



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum
Szenenkontext

Verfasserin

Julie Klein

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Juli 2012

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Prof. Dr. Ulrich Ansorge

Zusammenfassung

In dieser Diplomarbeit wurde der Frage nachgegangen, ob das Erkennen konsistenter Szenenobjekte tatsächlich genauer und schneller abläuft als das Erkennen inkonsistenter Objekte. In der Literatur konnte dieser Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt größtenteils belegt werden (etwa Biederman, 1972; Davenport & Potter, 2004), wobei angenommen wurde, dass die Objekterkennung auf dem semantischen Wissen über die Szenenkontexte sowie deren Objekten beruht. Allerdings bestehen Bedenken, ob dieser Effekt tatsächlich durch das Einwirken einer perceptiven Wechselwirkung zustande gekommen ist oder hierfür bloße Rateeffekte und/oder Antworttendenzen der Probanden verantwortlich gemacht werden sollten. Da bisher noch keine deutlichen und schlüssigen Ergebnisse vorliegen, ist das Ziel dieser Diplomarbeit eine rate- und antworttendenzfreie Messung des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes. Das durchgeführte Design dieser Studie basiert auf einer modulierten Version der zwei Alternativen- Auswahlaufgabe (2AFC) von Hollingworth und Henderson (1998). Es wurde eine Erkennungsaufgabe durchgeführt, wobei der Einfluss der beiden Faktoren – Konsistenz und Exzentrizität – auf die Reaktionszeiten und die Genauigkeit der Objekterkennung untersucht wurde. Die Hypothese konnte bestätigt werden; konsistente Objekte wurden genauer und schneller im Szenenkontext erkannt als die inkonsistenten. Zusätzlich wurde beobachtet, dass konsistente Objekte in der Bildmitte signifikant schneller, jedoch nicht signifikant genauer erkannt wurden. Durch diese vorliegende Studie konnte somit ein geeignetes Maß zur Untersuchung dieser Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte gefunden werden. In der Diskussion wird auf einige Verbesserungsmöglichkeiten der methodischen Umsetzung hingewiesen.

Abstract

In this diploma thesis the question was addressed if the recognition of consistent scene objects actually proceeds better and faster than the recognition of inconsistent objects. In the literature this scene-object consistency effect had largely been demonstrated (e.g., Biederman, 1972; Davenport & Potter, 2004) with the assumption that object recognition is based on the semantic knowledge about scene contexts and its objects. However there are some concerns about whether this effect is actually due to the influence of a perceptive interaction or, for this purpose, mere guessing effects and/or response biases of the subjects should be made responsible. Since there are to date no clear and conclusive results, this diploma thesis aims to provide a guessing and bias free measure of the scene-object consistency effect. The realised design of this study is based on a modified version of the two-alternative forced choice task (2AFC) by Hollingworth and Henderson (1998). A recognition task was conducted, in which the influence of both factors – consistency and eccentricity – was investigated on the reaction times and the accuracy of the object recognition. The hypothesis was confirmed; consistent objects were recognised better and faster in the scene context than the inconsistent ones. Furthermore it was observed that consistent objects in the centre of the picture were recognised significantly faster, but not significantly better. Thus an appropriate measure for these scene-object-consistency effects had been found by this study. In the discussion, some improvement possibilities concerning the methodical realisation are proposed.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Abstract.....	4
1. Theoretische Grundlagen.....	7
1.1 Einleitung.....	7
1.2 Modelle der Objekterkennung im Kontext von Szenen.....	9
1.3 Informationsverarbeitung der Objekterkennung im Szenenkontext.....	11
1.4 Zeitlicher Verlauf der Objekterkennung im Kontext von Szenen.....	13
1.5 Studien der Objekterkennung im Szenenkontext und methodische Evaluation.....	13
1.6 Ziel dieser Studie.....	36
2. Methode.....	37
2.1 Versuchsteilnehmer.....	37
2.2 Instrumente und Messgeräte.....	37
2.3 Reizmaterial.....	38
2.4 Untersuchungsdesign.....	39
2.5 Untersuchungsdurchführung.....	41
3. Ergebnisse.....	44
3.1 Filterung.....	44
3.2 Genauigkeit der Erkennung.....	45
3.3 Reaktionszeit der Erkennung.....	47
3.4 Einfluss weiterer Faktoren.....	49
4. Diskussion.....	53
5. Literaturverzeichnis.....	61
6. Abbildungsverzeichnis.....	66

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

7. Tabellenverzeichnis.....	67
8. Anhang.....	69
9. Curriculum Vitae.....	96

1. Theoretische Grundlagen

Zu Beginn der vorliegenden Arbeit wird auf einige grundlegende Begriffe, deren Bedeutung und die Begründung des Vorschlages eines neuen methodischen Designs eingegangen. Anschließend werden vier bedeutende Modelle der Objekterkennung vorgestellt. Der konkrete Ablauf der Informationsverarbeitung und der zeitliche Verlauf der Objekterkennung im Szenenkontext stellen weitere Inhalte dieses Kapitels dar. Bedeutende Studien des *Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes* werden angeführt, wobei besonderes Augenmerk auf die Experimentreihen drei bedeutender Forscher sowie deren Kollegen gelegt wird. Nicht zuletzt wird auf das Ziel dieser Studie eingegangen. Es sei erwähnt, dass soweit in dieser Arbeit personenbezogene Ausdrücke verwendet werden, diese Frauen und Männer gleichermaßen umfassen.

1.1 Einleitung

Beim Betrachten natürlicher Umwelten, erfahren Menschen eine visuell detaillierte Empfindung der externen Welt. Wo wir auch hinschauen, fallen unsere Blicke auf Szenen, in welchen die Objekte meistens in familiären Kontexten (Umgebungen) eingebettet sind. Ein *Objekt* ist ein physischer Körper, welcher ein Element mit einer einzigen *semantischen* Absicht – den Inhalt betreffend – bildet. Dieses ist räumlich begrenzt und kann somit als Ganzes angesehen werden (z.B. ein Fön). Objekte werden selten isoliert (ohne Hintergrund) dargestellt und befinden sich meistens mit mehreren ähnlichen Objekten in passenden Kontexten (z.B. Fön und Lockenstab in einer Friseurszene). Eine *Szene* ist eine visuelle reale Umgebung, welche aus Hintergründen und Objekten besteht und normalerweise ein semantisch kohärentes Ganzes ergibt (z.B. eine Berglandschaft). Der Kontext stellt den entsprechenden Bezugsrahmen einer Szene dar (Henderson & Hollingworth, 1999). Im weiteren Verlauf dieser Arbeit sind die beiden Begriffe – Kontext und Szenenkontext – gleichbedeutend zu verstehen.

Henderson und Hollingworth (1999) gehen davon aus, dass eine Unterscheidung zwischen Objekt und Szene nur dann möglich ist, wenn eine Skala bezüglich der Szene miteinbezogen wird. Die Forscher schlagen zwei Kategorien vor: Es gibt *breit-skalierte* (z.B. Berglandschaften) oder *schmal-skalierte* Szenenkontexte (z.B. ein Schaufenster). Je nach Situation kann der Hintergrund selbst auch als Objekt definiert werden. Dies ist

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

auch umgekehrt möglich, so kann z.B. die Oberfläche eines Schreibtisches ebenfalls einen Hintergrund darstellen (Henderson & Hollingworth, 1999).

Die *strukturellen* (perzeptuellen/visuellen) Eigenschaften eines Objektes (z.B. Form, Farbe, Größe und Position) betreffen die rein physische Wahrnehmung. Wir erkennen z.B. eine Banane eher aufgrund deren typischen Form und Farbe (lang und gelb – konsistent), als wenn diese weniger bekannte Merkmale (oval und rot – inkonsistent) aufweist.

Die *semantische Konsistenz* bezieht sich darauf, wie wahrscheinlich ein Objekt in einem passenden Szenenkontext auftreten wird (Auftrittswahrscheinlichkeit). Hiermit ist die inhaltliche Passung von Objekt und Szene gemeint. Für uns ist es z.B. selbstverständlich einen Ski dem Skilift und ein Holzbrett dem Baumarkt zuzuordnen. Befinden sich der Ski jedoch im Baumarkt und das Holzbrett im Skilift, so handelt es sich hier um eine weniger inhaltliche Passung zwischen Objekt und Szene – semantische Inkonsistenz. Ähnliche Objekte in einem typischen Kontext werden meistens in Gruppen dargestellt und verarbeitet (z.B. Spielsachen in einem Kinderzimmer). Dies könnte ein Grund dafür sein, weshalb die Erkennung eines Szenenobjektes die Erkennung anderer Objekte im gleichen Kontext vereinfacht (Biederman, Mezzanotte, & Rabinowitz; 1982; Bar & Ullman; 1996).

Unsere Erfahrung mit der visuellen Welt bestimmt welche weiteren Objekte sowie dessen räumlichen Anordnungen wir in einer Szene erwarten könnten – *a priori-Wissen*. Dieses Wissen erleichtert die Wahrnehmung und besonders die Objekterkennung im Szenenkontext (Bar, 2004). Das *originale Objekterkennungs-Paradigma* unterstützt diese Annahme und dieses wurde weitgehend untersucht. Dieses Modell geht davon aus, dass es zu einer vereinfachten Objekterkennung kommt, wenn sich das Objekt in einem konsistenten Szenenkontext befindet (z.B. Biederman, et al., 1982; Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004). In der Fachliteratur wird dieses Phänomen als Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt bezeichnet: Das erkannte Objekt passt inhaltlich mit der Szene überein.

Der Fokus der vorliegenden Arbeit richtet sich auf das Hervorheben der methodischen Herangehensweisen vorheriger Studien der Objekterkennung im Szenenkontext. Durch diese Studien wird deutlich, dass der Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt nicht durch den kontextuellen Einfluss, sondern vielmehr durch *Rateeffekte* und/oder *Antworttendenzen* (Reaktionsneigungen, engl. *Response Bias*) der

Probanden (Versuchspersonen) zustande gekommen ist. Antworttendenzen sind systematische Verzerrungen der Angaben der Probanden, welche durch deren Reaktionsneigungen hervorgerufen werden. Konsistente Szenenobjekte werden eher bejaht als die inkonsistenten – *konsistente Ja-Tendenzen*. Aufgrund dieser personenspezifischen Antwortmuster entstehen systematische Messfehler (Hollingworth & Henderson, 1998).

Durch das vorliegende Design sollte eine rate- und antworttendenzfreie Methode zur Messung der inhaltlichen Passung von erkanntem Objekt und Szene sichergestellt werden. Es werden vorerst vier Hauptmodelle der Objekterkennung im Kontext von Szenen dargestellt.

1.2 Modelle der Objekterkennung im Kontext von Szenen

Es bestehen vier theoretische Rahmen, welche erklären, ob und wie die Objekte in den Szenenkontexten interagieren. Diese Modelle unterscheiden sich in ihren Hypothesen darüber, ab wann im Erkennungsprozess das Zusammenwirken stattfindet. Auf die einzelnen Studien der Modelle wird im Abschnitt 1.5 genauer eingegangen.

Henderson und Hollingworth (1999) beschreiben drei Verarbeitungsstadien, in welchen die Objekterkennung involviert zu sein scheint. Zuerst wird das retinale Bild in visuelle Primitiven umgeschrieben und mit den Gedächtnisinhalten in Zusammenhang gebracht (1. Stadium). Aus diesen Primitiven werden strukturelle Beschreibungen der Objektmerkmale gebildet (2. Stadium). Letztere werden schließlich mit den Beschreibungen der Objekttypen des LZG (Langzeitgedächtnis) verbunden. Bei einer Übereinstimmung wurde das Objekt erkannt und die semantische Information über das Objektmerkmal ist somit zugänglich (3. Stadium).

Strukturelles Schemamodell (engl. *Perceptual Schema Model*) (Biederman et al., 1982)

Dieses Modell besagt, dass das Szenenwissen Informationen über Objekte enthält, welche sich aufgrund ihrer Form und räumlichen Anordnungen wahrscheinlich in einer Szene befinden. Es besteht die Annahme, dass nachdem das Szenensemantische erfasst wurde, dieses Wissen bereitsteht und die Pfade der frühen Wahrnehmungsanalyse (Formunterscheidung) vereinfacht. Die anschließenden strukturellen Beschreibungen der konsistenten Objekte sollten somit ausführlicher sein als die der inkonsistenten Objekte. Dieses Modell geht von einer *global-lokalen Verarbeitungsanalyse* aus, auf welche in

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Abschnitt 1.3 genauer eingegangen. Nach dieser Analyse werden konsistente Objekte genauer und schneller erkannt als die inkonsistenten Objekte.

