als Orientierungswert und sollen einen Eindruck geben, wie sich die Farben der einzelnen Reize zusammensetzten.

Das Bilderset der Cut-Outs beinhaltete von jeder Fotografie der sechs Ansichten der Obst-/Gemüsesorten einen kreisrunden Ausschnitt. Das heißt, es ergab sich ein Bilderset aus 84 Bildern ($14 \text{ Obst-/Gemüsesorten} \times 6 \text{ Ansichten}$) für den Cut-Out-Block 2 und zusätzlich wurde für den Block 1 das Bilderset (84 Bilder) aus Experiment 1 übernommen. Die Reihenfolge der Blöcke, das heißt, ob zuerst der Block 1 oder der Block 2 mit den Cut-Outs gezeigt wurde, war über alle Versuchspersonen randomisiert.

Untersuchungsdesign

Die Gruppeneinteilung der Reize in Zielreize und Ablenkungsreize wurde aus Experiment 1 übernommen (siehe Tabelle 2).

Es gab folgende vier Versuchsbedingungen des Blocks 1:

1. *Kein Ablenkungsreiz*
2. *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*
3. *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*
4. *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*

Es gab folgende vier Versuchsbedingungen des Blocks 2:

1. *Cut-Out Kein Ablenkungsreiz*
2. *Cut-Out Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*
3. *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*
4. *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*

Zusätzlich gab es wie in Experiment 1 zu jeder der acht Bedingungen passende Catch-Trial-Bedingungen. Anhand der Abbildung 9 sollen die Bedingungen des Blocks 2 schematisch dargestellt werden.

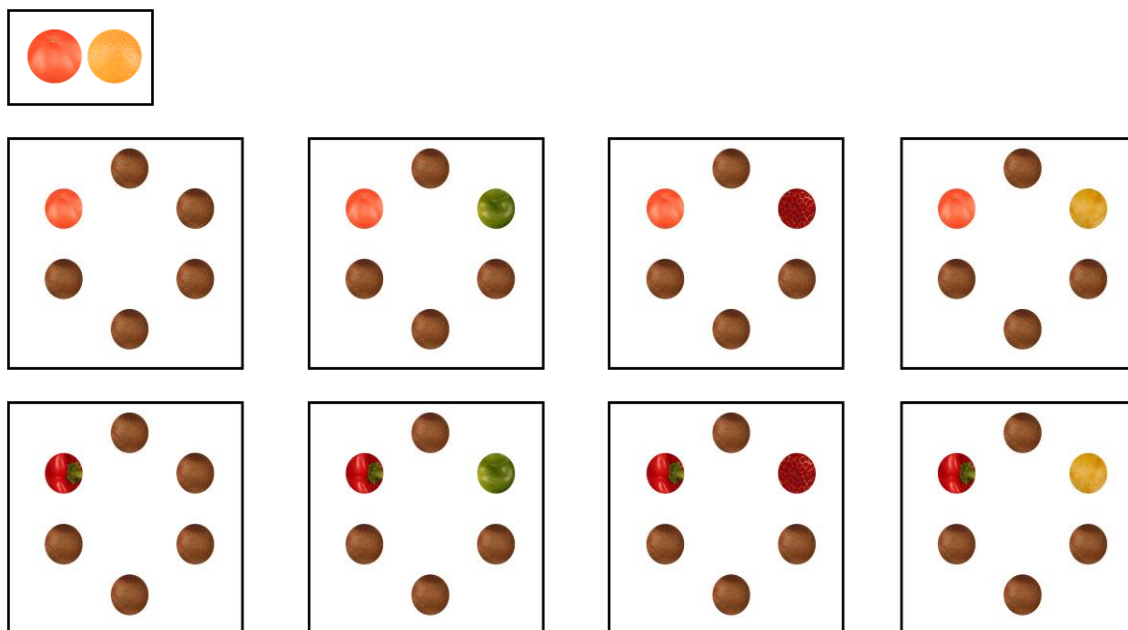


Abbildung 9. Als Zielreize sind die Tomate und die Grapefruit definiert. In der ersten Zeile sind die Bedingungen des Blocks 2 (Cut-Out) dargestellt. In der zweiten Zeile sind die zu der jeweiligen Bedingung dazugehörigen Catch-Trial-Durchgänge dargestellt.

Die Abfolge der Bedingungen sowie das Reiz-Antwort-Mapping waren über alle Durchgänge randomisiert. Insgesamt gab es 960 Versuchsdurchgänge, pro Block 480. Pro Block wurde jede der Versuchsbedingungen 80 Mal vorgegeben, zusätzlich wurden zu jeder Versuchsbedingung 40 Catch-Trial-Durchgänge vorgegeben. Die Reihenfolge der Durchgänge erfolgte randomisiert. Es wurde trotz der Replikation des Reizmaterials aus Experiment 1 die Anzahl der Durchgänge nicht verdoppelt, da man davon ausgeht, dass bei längerer Dauer die Konzentration sinkt.

Untersuchungsdurchführung

Die Untersuchungsdurchführung unterscheidet sich nur in einem Punkt von Experiment 1. Sowohl vor Block 1 als auch vor Block 2 gab es eine standardisierte Instruktion am Computerbildschirm sowie nach jeder Instruktion einen Übungsblock, welchen die Versuchspersonen mehrmals wiederholen konnten. Ein Übungsblock beinhaltete 40 Durchgänge. Die Zielreize blieben in Block 1 und Block 2 die gleichen, ausschließlich die Silhouette der Reize änderte sich. Das heißt, wenn in Block 1 die Tomate und die Grapefruit als Zielreize definiert waren, dann waren in Block 2 die Cut-Outs der Tomate und der Grapefruit als Zielreize definiert. Die Durchführungsdauer des gesamten Experiments betrug ungefähr 75 Minuten, abhängig von der individuellen Geschwindigkeit der Versuchsperson. Die Versuchsleiterin war beim Experiment durchgehend anwesend.

Ergebnisse

Die Daten wurden in das Statistikprogramm SPSS (Version 17.0) transformiert und wie in Experiment 1 gefiltert (siehe S.34). Der Datenverlust betrug beim 3. Filterschritt 8.14% und beim 4. Filterschritt 5.29%. Das Signifikanzniveau von $\alpha = .05$ wurde übernommen. Die beiden Blöcke wurden einzeln ausgewertet. Zwei Versuchspersonen mussten aufgrund ihrer hohen Fehlerrate von den Berechnungen ausgeschlossen werden. Deren Reaktionszeiten lagen 1.5 Standardabweichungen über dem Mittelwert aller anderen Versuchspersonen und gleichzeitig zeigten beide Versuchspersonen ein Antwortverhalten, welches unter 60%, sprich nahe dem Zufall, lag.