Bahnungsmodell (engl. *Priming Model/Criterion Modulation Model*) (Bar & Ullman, 1996; Friedman, 1979)

Die Grundidee dieses Modells stimmt mit dem strukturellen Schemamodell überein. Das Szenenwissen beinhaltet Informationen über Objekte, welche wahrscheinlich in einer Szene vorzufinden sind. Nachdem der aktuelle Input an die Konzepte des LZG angepasst und somit eine Szene erfolgreich erkannt wurde, steht das entsprechende Wissen zur Verfügung. Somit werden auch die Objekte, welche sich wahrscheinlich in einer Szene befinden, aktiviert und folglich gebahnt. Findet ein Vergleich einer strukturellen Beschreibung mit dem LZG statt, dann ist der Aktivierungsgrad für die Passung mit den konsistenten Szenenobjekten geringer als mit den inkonsistenten Szenenobjekten. Aus diesem Grund werden konsistente Objekte besser als inkonsistente Objekte verarbeitet. Auch dieses Modell postuliert, dass konsistente Szenenobjekte genauer und schneller erkannt werden als die inkonsistenten.

Funktionelles Isolationsmodell (engl. *Functional Isolation Model*) (Henderson & Hollingworth, 1999; Hollingworth & Henderson, 1998)

Das funktionelle Isolationsmodell geht davon aus, dass vor Erkennung des Objektes keine gegenseitige Objekt-Szenen-Verarbeitung stattfindet, welche auf dem Szenenwissen beruht. Annahme ist, dass die Pfade für die Objekt-Szenen-Analyse getrennt ablaufen und sich in keiner Weise beeinflussen. Folglich vereinfacht das Szenenwissen nicht die strukturellen Prozesse der Objekterkennung und wird nicht genutzt um die Beschreibungen der Objekte an das LZG anzupassen. Mögliche Wechselwirkungen der *Postidentifikation* (spätere Erkennung) können jedoch auftreten. Diese würden zum bewussten Erkennen und zur Bildung einer Objekt-Szenen-Inkonsistenz führen.

Interaktionsmodell (engl. *Interaction Model*) (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004)

Das Interaktionsmodell schlägt nicht vor, dass Szenen und deren semantischer Inhalt zuerst verarbeitet werden und anschließend zur Objekterkennung genutzt werden. Nach diesem Modell beeinflusst sich die Objekt-Szenen-Verarbeitung wechselseitig:

Szenen stellen Kontexte für Objekte dar und umgekehrt. Dies findet auch bei dem strukturellen Schemamodell statt wenn die Prozesse gleich schnell ablaufen (Henderson, 1992). Dementsprechend sollten sowohl konsistente Szenen als auch Szenenobjekte genauer und schneller erkannt werden. Im nächsten Abschnitt wird kurz auf die Informationsverarbeitung der Erkennung der Szenenobjekte eingegangen.

1.3 Informationsverarbeitung der Objekterkennung im Szenenkontext

In diesem Abschnitt werden zwei Prozesse der Informationsverarbeitung der Objekterkennung im Kontext von Szenen dargestellt. Nachdem auf die *lokal-globalen* Theorien eingegangen wurde, folgen aktuelle Modelle, welche eine global-lokale Analyse vorschlagen.

Alle *strukturellen Beschreibungsmodelle* (etwa Marr, 1982) nehmen an, dass der Kontext bis zum letzten Stadium keine reizgesteuerten (bewussten) Einflüsse (engl. *Bottom-Up*) auf die Objekterkennung hat. Hollingworth und Henderson (2004) postulieren, dass das visuelle Gedächtnis auch unbewusst ablaufende Veränderungen der Umwelt wahrnehmen kann. Diese Modelle weisen darauf hin, dass das Betrachten einer Szene perzeptive Darstellungen aktiviert, welche es dem Probanden erlauben, das Gesehene unabhängig des Blickwinkels erkennen zu können (Stankiewicz & Hummel, 2002). Im Folgenden werden zwei dieser lokal-globalen Theorien näher beschrieben.

Die *Komplexe Theorie der Objekterkennung* (Marr & Nishihara, 1978) besagt, dass Szenenobjekte grundsätzlich durch ihre geometrischen Komponenten sowie deren räumlichen Objekt-Szenen-Bezüge zueinander beschrieben werden können. Die Anzahl der Merkmalselemente variiert je nach benötigter Detailbeschreibung – es wird von einem auf unterschiedlichen Stufen aufgebauten System ausgegangen. In der Theorie von Marr und Nishihara (1978) – *Erkennung durch Komponenten* – werden die Objekte durch eine Ansammlung dreidimensionaler Grundformen, so genannte *Geons* (z.B. Kegel oder Zylinder), interpretiert. Durch die Kombination dieser Formen können die Objekte auf besondere Art und Weise beschrieben werden. Ziel ist die perzeptive Erstzuordnung – die initiale Kategorisierung isoliert dargestellter Objekte.

Eine weitere einflussreiche Theorie stellt das *Rechenbetonte Modell* von Marr (1982) dar. Er schlägt ein aus Zylindern bestehendes Design vor, durch dessen Hauptachsen einzelne Teile erkennbar sind. Marr geht von einer hierarchischen Verarbeitung einer primären zu einer zweieinhalb dimensional Skizze (beide

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

blickwinkelabhängig), welche zu einer dreidimensionalen Repräsentation übergeht (blickwinkelunabhängig), aus. Aufgabe der Rohskizze ist die Identifikation der elementaren Merkmale (z.B. Kanten, Ecken) des zugrunde liegenden Gegenstandes. Diese Eigenschaften werden danach mit denen der Tiefe und der Orientierung gruppiert und verarbeitet. Nachdem diese Darstellungen mit den gespeicherten Objektmodellen verglichen wurden und auch übereinstimmen, hat die Objekterkennung stattgefunden.

Aktuellere Theorien stehen im Kontrast zu diesen strukturellen Prozessen. Sie sind konsistent mit einem traditionellen, global-lokalen Ansatz der kontextuellen Verarbeitung (Navon, 1977). Loftus nimmt 1972 an, dass der Kontext sehr schnell erkannt wird und obwohl die lokalen Details (Objekte) parallel verarbeitet werden, sind diese erst später abrufbar und verbessern graduell die Erkennung. Somit wird diese zielgerichtete Information (engl. *Top-Down*) als Ganzes von der Szene entnommen und wird vom LZG wiederhergestellt. Vertreter dieser Verarbeitungsweise gehen von einer Beeinflussung des Perspektivenwechsels aus. Um ein Objekt erkennen zu können, muss erst eine veränderte Darstellung der neuen Perspektive hergestellt werden.

Wenn der semantische Inhalt der Objekte primär nicht hilfreich bei der Objekterkennung ist, so stellt sich hier die Frage, welche Faktoren uns dazu befähigen, einen bestimmten Szenenkontext benennen zu können. Eine natürliche Szene beinhaltet immer verschiedene *räumliche Frequenzinformationen*; diese geben uns detaillierten Aufschluss über die Beschaffenheit unserer Umwelt (Bierbaumer & Schmidt, 2003). Menschen nehmen wahrscheinlich sowohl die hohen (etwa Kanten und Ecken) als auch die niedrigen (etwa Helligkeit und Farbverteilung) räumlichen Frequenzinformationen für die strukturelle Szenenverarbeitung zusammen auf. Beide Frequenztypen liefern Aufschluss über die Formen eines groben Szenenentwurfes (De Gardelle & Kouider, 2009).

Zusammengefasst schlagen die aktuellen Modelle der Objekterkennung eine global-lokale Verarbeitungsanalyse vor. Die Objekterkennung wird durch einen veränderten Blickpunkt beeinflusst. Im Folgenden wird auf den zeitlichen Verlauf der Objekterkennung näher eingegangen.

1.4 Zeitlicher Verlauf der Objekterkennung im Kontext von Szenen

Unsere Augen führen drei Mal pro Sekunde (*s*) eine neue *Fixation* (gezielte Objektbetrachtung) aus. Diese bringt eine neue reizgesteuerte Analyse des visuellen Systems mit sich. Viele Studien (z.B. Potter, 1975; 1976) konnten belegen, dass Menschen in weniger als 100 Millisekunden (*ms*) ein gesamtes Szenenbild wahrnehmen können. Biederman und Ju (1988) offenbarten, dass isoliert dargestellte Objekte in einem Zeitrahmen von etwa 50 *ms* erkannt werden können. Befindet sich das Objekt im Vordergrund des Szenenbildes, so reichen 80 *ms* aus um es im Nachhinein benennen zu können (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004). Wird den Probanden die durch Hollingworth und Henderson (1998) eingeführte *zwei Alternativen-Auswahlaufgabe* (engl. *Two-Alternative Forced Choice Task - 2AFC*) oder eine Erkennungsaufgabe vorgelegt, so beträgt die Objekterkennung ca. 150 *ms* (Biederman, et al., 1982; Hollingworth & Henderson, 1998).

In einer kürzlich veröffentlichten Untersuchung befasste sich Potter (2012) mit der Informationsmenge, welche durch einen Blick zugänglich ist, sowie deren Abspeicherungsdauer und -form. Indem schnelle serielle visuelle Szenendarstellungen unähnlicher Bilder angewandt wurden, konnten kontinuierliche Veränderungen der Fixationen nachgeahmt werden. Potter (2012) konnte belegen, dass die Erkennung von Bildern mit Zielreizen innerhalb von sehr kurzen Darbietungszeiten (13 *ms*) möglich ist (aufgrund des Sinngehaltes). Allerdings ist unser Gedächtnis schlechter im Erinnern von Bildern, welche weniger als eine *s* betrachtet wurden. Zusätzlich bestätigte Potter (2012), dass die semantische Information früh aufgenommen wird.

1.5 Studien der Objekterkennung im Szenenkontext und methodische Evaluation

Bevor auf bedeutende Studien der Objekterkennung im Szenenkontext sowie deren methodischen Überprüfung eingegangen wird, werden die unterschiedlichen Aufgabentypen kurz vorgestellt.

Zur Untersuchung des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes werden in der Forschung drei Hauptaufgaben angewandt: *Erkennen*, *Benennen* und *Kategorisieren*. In den Paradigmen der Benennung sollen die Probanden den angedeuteten Zielreiz mündlich oder schriftlich angeben. Kategorisierung bedeutet in diesem Zusammenhang die Zuordnung mehrerer Objekte zu ihren entsprechenden Kategorien (etwa Löwe,

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Zebra zur Kategorie *Wildtiere* und Tasse, Teller zur Kategorie *Geschirr*). Unter die Erkennungsaufgaben fallen das Paradigma der Validierung (Bestätigung – *ja/nein* Antworten) sowie die bereits erwähnte 2AFC. Bei letzterer wurde von einer antworttendenfreien Untersuchung der Objekterkennung im Szenenkontext ausgegangen (Hollingworth & Henderson, 1998). De la Rosa, Choudhery und Chatziastros (2011) konnten in ihrer Studie belegen, dass diese drei Aufgaben mit unterschiedlichen Zeitverläufen und Sensitivitäten verbunden sind. Deshalb sollte eine Gegenüberstellung dieser Aufgabentypen eher mit Vorsicht betrachtet werden.

Häufig werden auch Studien mit *Augenbewegungen* durchgeführt, bei welchen die ersten Fixationen, die Fixationsdauer und -menge verwendet werden, um die bewusste und strukturelle Verarbeitung der Objekt- und Szenenerkennung zu untersuchen. Im Folgenden werden die einzelnen Studien der Objekterkennung im Szenenkontext vorgestellt, wobei die angewandten Methoden überprüft werden. Es sei erwähnt, dass die Erkennungsaufgaben den größten Teil dieser Studien ausmachen.

Biederman (1972) beschäftigte sich mit der Frage, ob die Szenen- und Objekterkennung zusammenwirken um gegenseitig voneinander profitieren zu können. Schwarz-weiße Strichzeichnungen wurden entweder in familiären oder weniger bekannten Szenenkontexten dargestellt. Diese Fotos wurden in sechs Rechtecke geschnitten und per Zufall neu angeordnet (jedoch ohne Rotierung). Durch einen Pfeil wurde die entsprechende Position des Objektes in der Szene markiert – *Hinweisreiz der Objektposition*. Zusätzlich wurden den Probanden in einer Hälfte der Durchgänge die Zielreize schon vor der Bilderpräsentation gezeigt, währenddem in der anderen Hälfte diese erst danach präsentiert wurden. Die Versuchspersonen sollten von vier Objekten jenes auswählen, welches an der markierten Szenenstelle am Ende eines Durchganges auftauchte. Die Ergebnisse zeigen, dass Objekte in intakten Szenenkontexten genauer erkannt werden – unabhängig davon, wann der Hinweisreiz gezeigt wurde. Folglich beeinflusst ein konsistenter Szenenkontext die Erkennungsgenauigkeit dieses Objektes.

In einem Folgeexperiment zeigten Biederman, Glass und Stacy (1973), dass Objekte in intakten Hintergründen nicht nur genauer, sondern auch schneller erkannt werden. Der Aufbau des Experimentes war ähnlich wie im vorherigen, mit dem Unterschied, dass der Zielreiz hier immer im Voraus gezeigt wurde. Aufgabe war es, so schnell wie möglich anzugeben, ob der Zielreiz in dem Szenenbild erkannt wurde oder

nicht (*ja/nein* via Tastenbetätigung). Es gab drei verschiedene kontextuelle Bedingungen: Passend anwesende, passend abwesende und unpassend abwesende Szenenobjekte. Bei den zielreizabwesenden Durchgängen (Kontrollbedingungen) wurden die unabhängigen Variablen konstant gehalten, damit der Einfluss der Faktoren festgestellt werden konnte.

In den Bedingungen mit intakten Hintergründen waren schnellere Reaktionszeiten zu vermerken – unabhängig davon, ob ein Zielreiz vorhanden war oder nicht. Inkonsistente Objekte wurden schneller abgelehnt, als dass passende Objekte schneller erkannt wurden und dies trotz der Tatsache, dass eine Ablehnung normalerweise länger dauert (da zuerst alle Bilderstellen analysiert werden müssen). Dies deutet auf eine starke Antworttendenz der fälschlichen Ablehnung inkonsistenter Objekte hin (Heise, 2010).

Da in den beiden vorherigen Experimenten die Szenen lange genug gezeigt wurden, damit Augenbewegungen den Erkennungsprozess beeinflussen konnten, untersuchten Biederman, Rabinowitz, Glass und Stacy (1974) die Szenenerkennung mit einer Präsentationsdauer, welche für eine Augenbewegung zu kurz war (zwischen 20 *ms* und 300 *ms*). Die Methode war nahezu die gleiche, außer dass die vier Objektnamen immer im Voraus gezeigt wurden und erst nach Darstellung des Zielreizes, wurde die Stelle im Bild markiert. Zusätzlich wurde der einen Probandenhälfte vier Objektnamen auf einer Karte angezeigt. Den anderen wurden vier Objektbilder vorgelegt, welche auf einer Seite eines Fotoalbums angebracht waren. In dem ersten Experiment, sollten die Versuchspersonen von zwei Objektnamen diesen auswählen, welcher die Szene am besten beschrieb. Je ähnlicher die Namen der Objektpaare waren, umso ungenauer fiel die Wahl aus.

In dem zweiten Experiment wurde direkt nach dem Szenenbild ein markiertes Objekt angezeigt, welches stellvertretend für eines der vier Szenenobjekte war. Dieses sollte erkannt werden. In beiden Experimenten wurden Objekte in intakten Umgebungen signifikant besser erkannt. Dies war unabhängig davon, ob die Entscheidungen der Betrachter auf den Zielreiznamen oder den Szenenbildern beruhten.

Hinsichtlich dieser Untersuchungen von Biederman (1972) sowie Biederman et al. (1973; 1974) wurden zwei Hauptbedenken formuliert. Erstens unterschieden sich die verglichenen Reize in deren visuellen Komplexität. Durch das Ausschneiden und die

Zusammenstellung der Bilder entstanden neue Umrisse und feste Kanten. Die visuelle Komplexität der originalen im Vergleich zu den manipulierten Bildern wurde somit nicht berücksichtigt. Dies könnte ein Grund für die verminderte Leistung letzterer sein. Des Weiteren hätte das Wiederherstellen der räumlichen Bezüge der Bilder durch die intakten Bilder erfolgreicher ablaufen können (Bar & Ullman, 1996; Henderson & Hollingworth, 1999).

Palmer (1975) interessierte sich für dieselbe Forschungsfrage wie Biederman und Kollegen und schloss sich deren Studien an. Die Probanden sollten schwarz-weiße Strichzeichnungen von Szenenkontexten oder alternativ hierzu eine weiße Folie für 2000 *ms* betrachten. Nach 1300 *ms* wurde ihnen der Zielreiz mit einer Präsentationsdauer von 20, 40, 60, oder 120 *ms* vorgelegt. Die Objekte waren konsistent und inkonsistent, wobei letztere entweder ähnliche oder verschiedene Formen wie diese der konsistenten Objekte hatten. Somit gab es drei kontextuelle Bedingungen: Ein konsistenter und inkonsistenter Szenenkontext sowie eine Kontrollbedingung (kein Szenenkontext). Die Aufgabe war es nun, den Zielreiz zu benennen (20000 *ms*) und das Konfidenzniveau ihrer Angaben auf einer Fünf-Punkte-Skala einzuschätzen.

Es zeigte sich, dass konsistente Objekte am besten erkannt wurden, es folgten Objekte ohne Kontext. Inkonsistente Objekte mit unterschiedlicher Form wurden am zweitschlechtesten erkannt, wobei inkonsistente Objekte mit ähnlicher Form am schwierigsten zu erkennen waren. Die kontextuelle Bedingung als auch die Präsentation des spezifischen Zielobjektes war folglich ausschlaggebend für die Objekterkennung. Dieses Ergebnismuster zeigte sich in allen Darstellungszeiten. Die Konfidenzeinschätzungen der Probanden waren abhängig von der strukturellen Ähnlichkeit zwischen dem Zielreiz und dem benannten Objekt, wobei die kontextuellen Bedingungen nur wenig Einfluss auf diese hatten. Somit schlussfolgerte Palmer, dass die inhaltliche Passung zwischen Objekt und Szene und nicht die strukturelle Ähnlichkeit zu einer schnelleren Objekterkennung führte (Bahnungsmodell).

Da die Objekte jedoch nicht in der Szene selbst auftraten, ist es unklar, ob ähnliche Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte ebenfalls auftreten würden, wenn das Objekt und die Szene gleichzeitig und kurz auftauchen. Ein Vergleich dieser Studie von Palmer (1975) mit späteren Studien ist somit eher schwierig, da bei letzteren gleichzeitige Effekte untersucht wurden.

Folgende Experimente untersuchten die Objekterkennung im selben Szenenkontext und wandten Maße der Signalerkennung an. Die sogenannte *Theorie der Signalerkennung* (engl. *Signal Detection Theory* - SDT) erfordert, dass die Maße der Sensitivität (d') durch korrektes Erkennen eines bestimmten anwesenden Signals und falsches Erkennen desgleichen abwesenden Signals berechnet werden (Green & Swets, 1966). Mittels zielreizabwesender Durchgänge können die Antworttendenzen der Probanden von der tatsächlichen Leistung getrennt untersucht werden. Auf diese Theorie wird im Kapitel 4 näher eingegangen.

Das Hauptziel der Studien von Biederman et al. (1982) bestand darin, die Einflüsse der unterschiedlichen Inkonsistenzen eines Kontextes zu unterscheiden. Die Forscher gehen von fünf Klassen der Objekt-Szenen-Bezüge aus, welche charakteristisch für die Anordnungen der Objekte in ihren Szenen sind. Hierunter fallen strukturelle und semantische Objektmerkmale. Zu ersteren zählen das Gesetz der Schwerkraft (engl. *Support*) und das Gesetz der Verdeckung (engl. *Interposition*). Die semantischen Eigenschaften beziehen sich auf die gewöhnliche Position der Objekte in ihrem Kontext, deren typischen Größe sowie Auftrittswahrscheinlichkeit in der Szene.

Die Forscher manipulierten diese fünf Objektkategorien und verwendeten in all ihren Untersuchungen Objektamen, Hinweisreize der Objektpositionen sowie kurze Szenendarstellungen mit eingebettetem Zielobjekt. Die Versuchspersonen sollten angeben, ob ein manipuliertes Objekt erkannt wurde oder nicht. In all ihren Experimenten wandten Biederman und Kollegen (1982) eine komplexe Zusammensetzung schwarz-weißer Strichzeichnungen an.

Im ersten Experiment von Biederman et al. (1982) wurden alle möglichen Manipulationen an dem Zielobjekt durchgeführt. Zuerst wurde ein Szenenbild nach dem anderen manipuliert und zusätzlich wurden zwei oder drei Bilder zur selben Zeit verändert. Hieraus resultierten zehn verschiedene inkonsistente Bilder sowie ein intaktes konsistentes Bild. Durch das Messen der Einflüsse der manipulierten Objekte auf die Erkennung der intakten Bilder, konnte der Grad der Manipulation bestimmt werden. Nachdem der Name des Zielreizes auf dem Bildschirm angezeigt wurde, startete der Proband den Durchgang. Für eine halbe s erschien ein Fixationskreuz, es folgte ein Szenenbild für 150 ms und schlussendlich eine Maske mit einem eingebetteten Hinweisreiz. Die Aufgabe war es, anzugeben, ob der Zielreiz mit dem vorherigen Objektamen übereinstimmte oder nicht. Mit Beginn der Präsentation dieses Reizes

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

wurden die Reaktionszeiten der Probanden gemessen. Die Größe der Zielreize sowie deren *Exzentrizität* (Distanz zur Bildmitte) waren zusätzliche Faktoren welche registriert und analysiert wurden. Manipulierte Objekte wurden langsamer und ungenauer erkannt, mit Ausnahme der Manipulation des Gesetzes der Verdeckung. Allerdings war die Objekterkennung in den intakten Bildern durch die Anwesenheit anderer manipulierter Objekte desselben Kontextes unverändert. Dies deutet daraufhin, dass sich eher ein familiärer Szenenrahmen auf die Erkennung auswirkt, als dass die manipulierten Objekte einen Einfluss auf das kontextuelle Schema bewirken. Mit einem Anstieg der manipulierten Objekte sank die generelle Leistung. Im Gegenteil zur reizgesteuerten Annahme, wirkten sich die strukturellen Manipulationen nicht stärker auf die Objekterkennung aus als die semantischen. Bezüglich letzterer waren Manipulationen der Auftrittswahrscheinlichkeit nicht gravierender als die der Objekt- und Positionsgröße. Kleine Objekte wurden signifikant besser als große Objekte erkannt und ansteigende Exzentrizität schmälerte die Erkennungsleistung.

Im zweiten Experiment gingen Biederman und Kollegen (1982) der gleichen Forschungsfrage nach und wandten wiederum ein manipuliertes Erkennungsdesign an. Dieses Mal wurde die Objektposition vor der Szenendarstellung markiert und die Reaktionszeit mit Beginn des Zielobjektes gemessen. Die Versuchspersonen sollten die manipulierten Szenenobjekte erkennen (*familiär/manipuliert* via Tastenbetätigung). Die Erkennungsleistung war bei den Manipulationen des Gesetzes der Verdeckung schwächer, wobei Manipulationen der semantischen als auch der strukturellen Merkmale sich nicht unterschiedlich auf das Erkennen auswirkten. Die Exzentrizität und Größe der Objekte wurden hier nicht mitberücksichtigt. Ein Anstieg der Manipulationen beeinträchtigte erneut die Erkennungsleistung.

Da jedoch die beiden Faktoren – Gesetz der Schwerkraft und Position – konfundieren, war es unklar ob es sich bei ersterem ausschließlich um eine physische Manipulation handelte (Heise, 2010).

Zusammengefasst schränkten manipulierte Objekt-Szenen-Bezüge die Erkennungsleistung ein, wobei die strukturellen als auch die semantischen Eigenschaften gleich stark beeinflusst wurden. Dies könnte daraufhin deuten, dass die Semantik einer Szene sehr schnell erfasst wird und die frühen strukturellen Prozesse beeinflusst. Zusätzlich konnten Biederman et al. (1982) zeigen, dass semantische Manipulationen genauso schnell oder sogar schneller erkannt werden als die strukturellen.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

In einer anschließenden Reihe von Experimenten, beschäftigten sich Biederman, Teitelbaum und Mezzanotte (1983) mit der Frage, ob Hinweisreize der Szenennamen vor jedem Durchgang das Erkennen bahnen oder nicht. Neben der Präsentation eines Zielreiznamens, wurde den Probanden die bevorstehende Szene kurz beschrieben. Des Weiteren wurde der Einfluss wiederholter Hintergründe auf die Erkennungsleistung untersucht.