Tabelle 4. Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeiten (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten.

	Versuchsbedingung	Mittelwert	Standard- abweichung
Block 1	Kein Ablenkungsreiz	619	40
Ganze Obst-/ Gemüsesorte	Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie	640	44
	Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie - A	643	54
	Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie - B	680	55
Block 2	Cut-Out Kein Ablenkungsreiz	619	49
Cut-Out	Cut-Out Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie	635	47
	Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie - A	660	51
	Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie - B	686	58

Um die postulierten Hypothesen (siehe S. 22 - 25) mittels des neuen Versuchsdesigns zu überprüfen, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung als Innersubjektfaktoren berechnet. Die abhängige Variable war die Reaktionszeit (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten. Die unabhängigen Variablen waren die Versuchsbedingung und die Blockbedingung (*Block 1*, *Block 2*).

Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Versuchsbedingung, $F(3, 54) = 41.29$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .69$. Es zeigte sich kein signifikanter Effekt der Blockbedingung, $p > .05$. Die Interaktion von Versuchsbedingung und Blockbedingung war signifikant, $F(2.68, 48.19) = 3.77$, $p = .02$, partielles $\eta^2 = .17$, korrigiert mit Greenhouse-Geisser.

Bei paarweisen Vergleichen zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen folgenden Versuchsbedingungen des Blocks 1 (ganze Obst-, Gemüsesorte):

- *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*, $p < .05$.
- *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*, $p < .001$.
- *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*, $p < .05$.
- *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*, $p < .05$.
- *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*, $p < .05$.

Das heißt, die Ergebnisse deuten auch in Block 1 des Experiments 2 einerseits auf eine absichtsgetriebene, wie auch auf eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung, hin, da sich die Reaktionszeiten in den beiden Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*, *– B* verglichen mit der Versuchsbedingung *Kein Ablenkungsreiz* signifikant unterscheiden. Die Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*, unterscheiden sich signifikant. Dies spricht für eine absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung. Andererseits unterscheiden sich die Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* nicht signifikant voneinander, $p > .05$, was für eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung spricht. Außerdem unterscheiden sich die Versuchsbedingungen *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* signifikant. Dies spricht wiederum für eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung. Die Ergebnisse zeigen das gleiche Muster wie in Experiment 1. Dies lässt sich dadurch erklären, dass es nur zwei Unterschiede zwischen Experiment 1 und dem Block 1 des Experiments 2 gab: Es wurde eine neue Stichprobe erhoben und die Anzahl an Durchgängen variierte. So gab es in Experiment 1 900 Durchgänge und in Block 1 des Experiments 2 480 Durchgänge. Auffallend bei der Betrachtung der Abbildung 7 und der Abbildung 10 ist, dass die Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe in Experiment 1 niedriger waren als in Block 1 des Experiments 2. Dies

kann dadurch erklärt werden, dass in Experiment 1 die Anzahl an Durchgängen höher war als in Block 1 des Experiments 2. Somit kam es durch die erhöhte Anzahl an Durchgängen zu Lerneffekten.

Bei paarweisen Vergleichen zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen folgenden Versuchsbedingungen des Blocks 2 (Cut-Out):

- *Cut-Out Kein Ablenkungsreiz* und *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A, $p < .001$.
- *Cut-Out Kein Ablenkungsreiz* und *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – B, $p < .001$.
- *Cut-Out Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A, $p < .05$.
- *Cut-Out Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – B, $p < .001$.
- *Cut-Out Kein Ablenkungsreiz* und *Cut-Out Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*, $p < .05$.
- *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A und *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – B signifikant, $p < .05$.

In den Cut-Out-Versuchsbedingungen, in denen die Silhouette als zielreizgebundenes Merkmal ausgeschlossen werden konnte, deuten die Ergebnisse auf eine verstärkte absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung hin. Es gibt einen signifikanten Unterschied zwischen den Versuchsbedingungen *Cut-Out Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – B. Dies entspricht den Ergebnissen von Experiment 1 sowie Block 1 des Experiments 2. Allerdings besteht auch ein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsbedingungen *Cut-Out Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Cut-Out Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A. Dieses Ergebnis findet sich nicht in Experiment 1 sowie Block 1 des Experiments 2 und verstärkt die Hypothese der absichtsgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung. Jedoch unterscheiden sich auch in Block 2 die Versuchsbedingungen *Cut-Out Kein Ablenkungsreiz* und *Cut-Out*

Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie signifikant. Dies deutet auf eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung hin.

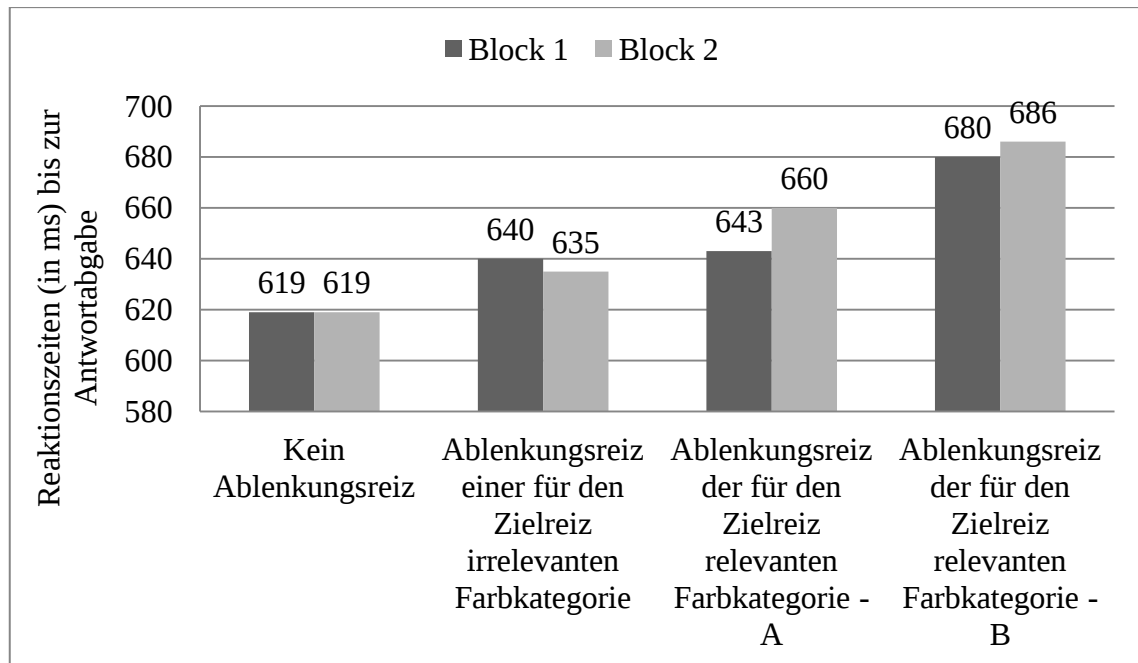


Abbildung 10. Mittelwerte der Reaktionszeiten (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten.

Auch anhand der Abbildung 10 ist ersichtlich, dass die Reaktionszeiten, sowohl bei der Versuchsbedingung *Ablenkungsreizen in der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A*, aber auch bei *– B* deutlich höher waren im Vergleich zu den Versuchsbedingungen *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*. Dies spricht deutlich für eine absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung, im Sinne der Top-down-Steuerung. Darüber hinaus wird veranschaulicht, dass die Reaktionszeiten des Blocks 2 (Cut-Out) deutlich höher waren verglichen mit Block 1 (ganze Obst-, Gemüsesorte). Eine Ausnahme stellt die Versuchsbedingung *Cut-Out Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* dar. Daraus folgt, dass bei Wegnahme der Silhouette als zielreizgebundenes Merkmal die Suchaufgabe erschwert wurde und somit die Reaktionszeiten länger wurden.

Abermals zeigte sich in Experiment 2, dass die Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe in der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B* am längsten waren. Hier wurde der Zielreiz gleichzeitig

mit einem Ablenkungsreiz in der Farbkategorie des anderen nicht präsentierten Zielreizes präsentiert.

Die Fehleranalyse ergab einen signifikanten Haupteffekt der Versuchsbedingung $F(3, 54) = 11.61, p < .001$, partielles $\eta^2 = .39$. Die Blockbedingung ist nicht signifikant, $p > .05$. Die Interaktion zwischen Versuchsbedingung und Blockbedingung ist nicht signifikant, $p > .05$. Bei den paarweisen Vergleichen zeigte sich, dass sich die Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B* signifikant von allen anderen Versuchsbedingungen unterscheidet, $p < .05$. Eine Ausnahme stellt die Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* dar, $p > .05$. Das heißt, die Fehlerrate ist in der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B* signifikant höher verglichen mit den anderen Versuchsbedingungen.

Die Position der Reizanordnung hat keinen signifikanten Einfluss auf die Reaktionszeiten, $F(2, 34) = .02, p > .05$, partielles $\eta^2 = .001$.

Diskussion

Ziel der Diplomarbeitsstudie war es zu erforschen, ob ein Ablenkungsreiz in natürlichen, polychromatischen Farben die Aufmerksamkeit auf sich zieht, unabhängig davon, ob der Ablenkungsreiz Ähnlichkeiten mit einem der beiden zu suchenden Zielreize aufweist. Das heißt, es sollte erforscht werden, ob unsere Aufmerksamkeitsverlagerung bei natürlichen Objekten in Farbe reizgetrieben (bottom-up) oder absichtsgetrieben (top-down) ist. Hierzu wurden zwei Experimente mit visuellen Suchaufgaben durchgeführt. Da bisherige Untersuchungen mit monochromatischen Reizen zu keinen eindeutigen Ergebnissen gekommen sind, wurden in den vorgestellten Experimenten Fotografien von natürlichen Objekten – Obst-/Gemüsesorten – als Reizmaterial verwendet. Diese weisen ein polychromatisches Farbspektrum und eine natürliche Silhouette auf.

In Experiment 1 wurden Fotografien von Obst und Gemüse als Reizmaterial verwendet. Wenn unsere Aufmerksamkeitsverlagerung rein reizgesteuert ist, dann sollten die Reaktionszeiten der Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie*, *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A sowie – B gleich lang und signifikant länger als die Versuchsbedingung *Kein Ablenkungsreiz* sein. Aber wenn unsere Aufmerksamkeitsverlagerung rein absichtsgetrieben ist, dann sollten die Reaktionszeiten der Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – B gleich lang sein und signifikant länger als die Versuchsbedingungen *Kein Ablenkungsreiz* und *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* sein, ebenfalls mit gleichlangen Reaktionszeiten. Und wenn die absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung trotz Einfluss reizgetriebener Prozesse eine übergeordnete Rolle bei der visuellen Aufmerksamkeitsverlagerung spielt, dann sollten die Reaktionszeiten in den Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A, – B verglichen mit der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* signifikant länger sein. Zusätzlich ist die Reaktionszeit der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* länger als *Kein Ablenkungsreiz*. Die Ergebnisse des Experiments 1 zeigten, dass die Reaktionszeiten in den Durchgängen, in denen ein *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – B präsentiert wurde,

signifikant länger waren als in den Durchgängen in denen *Kein Ablenkungsreiz* oder ein *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* präsentiert wurde. Dies deutet auf eine absichtsgetriebene, sprich Top-down-Steuerung der Aufmerksamkeitsverlagerung hin (vgl. Folk et al., 1992). Allerdings widerspricht dieser Annahme der nicht signifikante Unterschied zwischen den Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A.