Im ersten Experiment von Biederman et al. (1983) sollten Manipulationen zwischen einem Hintergrund und dem Zielreiz konstatiert werden (*gut/schlecht* via Tastenbetätigung). Das Design dieser Studie war ähnlich aufgebaut wie das zweite Experiment von Biederman et al. (1982), jedoch wurden hier nur drei Manipulationen an den Objekten durchgeführt (Größe, Position und Gesetz der Schwerkraft). Vor Beginn eines Durchganges wurden der Titel des bevorstehenden Szenenbildes und der Zielreizname auf Karten angezeigt. Um der Frage nachzugehen, wie sich das Wiederholen der Hintergründe auf die Erkennung der manipulierten Bilder auswirkte, wurde eine Hälfte der Hintergründe fünf Mal in einem ersten Block und die andere Hälfte in einem zweiten Block wiederholt. Hierdurch sollte getestet werden, ob sich eher die Aufgabe (genereller Lerneffekt) oder bestimmte Hintergründe auf das Lernen auswirkten. Ein Drittel der Probanden lasen vor der Bilderdarstellung einen Namen, ein weiteres Drittel sollte sich ein Szenenbild vorstellen und die Restlichen blieben uninformiert. Biederman et al. (1983) belegten, dass eine vorherige Beschreibung der Szene die Erkennungsleistung nicht signifikant beeinflusste. Die Bahnung scheint die Angaben der Genauigkeit zu vereinfachen. Die Versuchspersonen antworteten generell genauer und schneller je öfters die Bilder wiederholt wurden. Da jedoch in der zweiten Hälfte eine komplett neue Zusammensetzung der Reize angewandt wurde, schlussfolgerten Biederman et al. (1983) hieraus, dass dieser Leistungsanstieg eher auf einem generellen Lerneffekt der Aufgabe, als auf dem Lernen bestimmter Hintergründe, beruht.

Das zweite Experiment unterschied sich nicht wesentlich von dem ersten, außer dass der Name sowohl einer Szene als auch eines Zielreizes auf dem Bildschirm angezeigt wurde und alle Durchgänge mit als auch ohne Namen vorgelegt wurden. Die Ergebnisse des ersten Experimentes wurden hier repliziert. Konsistente Namen wurden jedoch nicht tendenziell genauer und schneller erkannt als die inkonsistenten.

Beim letzten Experiment von Biederman et al. (1983) handelte es sich erneut um eine Erkennungsaufgabe mit einem vor dem Szenenbild präsentierten Zielreiznamen

und späterer Hinweisreize. Der Ablauf der Durchgänge war genau wie in ihren Studien des Jahres 1982, jedoch wurden hier von vorn herein in einer Hälfte der Durchgänge Szenennamen präsentiert. Jeweils viermal wurden gleiche Szenenbilder in einem ersten Block und unterschiedliche in einem zweiten Block präsentiert. Eventuell vorhandene Wiederholungseffekte sollten dadurch erneut überprüft werden. Aus diesem Grund gab es zusätzliche Szenen, welche achtmal in beiden Blöcken dargestellt wurden. In beiden Bedingungen zeigten sich ähnliche Lerneffekte. Dieses Experiment belegte somit die Ergebnisse der ersten beiden. Ein genereller Lerneffekt der Aufgabe konnte für die erhöhte Erkennungsleistung verantwortlich gemacht werden. Die vorherige Bahnung der Namen beeinflusste zudem das Erkennen der manipulierten Bilder nicht systematisch.

Im Anschluss an diese Studienreihe, führten Boyce, Pollatsek und Rayner (1989) drei Experimente durch, bei welchen ausschließlich der Einfluss des semantischen Objekt-Hintergrund-Bezugs untersucht wurde. In all ihren Experimenten wurden genau dieselbe Vorgehensweise sowie eine einheitliche Zusammensetzung schwarz-weißer Strichzeichnungen angewandt. Ein Durchgang startete immer mit einem Zielreiznamen (300 ms). Nachdem das Fixationskreuz fixiert wurde, folgten Szenenbilder für 150 ms sowie eine Maske mit einem Hinweisreiz der Objektposition. Die Probanden sollten den Zielreiz so genau und schnell wie möglich erkennen.

In ihrem ersten Experiment sollte die Rolle des Hintergrundes auf die Objekterkennung untersucht werden. Es wurden vier Objekte in einem konsistenten und inkonsistenten Hintergrund dargestellt, wobei der räumliche Bezug der Objekte in beiden Hintergrundbedingungen manipuliert wurde. Die Objekte wurden ebenfalls ohne Hintergrund getestet (Kontrollbedingungen). Konsistente Hintergründe wurden signifikant genauer und schneller erkannt als die inkonsistenten. In der Kontrollbedingung wurden die Objekte besser erkannt als in den anderen beiden Bedingungen. Dies ist auf die reduzierte visuelle Komplexität der Bilder zurückzuführen.

Im nächsten Experiment sollte der Einfluss der zielreizabwesenden Durchgänge unabhängig von dem des Hintergrundes untersucht werden. Wie in dem vorherigen Experiment gab es Szenen mit einem konsistenten und inkonsistenten Hintergrund, sowie Szenen ohne Hintergrund (Kontrollbedingungen). Hier wurde das Zielobjekt durch vier ähnliche oder vier unähnliche Objekte dargestellt, wodurch der Einfluss der Objekte untereinander und der Einfluss des Hintergrundes getrennt voneinander

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

untersucht werden konnte. Der Konsistenzgrad der zielreizanwesenden sowie - abwesenden Durchgänge hatte keinen Einfluss auf die Erkennung. Hieraus schlussfolgerten Boyce und Kollegen (1989), dass eher eine Objekt-Szenen-Bahnung als eine Objekt-Objekt-Bahnung zu einer vereinfachten Erkennung führt. Unklar war jedoch auf welche Weise sich die Hintergründe auf die Erkennung auswirkten.

Ziel des letzten Experimentes war es nun die Einflüsse der beiden Hintergrundbedingungen mit einer angemessenen Kontrollbedingung zu untersuchen. Anhand durcheinander gebrachter Hintergrundlinien, wurden konsistente und inkonsistente unbedeutende Hintergrundbedingungen erstellt. In beiden Kontrollbedingungen zeigten sich ähnliche Leistungen, wobei das Leistungsniveau der inkonsistenten Hintergründe nicht abgeschwächt wurde. Objekte in konsistenten Hintergrundbedingungen wurden am besten erkannt. Die bessere Erkennungsleistung konsistenter Objekte beruht folglich auf Effekten konsistenter Vereinfachung als auf inkonsistenten Beeinträchtigungseinflüssen.

Betrachtet man die Ergebnisse von Biederman et al. (1982; 1983) und Boyce et al. (1989), so besteht genügend Evidenz für die Behauptung, dass die inhaltliche Passung zwischen Objekt und Szene tatsächlich die Objekterkennung beeinflusst. Nichtsdestotrotz wurde auf verschiedene Bedenken bezüglich der angewandten Methoden dieser Experimente hingewiesen (Degraef, Christiaens & d'Ydewalle, 1990; Henderson, Weeks & Hollingworth, 1999; Hollingworth & Henderson, 1998).

Erstens kritisierten die Forscher, dass die Erkennungssensitivität nicht korrekt berechnet wurde und die antworttendenzbehafteten Antworten nicht ausreichend von den Sensitivitätsmaßen untersucht oder eliminiert wurden (wie von der SDT verlangt wird). Zusätzlich untersuchten sie in den zielreizabwesenden Durchgängen nicht die semantische Konsistenz zwischen dem Zielreiznamen und der Szene. Falsche Angaben waren das Ergebnis. Der Durchschnitt in den zielreizabwesenden Bedingungen mit semantisch konsistenten sowie semantisch inkonsistenten Zielreiznamen wurde berechnet. Die Forscher zweifelten somit, ob der Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt tatsächlich durch eine perzeptive Wahrnehmung des Szenenkontextes zustande gekommen sei oder nicht eher auf den Antworttendenzen der Probanden beruhe.

Das zweite bedeutende Bedenken bezüglich dieser Experimente betraf die Position des Zielreiznamens. Das Benennen eines konsistenten Objektnamens vor Szenendarstellung könnte die Aufmerksamkeit der Betrachter zu den bedeutenden

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Bildstellen lenken und hierdurch die gespeicherte Beschreibung des Zielreizes, unabhängig von der semantischen Konsistenz, bahnen. Die Szenenbereiche mit dem wahrscheinlicher aufzufindenden Zielobjekt erhielten mehr Aufmerksamkeit. Die Erkennung konsistenter Objekte im Vergleich zu den inkonsistenten Objekten sollte leichter sein, da bei ersteren von vorausschaubareren räumlichen Positionen ausgegangen wurde. Folglich entwickeln die Versuchspersonen adäquate Suchstrategien (Hollingworth & Henderson, 1998).

Ein weiteres Bedenken des Objekterkennungs-Paradigmas bezieht sich auf die zusätzlichen Informationsquellen durch die Hinweisreize. Durch die markierten Objektpositionen könnten hilfreiche Informationen zur Objekterkennung bereitgestellt werden (Henderson, 1992). Eine spätere Untersuchung von Hollingworth und Henderson (1998) zeigte jedoch, dass dieses Bedenken unbegründet war.

Neben diesen Bedenken sollte ebenfalls mitberücksichtigt werden, dass die Experimente von Biederman et al. (1982; 1983) nicht ausschließlich die Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte untersuchten und letztere folglich mit einer gewissen Unsicherheit behaftet waren (Heise, 2010).

Um den Einwänden bezüglich der Studien von Biederman et al. (1982; 1983) und Boyce et al. (1989) nachzugehen, führten Hollingworth und Henderson (1998) eine Reihe an Experimenten durch.

In einem ersten Testdesign replizierten sie das originale Paradigma der Objekterkennung. Sie wandten denselben Aufbau an wie Biederman et al. (1982) mit dem Unterschied, dass die beiden Objekttypen (konsistent/inkonsistent) in den zielreizabwesenden Durchgängen dieses Mal äquivalent aufgeteilt waren. Einer anfänglichen Darstellung eines Zielreiznamens folgte ein zentrales Fixationskreuz, danach wurde ein Szenenbild gezeigt und schließlich wurde eine Maske mit einem eingebetteten Positionshinweisreiz präsentiert. Die Aufgabe war es anzugeben, ob der vorherige Name in der markierten Bildstelle zu sehen war oder nicht. Das Reizmaterial bestand aus einer Zusammensetzung schwarz-weißer Strichzeichnungen. Diese waren alle ähnlich komplex, jedoch wurde hier ausschließlich die Auftrittswahrscheinlichkeit der Zielreize in der Szene manipuliert. Im Laufe ihrer Forschung replizierten Hollingworth und Henderson (1998) die Befunde von Biederman et al. (1982). Konsistente Szenenobjekte wurden am besten erkannt.

In einem zweiten Experiment führten Hollingworth und Henderson (1998) eine korrigierte Version des originalen Paradigmas der Objekterkennung durch. Der Objektname bezeichnete dasselbe Objekt sowohl in den zielreizanwesenden als auch in den zielreizabwesenden Durchgängen. Die Konsistenz der Namen war demnach in beiden Durchgängen äquivalent aufgeteilt, weshalb die Erkennungssensitivität korrekt berechnet werden konnte. Zudem gab es in den zielreizabwesenden Durchgängen ein gepaartes inkonsistentes Objekt, was als Kontrolle der Rate der falschen Angaben in den konsistenten Durchgängen und umgekehrt gedacht war. Dieses Mal wurde anstelle des Objekt-Szenen-Bezugs der Namen-Szenen-Bezug manipuliert. Die Vorgehensweise und das Reizmaterial verblieben wie in dem ersten Experiment von Hollingworth und Henderson (1998). Nachdem der Objektname nach der Szene präsentiert wurde, konnte der Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt nicht bestätigt werden. Dies deutet auf adäquate Suchstrategien der Probanden hin. Die Erkennung veränderte sich nicht zuverlässig bei An- oder Abwesenheit beider Objekttypen. Obwohl konsistente Objekte genauer erkannt werden, tendieren die Probanden eher dazu den abwesenden konsistenten Zielreiz fälschlicherweise anzugeben als den abwesenden inkonsistenten Zielreiz. Trotz unklar verbliebener Wechselwirkungen zwischen den Zielreiznamen, der Objekt- sowie der Szenenerkennung, konnten Hollingworth und Henderson (1998) somit nichtsdestotrotz demonstrieren, dass bei den originalen Erkennungsaufgaben der Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt antworttendenzbehaftet ist.

Auch in dem dritten Experiment führten Hollingworth und Henderson (1998) zielreizabwesende Durchgänge durch, jedoch manipulierten sie dieses Mal die Positionen der Namen und gaben keine Hinweisreize der Objekte an. In der einen Durchgangshälfte wurde der Objektname vor dem Szenenbild gezeigt (engl. *Preview*), währenddessen dieser in der anderen Hälfte danach gezeigt wurde und in die Maske mit eingebettet war (engl. *Postview*). Die Probanden sollten erneut angeben, ob das benannte Objekt in der Szene zu sehen war oder nicht. Auch ohne Hinweisreize wurden die Objekte nicht schlechter erkannt. Bei den später benannten Objekten war das Erkennen nicht signifikant besser.