Um abermals zu verdeutlichen, dass die visuelle Suche bei natürlichen Objekten in Farbe absichtsgetrieben ist, wurde ein Folgeexperiment durchgeführt. Hierbei hatte das geänderte Design zum Ziel, der Farbwirkung eine noch bedeutendere Rolle in der Selektion der Reize beizumessen. Es wurde die Möglichkeit der Reizselektion aufgrund der Silhouette gänzlich ausgeschlossen. In Block 2 des Experiments 2 wurden kreisrunde Ausschnitte des in Experiment 1 verwendeten Reizmaterials als Reize eingesetzt. Da eine Komponente – die Silhouette – aus dem Suchset weggenommen wurde, hatten nun alle Reize – unabhängig ob Zielreiz oder Ablenkungsreiz – dieselbe Silhouette. Das erschwerte die Aufgabe. Dies spiegelt sich in den erhöhten Reaktionszeiten des Blocks 2 verglichen mit Block 1 wider (siehe Abb. 10). Die Ergebnisse sprechen noch deutlicher gegen eine Bottom-up- und für eine Top-down-Steuerung der Aufmerksamkeitsverlagerung. Diese Ergebnisse werden durch die Literatur bestätigt (z.B. Leber & Egeth, 2006; Lu & Han, 2009). Je schwieriger eine Aufgabe ist, desto weniger Bottom-up-Capture zeigte sich. Bei Vergleich der Abbildung 7 von Experiment 1 mit der Abbildung 10 des Blocks 2 des Experiments 2 bestätigte sich diese Annahme, obwohl die beiden Experimente von verschiedenen Versuchspersonen durchgeführt wurden. Wenn die Schwierigkeit der Aufgabenstellung steigt, dann sinkt die reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung. Eine Ausnahme stellen bei Experiment 2 nur die Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* dar. Hier waren die Reaktionszeiten in Block 2 (Cut-Out) kürzer verglichen mit jenen in Block 1 (ganze Obst-/Gemüsesorte). Die unterschiedliche Aufgabenschwierigkeit spiegelt sich deutlich bei den paarweisen Vergleichen des Blocks 2 des Experiments 2 wider. Hier wurde der Unterschied zwischen den Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie* – A signifikant, $p < .05$.

Beide Experimente sprechen primär für eine Top-down-Steuerung der Aufmerksamkeitsverlagerung bei natürlichen Objekten in Farbe. Die Contingent-Capture-Hypothese postuliert, dass die Aufmerksamkeitsverlagerung rein top-down gesteuert ist (Folk et al., 1992). Das heißt, unsere Aufmerksamkeitsverlagerung ist immer von unseren impliziten oder expliziten Absichten und Zielen – in dieser Diplomarbeitsstudie also von den zwei vorgegebenen Obst- und Gemüsesorten – abhängig.

Möglicherweise sind die gefundenen Ergebnisse aber auch auf die Auswahl der Versuchsbedingungen, sowie der zu geringen Manipulation mittels Catch-Trial-Durchgänge (ein Drittel) zurückzuführen. In der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* bekamen die Versuchspersonen den Ablenkungsreiz und den Zielreiz in der gleichen Farbkategorie präsentiert. Die Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe waren deutlich verkürzt im Vergleich zur Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Versuchspersonen nicht überlegen mussten, welche der beiden Tasten sie drücken mussten, da sie ja nur eine Farbkategorie präsentiert bekamen. Das heißt, die Versuchspersonen hatten die höchste Sicherheit in ihrer Antwortabgabe und konnten somit rascher antworten als in der Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B*. In dieser Versuchsbedingung hatten die Versuchspersonen die höchste Unsicherheit in ihrer Antwortabgabe, da der Zielreiz gleichzeitig mit einem Ablenkungsreiz in der Farbkategorie des anderen nicht präsentierten Zielreizes präsentiert wurde. Eigentlich sollte dieser Effekt aufgrund der eingeführten Catch-Trial-Durchgänge vermindert werden, jedoch erscheint die Manipulation mittels Catch-Trial-Durchgängen zu gering gewesen zu sein. In Folgeexperimenten sollte deshalb die Anzahl der Catch-Trial-Durchgänge erhöht werden. Der Unterschied zwischen den beiden Versuchsbedingungen ist anhand der Ergebnisse beider Experimente ersichtlich, nämlich, dass sich die Versuchsbedingungen *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – A* und *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B* signifikant unterscheiden. Die Versuchsbedingung *Ablenkungsreiz der für den Zielreiz relevanten Farbkategorie – B* weist in beiden Experimenten die längsten Reaktionszeiten bis zur Antwortabgabe auf. Dies deutet auf eine absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung hin.

Ist die Aufmerksamkeitsverlagerung abhängig von Hinweisreizen wie beispielsweise der Silhouette bei natürlichen Objekten? Nicht auszuschließen ist, dass die Oberflächenstruktur, wie Glanz und Spiegelung, mehr Bedeutung als die Farbe hat, und die Ergebnisse nicht auf die Farbspektren zurückzuführen sind, sondern auf die Faktoren, die damit korrelieren. Als Beispiel für diese Annahme wird die Erdbeere in Abbildung 11 veranschaulicht. Wenn man die Mitte der Erdbeere betrachtet, zeigen sich deutlich Spiegelungen. Darüber hinaus ergibt sich durch die Kerne eine Struktur, regelrecht ein Muster.

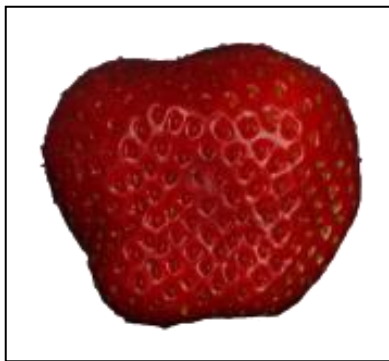


Abbildung 11. Erdbeere zur Veranschaulichung der Oberflächenstruktur.

Um den möglicherweise konfundierenden Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit und der Silhouette gänzlich auszuschließen, soll deshalb in einem Folgeexperiment untersucht werden, was passiert, wenn die Oberflächenstruktur zerstört wird. Hierzu können die kreisrunden Ausschnitte der Reize (Block 2) verpixelt werden. Das heißt, dass jedes Farbpixel zufällig an einer neuen Position angeordnet und somit die Oberflächenstruktur zerstört wird. Aufgrund der kreisrunden Ausschnitte kann auch die Silhouettensuche gänzlich ausgeschlossen werden. Darüber hinaus ist es möglich, mithilfe dieses Prozedere auch andere Obst- oder Gemüsesorten beziehungsweise auch kreisrunde Ausschnitte von Fotografien von anderen natürlichen Objekten zu verwenden.

Wie im Abschnitt Farbe angeführt und auch anhand der oben präsentierten Erdbeere veranschaulicht, weisen die Reize aufgrund ihres polychromatischen Farbspektrums ähnliche Farbanteile auf. In Reizgruppe 3 präsentiert die Grapefruit den Zielreiz und die Kartoffel fungiert als Ablenkungsreiz einer für den Zielreiz irrelevanten Farbkategorie. Jedoch weisen die Kartoffel und die Grapefruit ähnliche Farbanteile auf. Auffallend ist die gelbe Schattierung an der Oberfläche der Kartoffel.

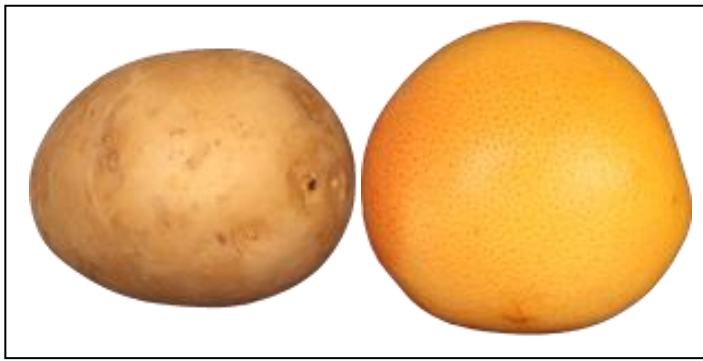


Abbildung 12. Veranschaulichung der überlappenden Farbspektren der Reize Kartoffel und Grapefruit.

Ist das Ausmaß der Ablenkung größer je mehr Farbspektren zwischen Zielreiz und Ablenkungsreiz übereinstimmen? Nach Duncan und Humphreys (1989) wird die visuelle Suche erschwert, wenn die Ablenkungsreize und die Zielreize eine hohe Ähnlichkeit aufweisen. Ist dadurch die Aufgabenstellung erschwert? Wenn davon ausgegangen wird, dass bei steigender Aufgabenschwierigkeit mehr Contingent-Capture-Effekte gemessen werden, dann sollten sich umso mehr Contingent-Capture-Effekte zeigen, je höher die Farbübereinstimmung der Reize ist. Könnte somit der gefundene Contingent-Capture-Effekt durch die Ähnlichkeit der Farbspektren der Reize erklärt werden? Verschwinden bei Übereinstimmung der Farbspektren Bottom-up-Prozesse gänzlich? In weiteren Untersuchungen soll das Farbspektrum der Reize und Ablenkungsreize vermessen werden. Oder erklärt der Übereinstimmungsgrad zwischen Zielreiz und Ablenkungsreiz die gefundenen Bottom-up-Prozesse bei Experiment 2? Jedoch fand Theeuwes (1992) eine reizgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung bei monochromatischen Reizen.

Arita, Carlisle, und Woodman (2012) demonstrierten, dass die Aufmerksamkeitskontrolle durch Informationen über die für den Zielreiz irrelevanten Reize verbessert werden kann. Das heißt, wenn uns die Merkmale der für den Zielreiz irrelevanten Reize – wie Farbe, Silhouette – bekannt sind, können wir vermeiden, dass diese unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Die Ergebnisse deren Studie deuten darauf hin, dass, wenn man weiß, worauf man nicht schauen soll, dies dazu verwendet werden kann, die Aufmerksamkeitskontrolle zu konfigurieren, und damit die Aufmerksamkeit auf bestimmte Reizmerkmale nicht zu verlagern. Dadurch soll die Aufmerksamkeitsverarbeitung verbessert werden. Auch Posner (1980) zeigte, dass die Aufmerksamkeit weg von bestimmten Orten gelenkt werden kann. In Experiment 2 der

Diplomarbeitsstudie bearbeiteten die Versuchspersonen zwei Blöcke (ganze Obst-/Gemüsesorten vs. Cut-Outs). Die Zielreize und die Ablenkungsreize blieben in beiden Bedingungen die gleichen, auch wenn die Abfolge randomisiert vorgegeben wurde. Das heißt, die Versuchspersonen konnten schon im ersten vorgegebenen Block lernen, auf welche Ablenkungsreize sie ihre Aufmerksamkeit nicht verlagern sollten. Somit konnten die Merkmale der Ablenkungsreize ein Teil des Suchsets werden. Statistisch bestätigt sich dies beim Experiment 2 nicht.

Hingegen argumentierten Belopolsky, Schreij, und Theeuwes (2010), dass aufgrund der Ergebnisse von Folk et al. (1992) nicht auf eine Top-down-Steuerung geschlossen werden darf. Sie propagierten, dass Intertrial-Priming-Effekte für die gefundenen Ergebnisse von Folk et. al verantwortlich sind. Man spricht von Intertrial-Priming, wenn der im vorausgehenden Durchgang präsentierte Reiz in der Farbe X die Aufmerksamkeitslenkung im darauffolgenden Durchgang beeinflusst, sodass die Aufmerksamkeit verstärkt auf Reize in der Farbe X verlagert wird (Becker, Ansorge, & Horstmann, 2009). Das heißt, die Reaktionszeiten sind im darauffolgenden Durchgang kürzer, wenn ein Reiz in der gleichen Farbe wie im vorausgehenden Durchgang präsentiert wird, als wenn der Reiz in einer anderen Farbe präsentiert wird. Das bedeutet bezüglich der hier vorgestellten Experimente, wenn die Zielreize die Tomate und die Grapefruit sind (Reizgruppe 1) und im ersten Durchgang die Tomate präsentiert wird, dann wird im darauffolgenden Durchgang die Aufmerksamkeit eher von einem roten Ablenkungsreiz (Erdbeere, Paprika Rot) angezogen als von einem gelben Ablenkungsreiz (Zwetschke, Paprika Gelb). Dieser Effekt könnte rechnerisch untersucht werden.

Eine weitere Untersuchungsmöglichkeit ist es, die Reaktionszeiten der Catch-Trial-Durchgänge zu messen. Interessant wäre zu untersuchen, ob die Reaktionszeiten bei der Bearbeitung von Catch-Trial-Durchgängen in für den Zielreiz relevanten Farben länger sind als bei Catch-Trial-Durchgängen in für den Zielreiz irrelevanten Farben. Hierzu müsste jedoch eine weitere Taste zur Bearbeitung hinzugefügt werden.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass sich für Fotografien von polychromatischen Objekten in natürlicher Farbe ähnliche Ergebnisse wie bei artifiziellen Objekten zeigten – nämlich vermehrt absichtsgetriebene Aufmerksamkeitsverlagerung.