In dem letzten Experiment dieser Studienreihe führten Hollingworth und Henderson (1998) die bereits erwähnte 2AFC ein. Die Antwortalternativen waren entweder beide konsistent oder inkonsistent um systematische Antworttendenzen zu vermeiden. Ein gepaartes Design wurde durchgeführt: In jeder Szene befanden sich zwei konsistente Objekte, welche in einer anderen Szene inkonsistent waren. Hieraus ergaben

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

sich vier Objekte pro Szenenbild. Um ein Gleichgewicht korrekter Antwortseiten herzustellen, wurden alle Szenebilder mit allen Objekten zweimal angezeigt. Dem Fixationskreuz folgte eine halbe s später eine Szenendarstellung (250 ms) und danach erschien eine visuelle Maske (30 ms). Den Probanden wurden danach zwei alternative Objektnamen präsentiert, von welchen einer das vorherige Szenenobjekt bezeichnete. Durch Tastenbetätigung sollten sich die Teilnehmer für den linken oder rechten Namen entscheiden, wobei die Antwortseite abgewechselt wurde. Konsistente Szenenobjekte wurden nicht besser erkannt. Der nicht zuverlässige Objekt-Szenen-Inkonsistenzeffekt führte sie zu dem funktionellen Isolationsmodell (1998), welches von einer unabhängigen Erkennung der kontextuellen Information ausgeht. Allerdings ist bei der 2AFC zu bedenken, dass der spätere Zielreiz immer an derselben Szenenstelle dargestellt wurde. Somit könnte die Aufmerksamkeit der Probanden in späteren Durchgängen auf diese entsprechende Stelle geleitet werden und das Objekt könnte unabhängig seines Kontextes erkannt werden. Dieses Bedenken konnte allerdings nicht bestätigt werden.

Im Jahre 1999 veröffentlichten Henderson und Hollingworth die Ergebnisse dreier weiterer Experimente. Durch diese konnten ihre bisherigen Befunde unterstützt werden.

Im ersten Experiment kürzten sie die Darstellungszeit von 250 ms auf 150 ms um zu versichern, dass trotz kurzer Präsentationszeiten, wie bei Biederman et al. (1982; 1983), dieselben Ergebnisse wie im vorherigen Jahre repliziert werden konnten (nicht zuverlässiger Objekt-Szenen-Inkonsistenzeffekt).

Das zweite Experiment dieser Testreihe befasste sich mit dem Ansatz des bereits erwähnten strukturellen Schemamodells (Biederman et al., 1982; 1983). In diesem Zusammenhang sei die *Theorie der Beschreibungsverbesserung* zu erwähnen. Aufgrund vereinfachter Pfadanalysen sind die Beschreibungen der genauen Formen konsistenter Objekte ausführlicher, was zu einer besseren Erkennung führt. Um diese Annahme zu untersuchen, wandten Henderson und Hollingworth (1999) eine 2AFC mit zwei Objektsymbolen an. Für jede Szene wurde ein konsistentes Objekt ausgewählt. Zusätzlich wurde ein anderes Objekt in der Form eines Symbols derselben Kategorie gebildet. Befand sich z.B. ein Sportwagen in einer Tankstelle, so gehört eine Limousine zu derselben Objektkategorie *Transportmittel*. Diese Reize waren erneut inkonsistente Objekte einer gepaarten Szene. Der Rest des Testdesigns verblieb wie das zuvor

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

dargestellte Experiment von Biederman und Kollegen (1982; 1983). Nach dem Fixationskreuz, wurde ein Szenenbild für 250 ms präsentiert, es folgte eine Maske und am Ende des Durchganges erschienen zwei Objektsymbole, von welchen eines ausgewählt werden sollte. Beim Erkennen beider Objekttypen waren keine signifikanten Unterschiede zu vermerken. Konsistenz und Block beeinflussten sich ebenfalls nicht signifikant.

Um die gesamte Erkennungsleistung zu erhöhen wurde in dem letzten Experiment die Sichtbarkeit der Zielreize verbessert. Die Objekte wurden vergrößert und einige zentraler positioniert. Alle anderen Faktoren blieben unverändert. Somit konnten Details, welche bei der Entscheidung bedeutend waren, besser erkannt werden. Inkonsistente Szenenobjekte wurden erneut besser erkannt als die konsistenten.

Hollingworth und Henderson (1998, 1999) schlussfolgerten, dass ihr funktionelles Isolationsmodell aufrechterhalten bleibt. Den Objekt-Szenen-Inkonsistenzeffekt erklärten die Forscher durch eine bessere Gedächtnisbildung. Es entstehen vereinfachende Interaktionen zwischen dem gespeicherten Szenenwissen und der strukturellen Verarbeitung inkonsistenter Objekte. Hollingworth und Henderson (1998, 1999) konnten somit genügend Evidenz erbringen, dass der Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt nicht durch den kontextuellen Einfluss, sondern vielmehr durch zusätzliche Informationsquellen zustande gekommen ist.

De Graef et al. (1990) führten eine Augenbewegungsstudie durch und gingen der Frage nach, ob ein struktureller und obligatorischer Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt vorliegt. Die Forscher manipulierten die Objekt-Szenen-Bezüge und das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines familiären Szenenkontextes. Die Probanden sollten für jedes Nicht-Objekt eine Taste drücken und es wurden die Einflüsse der ersten Fixationsdauer für zufällig fixierte Objekte untersucht. Bei dieser Aufgabe wurde kein aktiver Gebrauch des Szenenwissens vorausgesetzt. Längere Fixationszeiten zeigten sich bei weniger bekannten Szenenobjekten als auch solchen, wessen typische räumliche Erscheinungsaspekte manipuliert wurden. Dies deutet daraufhin, dass der Kontext tatsächlich die Objekterkennung beeinflusst.

Währenddem eine ähnliche generelle Schlussfolgerung in vielen anderen Studien gefunden wurde, widersprechen die konkreten Beobachtungen und theoretischen Berichte jedoch diesen Ergebnissen. Der wesentliche Unterschied betrifft die direkten

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte in kurz dargestellten Szenen (Biederman et al., 1982; Boyce et al., 1989) und des nicht Auffindens solcher Effekte während den anfänglichen Betrachtungsstadien dieser Studien. Erst nach mehreren Fixationen wurden die inkonsistenten Objekte länger als die konsistenten Objekte fixiert.

Für diese Unterschiede zwischen den direkten und verspäteten Objekt-Szenen-Konsistenzeffekten lieferten De Graef et al. (1990) folgende Erklärungen. Entweder laufen beide Effekte strukturell ab und spiegeln unterschiedliche Formen der Aufmerksamkeitsverteilung wider. Oder die beobachteten Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte sind das Ergebnis von Ratestrategien. Längere Fixationszeiten könnten zusätzliche Verarbeitung widerspiegeln und dies unabhängig von der Objekterkennung. Inkonsistente Objekte könnten z.B. neu oder salienter (auffälliger) sein und somit die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Somit dient der Szenenkontext nicht nur der Überprüfung des Outputs der strukturellen Prozesse, sondern scheint auch direkt auf deren Verarbeitung einzuwirken.

In einer weiteren Reihe an Experimenten gingen Boyce und Pollatsek (1992) der Frage nach, ob durch das Paradigma der Validierung und die 2AFC auch tatsächlich das Erkennen natürlicher Bedingungen widerspiegelt werden kann. Sie entwickelten eine Methode, welche sich von den vorherig angewandten Erkennungsparadigmen komplett unterschied. Diese ist mit dem Design von Palmer (1975) vergleichbar, jedoch wurden hier die Objekte gleichzeitig vorgelegt. Sie wandten die gleichen schwarz-weißen Strichzeichnungen wie in dem Jahre 1989 an und führten Augenbewegungsstudien durch, bei welchen das Szenenobjekt *wackelte*.

In dem ersten Experiment konnte der Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt in Situationen untersucht werden, in welchen das Objekt völlig sichtbar war. Zuerst sollten die Probanden die Bildmitte fixieren und danach erschien eine Szene mit Objekten. Folgende drei kontextuelle Bedingungen wurden durchgeführt: Konsistent, inkonsistent und bedeutungslos (Kontrollbedingung). Nach 75 ms begann ein Objekt zu wackeln und dieses sollte so schnell wie möglich benannt werden. Der konsistente Zielreiz wurde am schnellsten benannt, wobei die Benennungszeiten in der inkonsistenten Bedingung und in dem Kontrolldesign ident waren. Der Hintergrund wurde somit früh genug verarbeitet um das Erkennen des fixierten Zielreizes zu vereinfachen.

In den nächsten beiden Experimenten untersuchten Boyce und Pollatsek (1992) die benötigte Zeit zur Aneignung der Hintergrundinformation, da dies in dem ersten

Experiment unklar verblieb. Um die im Laufe der Zeit zugängliche Information zu beeinflussen, wurde in einer Hälfte der Durchgänge der Hintergrund bei der ersten Fixation (Bildschirmmitte) und der zweiten Fixation (Zielreiz) verändert. Die Aufgabe und Durchgänge verblieben wie im ersten Experiment, außer dass hier nur die Benennungszeiten gemessen wurden. Aufgrund ungleicher Kontrollbedingungen konnten keine schlüssigen Ergebnisse erbracht werden.

Aus diesem Grund wurde die Kontrollbedingung in dem letzten Experiment verändert. Anstelle der bedeutungslosen Hintergründe wurde nun ein netzartiges Geflecht als Hintergrund verwendet, welches keine weiteren Informationsquellen beinhaltete. Das restliche Testdesign verblieb unverändert. Konsistente Hintergründe wurden leichter benannt und die Szeneninformation der ersten und zweiten Fixation wirkte sich signifikant auf die Benennungszeiten aus.

Hieraus schlussfolgerten Boyce et al. (1992), dass der Hintergrund die Objekterkennung während der Szenenbetrachtung kontinuierlich beeinflusst. Diese Benennungszeiten scheinen keine vertrauensvolle Maße darzustellen, da unklar ist inwiefern diese die Postidentifikation vereinfachen oder behindern. Außerdem stellt ein wackelndes Objekt keinen natürlichen Zielreiz dar (Heise, 2010).

Vorherige Studien fanden, dass unabhängig von den Absichten der Teilnehmer, die Szenenobjekte zu einer automatischen Aktivierung der semantischen Darstellungen führen. Mathis (2002) untersuchte dies für Objekte, welche isoliert und innerhalb von Szenen dargestellt wurden.

In seinen ersten beiden Experimenten wurden Wörter langsamer kategorisiert, wenn sich diese innerhalb inkonsistenter Objekte befanden. Dies bedeutet, dass die Semantik der Objekte aktiviert wurde und dies ungeachtet der Absichten der Probanden.

In seinem letzten Experiment wurde eine neue Manipulationsaufgabe eingeführt. Wurden die gleichen Objekte und Wörter der ersten beiden Experimente in die Szenen eingefügt, in welchen diese Objekte glaubhaft oder weniger glaubhaft waren, so war ein Effekt ausschließlich bei ersteren Szenenobjekten festzustellen. Hier wurde die Aktivierung der semantischen Darstellungen gehemmt, blockiert oder verlangsamt. Dies deutet daraufhin, dass der Szenenkontext den semantischen Zugang der Objekte beeinflusst. Dieses Paradigma, bei welchem keine Ratestrategien sowie kein beabsichtigter Fokus auf das Objekt möglich waren, könnte bei der Trennung der

Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte und der semantischen Aktivierung der Objekte hilfreich sein.

Um weitere Erkenntnisse bezüglich der Objekterkennung im Szenenkontext zu erlangen, untersuchten Davenport und Potter (2004) in vier weiteren Experimenten, ob Objekte und Szenen sich gegenseitig beeinflussen oder nicht (Interaktives Modell). Die drei Experimente waren vom Aufbau ähnlich, außer dass die Reize und die auszuführende Aufgabe verändert wurden. Nachdem die Probanden selbstbestimmt einen Durchgang starteten, wurde nach einem Fixationskreuz (300 ms) ein leerer Bildschirm für 200 ms präsentiert. Danach erschien das Szenenbild mit dem Zielreiz für 80 ms mit einer anschließenden visuellen Maske (200 ms). Die Aufgabe der Betrachter bestand darin, den Namen eines Zielreizes oder eines Hintergrundes in eine Textbox einzutippen. Als Reize wurden farbige Fotos natürlicher Szenen mit künstlich eingefügten vergrößerten Vordergrundobjekten angewandt. Die Genauigkeit der Erkennung wurde einzig gemessen. Es sei erwähnt, dass in allen Studien von Davenport (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) die Reize nicht wiederholt präsentiert wurden, da dies eine sukzessive Abschwächung des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes zur Folge haben könnte.

In dem ersten Experiment sollten die Probanden ein bedeutendes Vordergrundobjekt erkennen und den entsprechenden Namen angeben. Das Ergebnis war ein Haupteffekt der Konsistenz mit einer besseren Erkennung konsistenter Vordergrundobjekte im Vergleich zu den inkonsistenten.