Literaturverzeichnis

- Ansorge, U. (2006). Die Rolle von Absichten bei der automatischen Verarbeitung visuell-räumlicher Information. *Psychologische Rundschau*, 57(1), 2-12. doi:10.1026/0033-3042.57.1.2
- Ansorge, U., & Leder, H. (2011). *Wahrnehmung und Aufmerksamkeit*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Arita, J. T., Carlisle, N. B., & Woodman, G. F. (2012). Observation templates for rejection: Configuring attention to ignore task-irrelevant features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(3), 580-584. doi:10.1037/a0027885
- Awh, E., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2012). Top-down versus bottom-up attentional control: A failed theoretical dichotomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(8), 437-443. doi:10.1016/j.tics.2012.06.010
- Bacon, W. F., & Egeth, H. E. (1994). Overriding stimulus-driven attentional capture. *Perception & Psychophysics*, 55(5), 485-496. doi:10.3758/BF03205306
- Becker, S. I., Ansorge, U., & Horstmann, G. (2009). Can intertrial priming account for the similarity effect in visual search? *Vision Research*, 49(14), 1738-1756. doi:10.1016/j.visres.2009.04.001
- Belopolsky, A. V., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2010). What is top-down about contingent capture? *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(2), 326-341. doi:10.3758/APP.72.2.326
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding. *Psychological Review*, 94(2), 115-147. doi:10.1037/0033-295X.94.2.115
- Biederman, I., & Ju, G. (1988). Surface versus edge-based determinants of visual recognition. *Cognitive Psychology*, 20, 38-64. doi:10.1016/0010-0285(88)90024-2
- Bramão, I., Reis, A., Petersson, K. M., & Faísca, L. (2011). The role of color information on object recognition: A review and meta-analysis. *Acta Psychologica*, 138(1), 244-253. doi:10.1016/j.actpsy.2011.06.010

- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and Communication*. London: Pergamon Press.
- Bruckner, M. (2011). *Color up your Search: Die Rolle von Farbe bei der visuellen Suche* (Unveröffentlichte Diplomarbeit). Universität Wien.
- Burnham, B. R. (2007). Displaywide visual features associated with a search display's appearance can mediate attentional capture. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(3), 392-422. doi:10.3758/BF03194082
- Duncan, J., & Humphreys, G. W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96(3), 433–458. doi:10.1037/0033-295X.96.3.433
- Egeth, H. (1967). Selective attention. *Psychological Bulletin*, 67(1), 41-57. doi:10.1037/h0024088
- Folk, C. L., Remington, R. W., & Johnston, J. C. (1992). Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(4), 1030-1044. doi:10.1037/0096-1523.18.4.1030
- Folk, C. L., Remington, R. W., & Wright, J. H. (1994). The structure of attentional control: Contingent attentional capture by apparent motion, abrupt onset, and color. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(2), 317-329. doi:10.1037/0096-1523.20.2.317
- Hagendorf, H., Krummenacher, J., Müller, H.-J., & Schubert, T. (2011). *Allgemeine Psychologie für Bachelor: Wahrnehmung und Aufmerksamkeit*. Berlin: Springer Verlag.
- Horstmann, G., & Becker, S. I. (2011). Evidence for goal-independent attentional capture from validity effects with unexpected novel color cues – a response to Burnham (2007). *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(3), 512-517. doi:10.3758/s13423-011-0080-2.
- Irons, J. L., Folk, C. L., & Remington, R. W. (2011, December 26). All set! Evidence of simultaneous attentional control settings for multiple target colors. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. Advance online publication. doi:10.1037/a0026578

- Itti, L., & Koch, C. (2001). Computational modelling of visual attention. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(3), 194-203. doi:10.1038/35058500
- Jonides, J. (1981). Voluntary versus automatic control over the mind's eye's movement. In J. B. Long & A. D. Baddeley (Eds.), *Attention & Performance IX* (pp. 187–203). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Leber, A. B., & Egeth, H. E. (2006). It's under control: Top-down search strategies can override attentional capture. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(1), 132-138. doi:10.3758/BF03193824
- Liao, H.-I., & Yeh, S.-L. (2011). Interaction between stimulus-driven orienting and top-down modulation in attentional capture. *Acta Psychologica*, 138(1), 52-59. doi:10.1016/j.actpsy.2011.05.005
- Lu, S., & Han, S. (2009). Attentional capture is contingent on the interaction between task demand and stimulus salience. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71(5), 1015-1026. doi:10.3758/APP.71.5.1015
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the gras. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 466-478. doi:10.1037/0096-3445.130.3.466
- Pinel, J. P. J., & Pauli, P. (2007). *Biopsychologie*. München: Pearson Studium.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32(1), 3-25. doi:10.1080/00335558008248231
- Posner, M. I., & Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. In H. Bouma & D. G. Bouwhuis (Eds.), *Attention and Performance X* (pp. 531-556). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schuster, P., & Springer-Kremser, M. (1997). *Bausteine der Psychoanalyse: Einführung in die Tiefenpsychologie*. Wien: WUV-Universitätsverlag.
- Tanaka, J. W., & Presnell, L. M. (1999). Color diagnosticity in object recognition. *Perception & Psychophysics*, 61(6), 1140–1153. doi:10.3758/BF03207619
- Theeuwes, J. (1992). Perceptual selectivity for color and form. *Perception & Psychophysics*, 51(6), 599-606. doi:10.3758/BF03211656

- Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologica*, 135 (2), 77-99. doi:10.1016/j.actpsy.2010.02.006
- Theeuwes, J., & Van der Burg, E. (2011). On the limits of top-down control of visual selection. *Attention, Perception & Psychophysics*, 73(7), 2092–2103. doi: 10.3758/s13414-011-0176-9
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12(1), 97-136. doi:10.1016/0010-0285(80)90005-5
- Worschech, F., & Ansorge, U. (2012). Top-down search for color prevents voluntary directing of attention to informative singleton cues. *Experimental Psychology*, 59(3), 152-162. doi:10.1027/1618-3169/a000138
- Yeh, S. L., & Liao, H. I. (2008). On the generality of the contingent orienting hypothesis. *Acta Psychologica*, 129(1), 157-165. doi:10.1016/j.actpsy.2008.05.008

Abbildungsverzeichnis

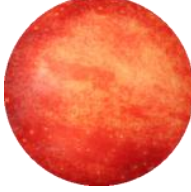
<i>Abbildung 1.</i> Unterschied zwischen natürlichen und artifiziellen Reizen.....	20
<i>Abbildung 2.</i> Hypothese der rein reizgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung.....	23
<i>Abbildung 3.</i> Hypothese der rein absichtsgetriebenen Aufmerksamkeitsverlagerung ...	24
<i>Abbildung 4.</i> Hypothese der absichtsgetriebenen mit Einfluss Reizgetriebener Aufmerksamkeitsverlagerung.....	25
<i>Abbildung 5.</i> Darstellung der Reizgruppe 1. Als Zielreize sind die Tomate und die Grapefruit definiert. In der ersten Zeile sind die Versuchsbedingungen 1-4 dargestellt (von links nach rechts). In der zweiten Zeile sind dir zu der jeweiligen Versuchsbedingung dazugehörigen Catch-Trial-Durchgänge dargestellt....	31
<i>Abbildung 6.</i> Schematische Darstellung des Ablaufs bei der Versuchsbedingung „Kein Ablenkungsreiz“ (von unten nach oben).....	33
<i>Abbildung 7.</i> Mittelwerte der Reaktionszeiten (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten.....	37
<i>Abbildung 8.</i> Vergleich Erdbeere vs. Cut-Out-Erdbeere.....	39
<i>Abbildung 9.</i> Als Zielreize sind die Tomate und die Grapefruit definiert. In der ersten Zeile sind die Bedingungen des Blocks 2 (Cut-Out) dargestellt. In der zweiten Zeile sind die zu der jeweiligen Bedingung dazugehörigen Catch-Trial- Durchgänge dargestellt.....	42
<i>Abbildung 10.</i> Mittelwerte der Reaktionszeiten (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten.....	47
<i>Abbildung 11.</i> Erdbeere zur Veranschaulichung der Oberflächenstruktur.....	52
<i>Abbildung 12.</i> Veranschaulichung der überlappenden Farbspektren der Reize Kartoffel und Grapefruit.....	53

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1.</i> Auflistung der verwendeten Reize und deren Farbkategorie.....	28
<i>Tabelle 2.</i> Auflistung der Reizgruppen.....	29
<i>Tabelle 3.</i> Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeiten (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten.....	35
<i>Tabelle 4.</i> Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeiten (in ms) der korrekt abgegebenen Antworten.....	44

Anhang**C-Lab-Werte**

Reiz	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Ganze Obst-/ Gemüsesorte	Cut-Out
apfel_gruen_ i1_v1.png	101.6	-23.1	56		
apfel_gruen_ i1_v2.png	99.2	-26.2	62.4		
apfel_gruen_ i1_v3.png	99.2	-17.9	59.8		
apfel_gruen_ i2_v1.png	90.8	-19.4	56.2		
apfel_gruen_ i2_v2.png	100.9	-23.6	56.8		
apfel_gruen_ i2_v3.png	100.7	-28.1	63.9		
apfel_gruen_ mittel	98.73	-23.05	59.18		
apfel_rot_ i1_v1.png	83	77.8	55.7		

apfel_rot_ i1_v2.png	72.9	66.1	57.9		
apfel_rot_ i1_v3.png	73.8	76.8	52.1		
apfel_rot_ i2_v1.png	85	67.1	56.3		
apfel_rot_ i2_v2.png	78.6	59.4	48.7		
apfel_rot_ i2_v3.png	65.1	73.6	50		
apfel_rot_ mittel	76.4	70.13	53.45		
erdbeere_rot_ i1_v1.png	49	65.5	46.9		
erdbeere_rot_ i1_v2.png	45.5	62.2	45.3		
erdbeere_rot_ i1_v3.png	55.1	69.4	53.9		

erdbeere_rot_ i2_v1.png	45.5	60.4	43.5		
erdbeere_rot_ i2_v2.png	52.8	70.4	54.5		
erdbeere_rot_ i2_v3.png	40.4	59	44.3		
erdbeere_rot_ mittel	48.05	64.48	48.07		
feige_lila_ i1_v1.png	35.6	28.2	15.4		
feige_lila_ i1_v2.png	36.9	27.6	12.2		
feige_lila_ i1_v3.png	33.3	26.7	15.1		
feige_lila_ i2_v1.png	27	15.6	3.9		
feige_lila_ i2_v2.png	23.9	8.5	-0.1		

feige_lila_
i2_v3.png

37.2

25.7

9.8



feige_lila_
mittel

32.32

22.05

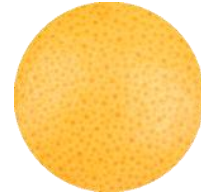
9.38

grapefruit_gelb_
i1_v1.pn

117.6

-0.9

68.8



grapefruit_gelb_
i1_v2.pn

110.3

14.2

69.2

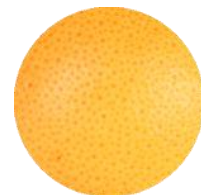


grapefruit_gelb_
i1_v3.pn

115.5

2.7

73.6



grapefruit_gelb_
i2_v1.pn

103.9

27.3

83.1



grapefruit_gelb_
i2_v2.pn

113.8

4.6

84



grapefruit_gelb_
i2_v3.pn

102.7

29.3

86.4



grapefruit_gelb_
mittel

110.63

12.87

77.52

kartoffel_braun_
i1_v1.pn 91.1 11.8 49.6



kartoffel_braun_
i1_v2.pn 96.1 11.5 49.2



kartoffel_braun_
i1_v3.pn 84 14.2 44



kartoffel_braun_
i2_v1.pn 107.4 14.1 48.7



kartoffel_braun_
i2_v2.pn 104.3 14.1 44.5



kartoffel_braun_
i2_v3.pn 108 13.4 45.9



kartoffel_braun_
mittel 98.48 13.18 46.98

kiwi_braun_
i1_v1.png 75 25.5 38.7



kiwi_braun_
i1_v2.png 74.2 25.5 44.4



kiwi_braun_
i1_v3.png

69.1 26.6 44



kiwi_braun_
i2_v1.png

56.3 25 33.4



kiwi_braun_
i2_v2.png

68.2 26 43.9



kiwi_braun_
i2_v3.png

70.6 24.3 41.3



kiwi_braun_
mittel

68.9 25.48 40.95

limette_gruen_
i1_v1.png

78.8 -27.6 51.7



limette_gruen_
i1_v2.png

81.6 -26.4 54.9



limette_gruen_
i1_v3.png

86.1 -24.3 52.3



limette_gruen_
i2_v1.png

82.8 -22.9 56.7



limette_gruen_
i2_v2.png

85.2

-20.3

58.1



limette_gruen_
i2_v3.png

80.6

-22.8

55.9



limette_gruen_
mittel

82.52

-24.05

54.93

paprika_gelb_
i1_v1.png

99.4

17

84.7



paprika_gelb_
i1_v2.png

108.8

13.8

91.8



paprika_gelb_
i1_v3.png

105.4

20.6

90.9



paprika_gelb_
i2_v1.png

109.5

13.3

92.8



paprika_gelb_
i2_v2.png

104.8

10.2

86.6



paprika_gelb_
i2_v3.png

112.6

6.3

93.5



paprika_gelb_ mittel	106.75	13.53	90.05
-------------------------	--------	-------	-------