Das Ziel des zweiten Experimentes war es zu untersuchen, ob das Erkennen des Hintergrundes ebenfalls durch ein konsistentes oder inkonsistentes Vordergrundobjekt beeinflusst wird. Hiefür sollten die Probanden den Namen der Hintergrundszene in die Box eintippen. Auch hier zeigte sich ein Haupteffekt des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes mit einer besseren Erkennung konsistenter Hintergründe.

Das dritte Experiment diente als Basis der ersten beiden Untersuchungen. Sowohl die Erkennungsleistung der Hintergründe ohne bedeutendes Objekt, als auch diese eines isoliert dargestellten Objektes wurde gemessen. Hierdurch konnte abgeschätzt werden, wie genau die jeweiligen Szenenkontexte und -objekte benannt werden, ohne dass diese sich gegenseitig beeinflussen. Isoliert dargestellte Objekte wurden aufgrund der reduziert visuellen Komplexität besser erkannt als Objekte mit

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Hintergrund. Bei den inkonsistenten Szenenbildern waren die Leistungen signifikant schlechter. Weitere Leistungsunterschiede waren nicht zu beobachten.

In ihrem letzten Experiment untersuchten die Forscher, ob ein wechselseitiger Einfluss besteht, wenn sowohl Szenenkontexte als auch -objekte am Ende jedes Durchganges benannt werden sollten. Signifikante Ergebnisse waren sowohl bei der Konsistenz als auch dem Aufgabentypen (Objekt/Szene) festzustellen. Konsistente Objekte wurden besser erkannt. Objekte wurden besser als Szenen erkannt, wobei das Objekt und die Szene sich nicht gegenseitig beeinflussten.

Zusammengefasst lieferten die Experimente von Davenport und Potter (2004) starke Evidenz dafür, dass die Objekt- und Szenenerkennung sich gegenseitig in systematischer Weise beeinflussen. Sie gehen davon aus, dass der einkommende Input die Verarbeitung aufkommender Daten direkt beeinflusst und diese innerhalb der beiden Prozesse aufteilt. Diese Studien testeten jedoch nicht, ob Objekte sich auch gegenseitig beeinflussen, weshalb unklar war, ob dieser Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt ausschließlich bei diesen einzelnen Objekt-Szenen-Bezügen auftrat.

Deshalb testete Davenport (2007) in einer zweiten Reihe an Experimenten gerade die Beeinflussung der Objekte untereinander. Sie wandte wiederum die gleiche Vorgehensweise in allen drei Untersuchungen wie in den vorherigen Studien an (Davenport & Potter, 2004). Nach Szenendarstellung sollten die Probanden den Namen des/der Objekte (Experiment 1 und 3) oder des Hintergrundes (Experiment 2) eintippen.

Im ersten Experiment wurde die Aufgabe von Durchgang zu Durchgang verändert. In der einen Hälfte sollten die Probanden ein bedeutendes Vordergrundobjekt und in der anderen Hälfte zwei bedeutende Vordergrundobjekte erkennen. Hierdurch sollte untersucht werden, ob der Hintergrund sich durch das Ausmaß an verdeckten Szenenteilen geringer auf die Objektverarbeitung auswirkt. Zusätzlich wurde die semantische Konsistenz des Hintergrundes verändert. Konsistente Objekte wurden genauer eingepägt und es waren keine signifikanten Effekte bezüglich der Objektanzahl und der Interaktionseffekte erkennbar. Hieraus schlussfolgerte Davenport, dass selbst wenn der Hintergrund ignoriert wird, der Objekt-Szenen-Bezug dennoch stark die Erkennungsleistung beeinflusst.

In ihrem zweiten Experiment untersuchte Davenport (2007), ob sich die Anzahl der Vordergrundobjekte und die Konsistenz auf die Szenenerkennung auswirken. Die

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Vorgehensweise blieb unverändert, außer dass die Probanden dieses Mal Hintergründe anstelle von Objekten erkennen sollten. Wie im ersten Experiment zeigte sich ein Haupteffekt der Konsistenz. Bezüglich der Objektanzahl sowie der Interaktion der beiden Faktoren waren erneut keine signifikanten Effekte festzustellen. Eine höhere Objektanzahl scheint eine schwächere Erkennungsleistung zur Folge zu haben. Ein möglicher Grund hierfür könnte die geringere Hintergrundinformation sein.

Das letzte Experiment dieser Reihe sollte den Einfluss des Objekt-Objekt-Bezugs der beiden Objekttypen auf die Erkennung verdeutlichen. In den beiden ersten Experimenten waren die beiden Objekte immer konsistent miteinander (zwei konsistente oder zwei inkonsistente Objekte). Im dritten Experiment konnten sie entweder konsistent sein oder nicht (konsistentes und inkonsistentes Objekt). Obwohl keine signifikante Interaktion erkennbar war, belegte Davenport (2007) zusätzlich, dass sowohl Szenen als auch deren Objekte die Objekterkennung beeinflussen.

Alle drei Experimente wurden als Unterstützung des interaktiven Modells angesehen. Globale Merkmale natürlicher Bilder beeinflussen deren lokalen Verarbeitung und umgekehrt. Objekte scheinen sich zwar gegenseitig zu beeinflussen, das Hinzufügen weiterer Vordergrundobjekte hat jedoch keinen Einfluss auf die Erkennungsleistung. Schlussfolgernd konnte Davenport (2007) belegen, dass auch bei kurzer Szenendarstellung die Information über den semantischen Objekt-Szenen-Bezug zugänglich ist und die Erkennung beeinflusst. Besonders die interpretative Komponente des dritten Experimentes sollte jedoch mit Vorsicht betrachtet werden. Ein zusätzliches Szenenobjekt könnte auch als definiertes Szenenmerkmal fungieren und somit nicht bloß ein weiteres Objekt unter mehreren sein. Aus diesem Grund ist die Schlussfolgerung einer Objekt-Objekt Bahnung hoch fragwürdig, auch wenn andere Studien diese unterstützen (etwa Henderson, Pollatsek & Rayner, 1989).

Nichtsdestotrotz führten die Experimente von Davenport (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) zu einer neuen Herangehensweise im Bereich der Objekterkennung. Durch ihre Reize (lebensnahe Farbfotos, kurze maskierte Darstellungen, direkter Bericht, keine Wiederholungen) konnten neue Fragen bezüglich der Konsistenz in der Objekterkennung angesprochen werden. Das direkte Benennen der Objekte stellt ein genaueres Erkennungsmaß dar als die Validierungsaufgabe und die 2AFC von Hollingworth und Henderson (1998, 1999). Der Einfluss durch vorangehende

Reizdarstellungen konnte durch die einmalige Bilderpräsentation aufgehoben werden. Außerdem waren die Probanden nicht gezwungen zu antworten, wenn sie die genaue Antwort nicht wussten und die Wahrscheinlichkeit für das Erkennen beider Objekttypen war gleich groß.

Es ist jedoch zu bedenken, dass in den inkonsistenten Bedingungen der beiden Studienreihen von Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) der Proband ein mit dem Hintergrund passendes Objekt erraten könnte. Wenn er z.B. ein Sofa angab, obwohl sich in dem Wohnzimmer ein Zebra befand. Um dieses pure Erraten zu vermeiden, zogen die Forscher in beiden Bedingungen der Konsistenz eine korrekte Antwort von der Trefferzahl der konsistenten Aufgaben ab. Durch diese *Killing The Twins*- Methode konnten diese Antworttendenzen vermieden werden.

Im Gegensatz zu vorherigen Studien, bei welchen die Probanden Ratestrategien anwandten, lieferten die Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) somit eine aktuelle Untersuchung des Prozesses der bewussten Objekterkennung. Allerdings war es unklar, ob diese *Killing The Twins*- Methode diese Rateeffekte auch tatsächlich beseitigt. Die eingefügten Szenenobjekte waren oft zu groß (Größenverzerrung) und es war deutlich erkennbar, dass diese mithilfe eines Computerprogramms eingefügt wurden. Dennoch führt die gesamte Stärke dieser Methoden zu geringeren Ratewahrscheinlichkeiten (Heise, 2010).

Da weiterhin Kontroversen bestehen, inwiefern die Objekterkennung durch den Hintergrund einer Szene beeinflusst wird, führten Joubert, Rousselet, Fize und Fabre-Thorpe (2007) weitere Experimente zur Objekterkennung durch. Durch schnelle visuelle Kategorisierungsaufgaben konnten sie das Ergebnis von Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) unterstützen. Saliente inkonsistente Vordergrundobjekte behindern die Erkennung des Hintergrundes.

Beim ersten Experiment wurde untersucht, wie die Reize aussehen sollten und wie viel Anstrengung erforderlich sei, um einen konsistenten Hintergrund für eine Kategorisierung der Objekte interpretieren zu können. Folgende drei kontextuelle Bedingungen wurden durchgeführt: Objekte wurden in einem konsistenten Kontext fotografiert, dasselbe Objekt wurde aus dem Hintergrund geschnitten und in einen grauen oder einen weiteren inhaltlich passenden Hintergrund eingefügt. Die Aufgabe war es nach der Szenendarstellung (26 ms) Tiere (natürlich) von Objekten (künstlich) so schnell wie möglich zu unterscheiden (*ja/nein* via Tastenbetätigung). Isoliert dargestellte

Objekte wurden besser als Szenenobjekte unterschieden, wobei die Ergebnisse bei der Bedingung der eingefügten Objekte signifikant schlechter waren.

Um die Stärke dieser Effekte aufzuzeigen, wurden in den nächsten beiden Experimenten dieselben Einflüsse mit unterschiedlichen Hintergründen untersucht. Die angewandte Methode blieb unverändert und die Probanden sollten angeben, ob ein Tier in einem präsentierten Bild (26 ms) in konsistenten (natürlich) oder inkonsistenten (künstlich) Kontexten zu sehen war oder nicht. Die Genauigkeiten und Reaktionszeiten unterschieden sich bezüglich der beiden Konsistenzbedingungen, wobei konsistente Elemente erneut genauer und schneller kategorisiert wurden. Zudem konnte gezeigt werden, dass diese Unterscheidung sehr früh stattfand. Somit bekräftigen diese Ergebnisse sowohl das strukturelle (Biederman et al., 1982) als auch das interaktive Modell (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004).

Ein starker Vorteil der Methode von Joubert et al. (2007) besteht darin, dass dieser Aufgabentyp sehr leicht auszuführen ist, zu kurzen Antwortzeiten mit minimalen Abweichungen führt und ein Genauigkeitsmaß liefert, durch welches sich Antworttendenzen leicht untersuchen lassen.

Es ist jedoch zu bedenken, dass sich die Einflüsse auf den Bereich salienter Vordergrundobjekte in manipulierten Tierfotos beschränken. Ein weiteres Bedenken bezieht sich auf den wesentlichen Unterschied dieses Aufgabentyps zu allen anderen Studien. Anstelle von Objekten wurden hier Tiere angewandt. Zudem beruht die Konsistenz dieser Studien auf folgendem gegensätzlichen Konzept: Die Tiere waren immer inkonsistent in den künstlichen Szenen und die Objekte waren immer inkonsistent in den natürlichen Szenen. Hierdurch liefert das Objekt oder Tier in der inkonsistenten Bedingung sofortige Auskunft für eine der beiden Kategorien. Bei anderen Studien wurde die Konsistenz als inhaltliche Passung zwischen dem Objekt und der Szene eingebaut. Somit ist ein Vergleich mit anderen Studien eher schwierig, da die Frage nach den Schemata, die wir für bestimmte Szenen haben (z.B. Küche) durch die Kategorisierungsaufgaben nicht abgedeckt wird (Heise, 2010).

Rieger und Kollegen (Rieger, Kochy, Schalk, Gruschow & Heinze, 2008) führten eine weitere Reihe an Experimenten durch, welche sich ebenfalls mit dem Einfluss des Objekt-Szenen-Bezugs auf die Erkennungsleistung befasste. Es wird ausschließlich auf das letzte Experiment dieser Reihe eingegangen, da dieses den Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt direkt untersuchte und weitere Evidenz für die frühen

Konsistenzeffekte liefern konnte. Im Gegenteil zu dem vorherigen Experiment von Joubert et. al. (2007) wurde die Kategorisierungsaufgabe hier wie eine räumliche 2AFC durchgeführt. Die Tiere und Objekte wurden entweder in einen konsistenten, inkonsistenten oder bedeutungslosen (Kontrollbedingung) Hintergrund eingebettet (zufällige Bilderzusammensetzung). Nach dem Fixationskreuz wurden gleichzeitig zwei natürliche Szenen mit gleicher Wahrscheinlichkeit rechts und links des Kreuzes präsentiert. In jeder Szene war ein zentrales, deutlich erkennbares Tier und Objekt zu sehen. Die Szenen verblieben für 30, 50, 70 oder 120 ms auf dem Bildschirm und wurden dann durch bunte Masken an denselben Szenenstellen ersetzt. Nach einer halben s sollten die Probanden durch Tastenbetätigung angeben, auf welcher Szenenseite das Tier zu sehen war.