paprika_gruen_ i1_v1.png	84.1	-25.3	58.6
-----------------------------	------	-------	------



paprika_gruen_ i1_v2.png	97.9	-26.2	58
-----------------------------	------	-------	----



paprika_gruen_ i1_v3.png	99.6	-21.8	68.8
-----------------------------	------	-------	------



paprika_gruen_ i2_v1.png	69.6	-24.4	48.7
-----------------------------	------	-------	------



paprika_gruen_ i2_v2.png	69.6	-28.6	47.3
-----------------------------	------	-------	------

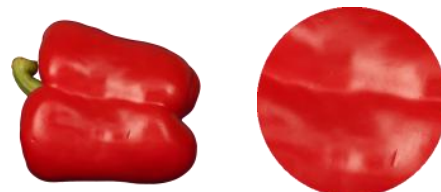


paprika_gruen_ i2_v3.png	68.4	-28.5	48.4
-----------------------------	------	-------	------



paprika_gruen_ mittel	81.53	-25.8	54.96
--------------------------	-------	-------	-------

paprika_rot_ i1_v1.png	71.4	80.9	55.2
---------------------------	------	------	------



paprika_rot_ i1_v2.png	56.5	67.2	55		
paprika_rot_ i1_v3.png	66.2	83.6	64.2		
paprika_rot_ i2_v1.png	59.7	80.8	67.2		
paprika_rot_ i2_v2.png	61.8	82.3	67.7		
paprika_rot_ i2_v3.png	67.1	61.3	51.9		
paprika_rot_ mittel	63.78	76.02	60.2		
tomate_rot_ i1_v1.png	85	71.6	64.5		
tomate_rot_ i1_v2.png	80.8	79	70.1		
tomate_rot_ i1_v3.png	90.1	62.3	57		

tomate_rot_
i2_v1.png

89.6

64.7

56.8



tomate_rot_
i2_v2.png

82.4

79.1

69.1



tomate_rot_
i2_v3.png

82.1

78

69.8



tomate_rot_
mittel

85

72.45

64.55

zwetschke_gelb_
i1_v1.png

96.4

14.1

73



zwetschke_gelb_
i1_v2.png

101

10.6

76.4



zwetschke_gelb_
i1_v3.png

89.7

11.1

68.3



zwetschke_gelb_
i2_v1.png

99.8

13.8

75.8



zwetschke_gelb_
i2_v2.png

92.4

12.6

71.5



zwetschke_gelb_ i2_v3.png	100.6	10.3	74.2		
zwetschke_gelb_ mittel	96.65	12.08	73.2		
zwetschke_lila_ i1_v1.png	26.1	0	-4.3		
zwetschke_lila_ i1_v2.png	22.7	-0.4	-4.5		
zwetschke_lila_ i1_v3.png	25.5	3.4	-2.1		
zwetschke_lila_ i2_v1.png	28.1	0	-4.7		
zwetschke_lila_ i2_v2.png	31.4	-0.3	-5.9		
zwetschke_lila_ i2_v3.png	20.5	-0.4	-2.5		
zwetschke_lila_ mittel	25.72	0.38	-4		

zwiebel_braun_
i1_v1.png

117.7

5.1

30.3



zwiebel_braun_
i1_v2.png

116.8

6.1

33.6



zwiebel_braun_
i1_v3.png

112.6

13

40.4



zwiebel_braun_
i2_v1.png

109.3

18.7

41.4



zwiebel_braun_
i2_v2.png

107.8

19.3

43.8



zwiebel_braun_
i2_v3.png

99.6

30.8

48.7



zwiebel_braun_
mittel

110.63

15.5

39.7

Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt meinen Betreuern Univ.-Prof. Dr. Ulrich Ansorge und Nils Heise, MSc für die gute Zusammenarbeit und die anregenden Ideen.

Besonderer Dank gilt meinen Studienkolleginnen Hanna Weichselbaum und Mandy Freitag für die fachliche und emotionale Unterstützung während des gesamten Studiums.

Darüber hinaus möchte ich mich bei meiner Familie, im Besonderen bei meiner Mutter Erika Wasserrab bedanken, die mir das Studium ermöglicht und mich in jeglicher Situation unterstützt hat.

Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name	Claudia Wasserrab
Anschrift	Raiffeisenstraße 11 2326 Lanzendorf
Telefon	0699 181 232 50
E-mail	claudia.wasserrab@gmx.at
Geburtsdatum	17.07.1989 in Korneuburg
Staatsbürgerschaft	Österreich
Familienstand	ledig

Ausbildung

1995 - 1999	Volksschule in 1110 Wien
1999 - 2007	BG/BRG in 2320 Schwechat
seit 10/2007	Studium der Psychologie an der Universität Wien Erste Diplomprüfung am 27.01.2010

Berufserfahrung

seit 10/2006	Private Kinderbetreuung
seit 07/2007	Freie Dienstnehmerin ÖGPO - Österreichische Gesellschaft für Psychoonkologie
08 - 09/2011	6-Wochen-Praktikum SOPS - Sozialpädagogische Betreuungs- und Beratungsstelle Schwechat

Sprachkenntnisse

Deutsch	Muttersprache
Englisch	fließend in Wort und Schrift Sprachaufenthalt in Canterbury 05/2006
Latein	Maturaniveau

EDV Kenntnisse

MS Office	sehr gut
SPSS	sehr gut
SPSS Amos	sehr gut

Sonstiges	Führerschein Klasse B
------------------	-----------------------

Interessen	Sport, Lesen, Reisen
-------------------	----------------------