Zwischen der Genauigkeit und den Reaktionszeiten waren signifikante Wechselwirkungen zu beobachten. Je länger die Bilder präsentiert wurden, umso schneller und besser erfolgte die Erkennung. Die Leistungen waren in den konsistenten als auch neutralen Hintergründen gleich gut, wobei die Leistung in diesen beiden Bedingungen besser war als in der inkonsistenten Bedingung. Mit einer kürzeren Präsentationsdauer waren die Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte bedeutender, wobei diese mit einer Dauer von 120 ms stark abgeschwächt wurden. Diese Studie liefert erneute Evidenz des sehr frühen Einflusses zwischen der Objekt- und Szenenerkennung.

Die Umsetzung der semantischen Konsistenz scheint etwas ausgearbeiteter wie die von Joubert et al. (2007) zu sein, da die Tiere hier nicht immer inkonsistent in den künstlichen Szenen und die Objekte nicht immer inkonsistent in den natürlichen Szenen waren (Heise, 2010).

In der Studie von Mudrik, Lamy und Deouell (2010) wurden die neuronalen Korrelate (anhand *Ereigniskorrelierter Potentiale* – EKP) der manipulierten Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte auf die Erkennungsleistung untersucht. Hier handelte es sich nicht um eine Objekt-Szenen-Konsistenz, sondern um eine Objekt-Handlungs-Konsistenz. Aktionen mit konsistenten oder inkonsistenten Objekten wurden durchgeführt (eine Person schiebt z.B. anstelle eines Backrohrs, ein Schachbrett in den Ofen). Zu Beginn eines Durchganges erschien ein Fixationskreuz für 200 ms und es folgte ein weißer Bildschirm (100 ms). Das Szenenbild wurde für 1000 ms präsentiert, wobei sich das Szenenobjekt direkt an der Fixationsstelle befand. Die Probanden sollten so schnell wie möglich angeben, wie viele Hände zur Ausführung einer Aktion

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

verwendet wurden (0, 1 oder 2 via Tastenbetätigung). Es zeigte sich ein Haupteffekt dieser Objekt-Handlungs-Konsistenz. Konsistente Szenenobjekte wurden schneller und genauer erkannt als die inkonsistenten.

Neben der Verarbeitung einer globalen Szenenbedeutung sind hier mehrere Mechanismen beteiligt. Das Handlungswissen und die konkreten Objektmerkmale können genutzt werden um korrekte Entscheidungen zu treffen. Da jedoch bei anderen Studien zur Objekterkennung solche Merkmale nicht ausschlaggebend waren, ist auch hier ein Vergleich mit der Studie von Mudrik et al. (2010) eher schwierig. Nichtsdestotrotz verdeutlichen diese Ergebnisse, dass der dynamische Szeneninhalt (Handlung) sehr schnell interpretiert wird (Heise, 2010).

Im Folgenden werden zwei kürzlich veröffentlichte Studien präsentiert, bei welchen ein *Flimmerparadigma* (engl. *Flash-Preview Moving-Window Paradigm*) von Castelhana und Henderson (2007) angewandt wurde. Dieses Paradigma kombiniert die Methode der Szenekategorisierung mit der Methode der bewegenden Bildschirmfenster. Bei letzteren werden die Augenbewegungen untersucht, wobei der visuelle Input ausschließlich durch ein kleines Blickfenster zugänglich ist. Diese Methode maximiert die *extrafoveale* (periphere/dezentrale) Verarbeitung vorheriger Szenendarstellungen, wobei die Analyse späterer Betrachtungsstadien auf die *fovealen* (zentralen) Bereiche beschränkt ist.

Castelhana und Heaven (2011) befassten sich mit der Frage, ob unsere Aufmerksamkeit von der semantischen Information beeinflusst wird und ob wir uns während der Objekterkennung im Szenenkontext auf diese verlassen können. Hierfür verglichen sie den Beitrag der Szenensemantik mit den gelernten räumlichen Objekt-Szenen-Bezügen. In ihrem Paradigma sollten die Versuchspersonen Zielreize auffinden, welche sich in strukturell und semantisch konsistenten oder inkonsistenten Kontexten befanden. Die gelernten räumlichen Bezüge wurden während der Erkennung genutzt, wodurch belegt werden konnte, dass der Kontext die Erkennungsleistung auch in neuen Umgebungen beeinflusst – und dies auch ohne konsistente Information. Somit scheint die bereits bestehende Information zu angemessenen Suchstrategien in ungewöhnlichen Situationen zu führen. Hierfür scheint ein hierarchischer Aufbau von zielgerichteten Einflüssen des Szenenkontextes verantwortlich zu sein. Besonders solche Stellen werden betrachtet, welche in gewisser Hinsicht mit dem bereits bestehenden Wissen über

bekannte Objektpositionen zusammenhängen. Somit besteht zwar ein Bezug zwischen der Szenensemantik und den gelernten räumlichen Objekt-Szenen-Bezügen, jedoch ist dieser nicht so stark wie dies bisher angenommen wurde.

Võ und Henderson (2011) untersuchten den Einfluss des Objekt-Szenen-Bezugs auf die Steuerung der Augenbewegungen während der Szenenbetrachtung. Hierfür untersuchten sie, ob ein inkonsistentes Objekt den Blick visueller Außenbereiche auf sich ziehen kann. Die sehr schnellen sakkadischen Bewegungen unserer Augen sind notwendig, da das Meiste der visuellen Information nur über die zentrale Sehgrube (*Fovea*) zugänglich ist. Bezüglich des Einflusses der extrafovealen semantischen Verarbeitung auf die Steuerung der Augenbewegungen bestehen jedoch widersprüchliche Ergebnisse. Viele Studien belegten, dass die Inkonsistenzen zwischen dem Objekt und der Szene sowohl die Aufmerksamkeit als auch den Blick auf sich ziehen (etwa Rayner, Castelhana & Yang, 2009). Waren die Objekte jedoch weiter voneinander entfernt, so konnte dies nicht bestätigt werden. Deshalb sollte die Verarbeitung der zentralen und der peripheren Bereiche getrennt betrachtet werden. Dies war durch das bereits erwähnte Flimmerparadigma (Castelhana & Henderson, 2007) möglich. In vier Experimenten präsentierten sie bearbeitete natürliche Szenenbilder und verglichen isolierte konsistente Objekte mit semantisch oder strukturell oder sowohl semantisch als auch strukturell inkonsistenten Szenenobjekten. Die semantische Inkonsistenz eines Objektes schmälerte die kontextuelle Orientierung eher, als dass sie den Blick auf sich ziehen würde. Dies erschwerte die Erkennung und führte zu einer ineffizienten Steuerung der Augenbewegungen. Daraus schlussfolgerten die Forscher, dass während des anfänglichen, flüchtigen Eindruckes einer Szene, inkonsistente Objekte den Blick nicht auf sich ziehen.

1.6 Ziel dieser Studie

In der vorliegenden Diplomarbeit wird von folgender Hypothese ausgegangen. Objekte eines konsistenten Szenenkontextes (z.B. ein Bierglas in einer Diskoszene) werden genauer und schneller erkannt als inkonsistente Szenenobjekte (z.B. ein Lockenstab in einer Diskoszene). Demzufolge sollte die inhaltliche Passung zwischen Objekt und Szene die Objekterkennung erleichtern. Dieser Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt konnte durch die meisten Studien bestätigt werden (etwa Biederman, 1973; Boyce et al., 1992; Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004).

Aufgrund der erwähnten methodischen Bedenken bleibt jedoch unklar, ob diese vereinfachende Erkennung durch bloße Rateeffekte und/oder Antworttendenzen der Probanden zustande kommt oder diese auf einer tatsächlich kontextuellen Einwirkung beruht. Bisher besteht keine ausreichend getestete sowie etablierte Methode, welche durchgehend evidente Ergebnisse aufweisen konnte. Eine bedeutende Begründung hierfür stellen die unterschiedlichen Aufgaben sowie Faktoren dar, welche regelmäßig innerhalb der unterschiedlichen Experimentaldesigns verändert wurden (etwa Merkmale der Reize, Darstellungsdauer und Wiederholung). Somit bestand das Ziel dieser Arbeit in der Gewährleistung einer rate- sowie antworttendenzfreien Messung des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes.

Die Hypothese wurde anhand einer Erkennungsaufgabe (*ja/nein* via Tastenbetätigung) untersucht, wobei sich bei dem vorliegenden Design besonders an zwei der vorherigen Studien orientiert wurde. Die verwendeten Reize (natürliche Farbfotos) waren ähnlich wie diese der Studien von Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) und den Probanden wurden, wie bei Hollingworth und Henderson (1998, 1999) zwei Objektnamen präsentiert, von welchen einer auszuwählen war. Auf die genauen Unterschiede und Ähnlichkeiten dieser Studien zu den erwähnten Untersuchungen wird in der Diskussion näher eingegangen.

2. Methode

In diesem Kapitel werden die Probanden, die Messgeräte sowie die Instrumente, das Reizmaterial, das generelle Untersuchungsdesign und der generelle Ablauf des Experimentes beschrieben.

2.1 Versuchspersonen

Insgesamt nahmen 22 Probanden an der Untersuchung teil – 21 Frauen und ein Mann. Das Durchschnittsalter lag bei 22,7 Jahren mit einer Spannweite von 19 bis 34 Jahren. Zwei Teilnehmer wurden aus dem privaten Umfeld und die restlichen 20 über das *Online-Versuchspersonenmanagementsystem* (VPMS) des Instituts für Grundlagenforschung der Universität Wien rekrutiert. Letztere bekamen Bonuspunkte zugewiesen, welche sich positiv auf ihre Prüfungsbenotung auswirkten. Die Versuchspersonen sprachen alle fließend Deutsch und blieben uninformiert bezüglich der Motivation dieser Studie. Vor Testbeginn wurde ein Sehtest durchgeführt und bei Vorliegen einer Sehschwäche wurden die Teilnehmer aufgefordert ihre Sehhilfe zu verwenden.

2.2 Messgeräte und Instrumente

Alle Teilnehmer wurden im psychologischen Kontrolllabor der Hauptuniversität Wien getestet. Eine Gruppentestung wurde durchgeführt. Mindestens zwei und maximal sechs Probanden konnten gleichzeitig an einer Testung teilnehmen. Die visuellen Reize wurden auf einem Standard Microsoft Windows (Betriebssystem: Windows XP) Desktop Rechner mit einem 17 Zoll, TFT Farbmonitor (1280 x 1024 Pixel, 32 bit Farbtiefe) präsentiert, wobei die Bildwiederholungsrate 60 Hz betrug. Sowohl die Präsentation der visuellen Reize, als auch die Aufnahme und Speicherung der Antworten wurde von der Präsentationssoftware MatLab mit der *Psychophysics Toolbox* automatisch durchgeführt. Die Versuchspersonen saßen mit einer Distanz von 56 cm vom Monitor entfernt. Um eine ruhige Arbeitsatmosphäre zu ermöglichen, wurden die Fenster abgedunkelt und der Raum wurde nur indirekt mit Schreibtischlampen beleuchtet. So konnten störende Lichtreflexionen auf der Bildschirmoberfläche vermieden werden. Mittels Kinnstütze wurde der Kopf der Probanden fixiert. Hierdurch verblieb dieser während der gesamten Testung konstant und der Blick war somit zentral auf den Bildschirm gerichtet.

Während des gesamten Experimentes wurden ausschließlich zwei Tasten einer Standardcomputertastatur angewandt. Der Buchstabe D (linker Zeigefinger) und der Buchstabe K (rechter Zeigefinger) standen entweder für *Ja ich habe das Objekt erkannt* oder *Nein ich habe keines der beiden Objekte erkannt*. Beide Tasten wurden auf der Tastatur markiert; somit konnten die Probanden sich vergewissern, dass deren Finger auch tatsächlich richtig platziert waren. Durch Tastenbetätigung wurden die Reaktionszeiten (in *ms*) und die Genauigkeit (Angabe der Prozent korrekten Antworten) registriert.

2.3 Reizmaterial

Das Erstellen der Szenenreize richtete sich stark nach dem Modell der Reize vorheriger Studien von Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004). Die Fotos der Szenen wurden in der Gegend von Osnabrück aufgenommen, und Objekte wurden von einzelnen Objekten geschossen. Somit wurden Bilder von Umgebungen des täglichen Lebens mit verschiedenen Objekten erstellt. *Abbildung 1* zeigt ein Beispiel eines inkonsistenten und konsistenten Szenenbildes.

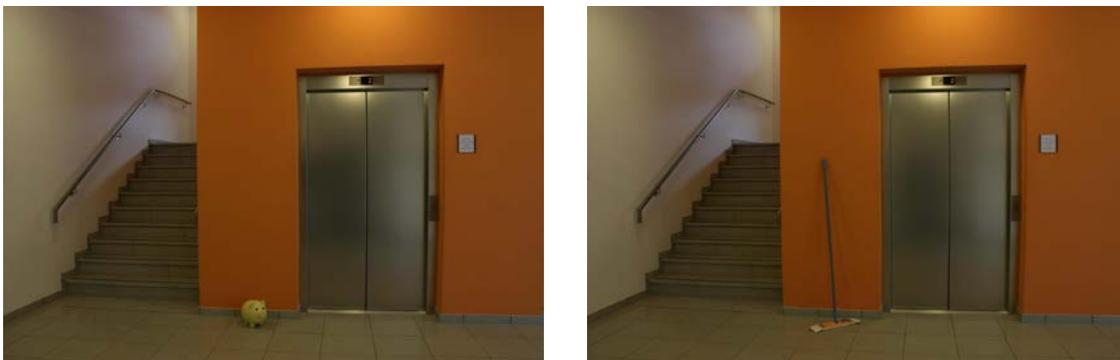


Abbildung 1: Beispiel eines inkonsistenten (links) und konsistenten (rechts) Bildes. Hier ist ein Treppenhaus mit einem Sparschwein und einem Wischmob zu sehen.

Die durchschnittliche Größe der Objekte betrug 311 *cm* mit einem Sehwinkel (scheinbare Größe entfernter Objekte) von 140,4 *Grad*. Die Standardabweichung lag bei 458 *cm* und einem Sehwinkel von 152,5 *Grad*. Das größte Objekt betrug 5130 *cm* mit einem Sehwinkel von 177,5 *Grad* und das kleinste Objekt war 17 *cm* groß mit einem Sehwinkel von 17,3 *Grad*.

Für das Erfassen der Bilder wurden drei verschiedene Digitalkameras verwendet: Eine Nikon D40 und D50, sowie eine Sony DSLR-A100. Alle Fotos wurden mithilfe eines Stativs aufgenommen, und in einigen Szenen wurde ein Scheinwerfer verwendet, um adäquate Lichtbedingungen herzustellen. Einige Veränderungen der Bilder resultierten unvermeidlich aufgrund der Unterschiede zwischen Innen- und Außenszenen, sowie aufgrund unterschiedlicher Wetterverhältnisse. Bei der visuellen Maske, welche nach jedem Szenenbild gezeigt wurde, handelte es sich um eine Maske mit zufälligen farbigen Mustern.

2.4 Untersuchungsdesign

Die für das Experiment verwendeten Bilder bestanden aus 72 Hintergrundbildern. Die Aufgabe der Teilnehmer war es zu überprüfen, ob einer der beiden Objektnamen mit dem Zielreiz übereinstimmt oder nicht. Im Folgenden werden zuerst die zielreizanwesenden Durchgänge vorgestellt und danach wird auf die zielreizabwesenden Durchgänge eingegangen.

Für jede Szene standen zwei konsistente Objekte zur Verfügung, wobei immer nur ein Zielobjekt im Bild zu sehen war. Paare von jeweils zwei Szenen mit vier Objekten wurden gebildet – gepaartes Design. Konsistente Szenenobjekte wurden in der anderen Szene fotografiert, wodurch diese szeneninkonsistent waren. Aus zwei Bildern mit vier Objekten entstanden somit acht Szenenbilder: Vier konsistente sowie vier inkonsistente Szenenkontexte. Die Objektnamen mit konsistenter sowie inkonsistenter Szene befinden sich im Anhang in *Tabelle 5* sowie *Tabelle 6* und die einzelnen Szenenbilder werden im Anhang in *Abbildung 8* veranschaulicht.

Bevor ein Szenenbild präsentiert wurde, erschienen immer zwei Objektnamen auf dem Bildschirm. Von diesen beiden Namen war der eine immer konsistent und der andere immer inkonsistent mit dem darauf folgenden Szenenbild. Bei diesen zielreizanwesenden Durchgängen stimmte immer einer der beiden Objektnamen mit dem Zielreiz des später präsentierten Szenenbildes überein. Wurde dieser korrekt erkannt, so sollte die Antwort in der einen Hälfte der Durchgänge lauten: *Ja ich habe das Objekt erkannt* (Ja-Antworten). In *Abbildung 2* ist ein schematisches Beispiel eines zielreizanwesenden Durchganges zu sehen.

In der anderen Hälfte der Durchgänge waren keine Zielreize in dem Szenenbild zu sehen (zielreizabwesend). Bei diesen handelte es sich um Kontrollbedingungen.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Neben Bildern ohne Objekte gab es Bilder mit Objekten, welche allerdings nicht vorne in die Namen zur Validierung gestellt wurden. Von diesen Bildern waren 50 % (Prozent) konsistent und die restlichen 50 % waren inkonsistent mit dem Szenenobjekt.

Wurde dieses konsistente, inkonsistente oder nicht vorhandene Objekt korrekt abgewiesen, so sollte die Antwort hier lauten: *Nein ich habe keines der beiden Objekte erkannt* (Nein-Antworten).

Aus zwei Fotos wurden somit zehn unterschiedliche Bilder mit vier konsistenten und vier inkonsistenten Durchgängen, sowie zwei Bilder mit Durchgängen ohne Objekte erstellt. Hieraus resultierten insgesamt 720 Durchgänge (72 Fotos x 10).

- Hierunter fielen 288 (4 x 72) konsistente Szenenbilder. Bei 144 Bildern wurde das Objekt vorne in den Namen zur Validierung gestellt und bei den anderen 144 wurde es nicht vorher angezeigt.
- Des Weiteren waren 288 (4 x 72) inkonsistente Szenenbilder vorhanden. Bei 144 Bildern wurde das Objekt vorne in den Namen zur Validierung gestellt und bei den anderen 144 wurde es nicht vorher gezeigt.
- Und schlussendlich 144 (2 x 72) ohne Szenenobjekte.

Zur Veranschaulichung eines Durchganges folgt ein Beispiel mit einer Treppenhaus- und Praxisszene: Ein Wischmob und ein Sack kommen häufiger in einem Treppenhaus vor – konsistenter Kontext, wobei eine Kerze sowie ein Sparschwein wahrscheinlicher in einer Praxis aufzufinden sind – inkonsistenter Kontext. Befinden sich diese konsistenten Szenenobjekte in der anderen Szene, so sind diese szeneninkonsistent. Zusätzlich zu diesen acht Szenen werden die Praxis und das Treppenhaus ohne Objekte vorgelegt. Folgende Objektnamen werden für diese zehn Bilder angewandt:

- Sparschwein+Wischmob
- Sparschwein+Sack
- Sack+Kerze
- Wischmob+Kerze.

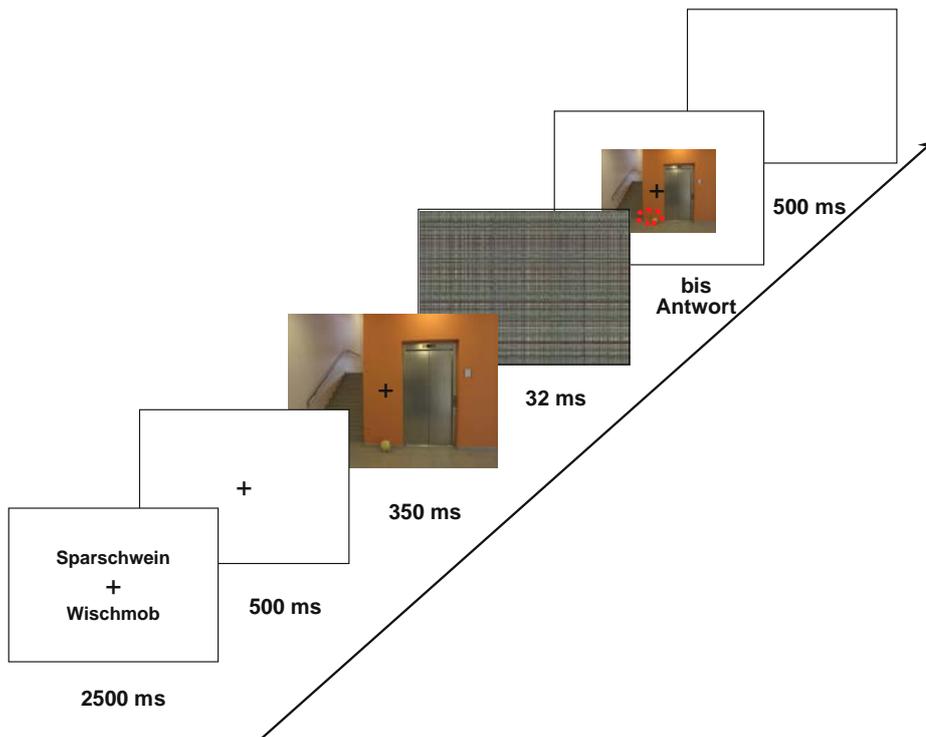


Abbildung 2: Schematischer Ablauf eines zielreizanwesenden Durchganges mit den beiden Objektamen Sparschwein und Wischmob. Die Probanden sollten überprüfen, ob diese Namen mit dem Szenenobjekt des darauf folgenden Bildes übereinstimmen oder nicht. Das Sparschwein stellt hier einen inkonsistenten Zielreiz dar.

2.5 Untersuchungsdurchführung

Vor der Testung wurde jedem Probanden ein Formular zur *Versuchspersonen Information und Einverständniserklärung* vorgelegt. Mit diesem wurde die freiwillige Teilnahme bestätigt und das Experiment konnte jederzeit ohne Begründung abgebrochen werden. Alle mündlich gegebenen Anweisungen (per Flipchart) wurden schriftlich auf dem Bildschirm des Computers wiederholt. Es sei erwähnt, dass die Teilnehmer zusätzlich zu diesem Experiment an einer zweiten Studie teilnahmen. Damit keine unausgeglichene Ermüdungseffekte auftraten, wurden die beiden Experimente abwechselnd durchgeführt. Nach Beendigung eines Experimentes wurde eine zehnmünütige Pause eingelegt und die Versuchspersonen wurden durch eine Instruktion auf das bevorstehende Experiment vorbereitet.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Die Aufgabe der Teilnehmer war es, viele verschiedene Szenenbilder zu betrachten und zu entscheiden, ob einer der beiden Objektnamen, welche vor dem Szenenbild präsentierten wurden, erkannt wurde oder nicht. Die Testleiterin war während der gesamten Dauer des Experiments anwesend. Somit konnten eventuelle Verständnisprobleme behoben werden. Erst nachdem alle die Instruktion vollständig verstanden und die Testphase bearbeitet hatten (ca. fünf Minuten), begann die eigentliche Testung. Somit konnte sichergestellt werden, dass alle Teilnehmer gleichzeitig das Experiment starteten.

Ein Durchgang lief folgendermaßen ab. Den Versuchspersonen wurden zwei Namen von Objekten auf einem Bildschirm präsentiert. Diese wurden durch ein mittiges Fixationskreuz getrennt und untereinander dargestellt. Innerhalb von 2.5 s sollten die Probanden diese Objektnamen so genau und schnell wie möglich lesen und sich einprägen. Danach erschien eine weiße Folie mit dem Fixationskreuz in der Bildschirmmitte. Auf dieses Kreuz sollten sie ihren Blick während des gesamten Durchganges gerichtet halten. Nach 500 ms erschien für 350 ms ein Szenenbild, in welchem das Fixationskreuz weiterhin zu sehen war und unbedingt weiter fixiert werden sollte. Für einen sehr kurzen Augenblick (32 ms) folgte eine visuelle Maske, welche zur Neutralisierung gedacht war. Danach wurde den Versuchsteilnehmern ein weiteres Mal dasselbe Szenenbild in einer verkleinerten Version gezeigt, wobei das Zielobjekt maskiert wurde. Der dahinter liegende Sinn dieses verkleinerten Bildes impliziert das Erschweren der Aufgabe und das Umgehen einer möglichen Entstehung eines Nachbildes. Der in *Abbildung 3* zu sehende rot umrandete Kreis ist stellvertretend für die maskierte Objektstelle. Bei der verkleinerten Version wurde immer das Szenenbild ohne Objekt verwendet. Die maskierte Bildstelle war folglich immer die gleiche, wodurch die Vergleichbarkeit mit anderen Studien erhalten bleiben konnte. Die Aufgabe der Teilnehmer war es nun anzugeben, ob eines der beiden vorherig präsentierten Objektnamen mit dem Szenenobjekt übereinstimmte (Ja-Antworten) oder nicht (Nein-Antworten). Die Durchgänge liefen automatisch ab – sofort nach 500 ms startete der nächste Durchgang. Insgesamt dauerte das Experiment ca. eine Stunde. In *Abbildung 3* ist ein schematischer Ablauf eines zielreizanwesenden Durchganges mit vorheriger Einübungsphase zu sehen.

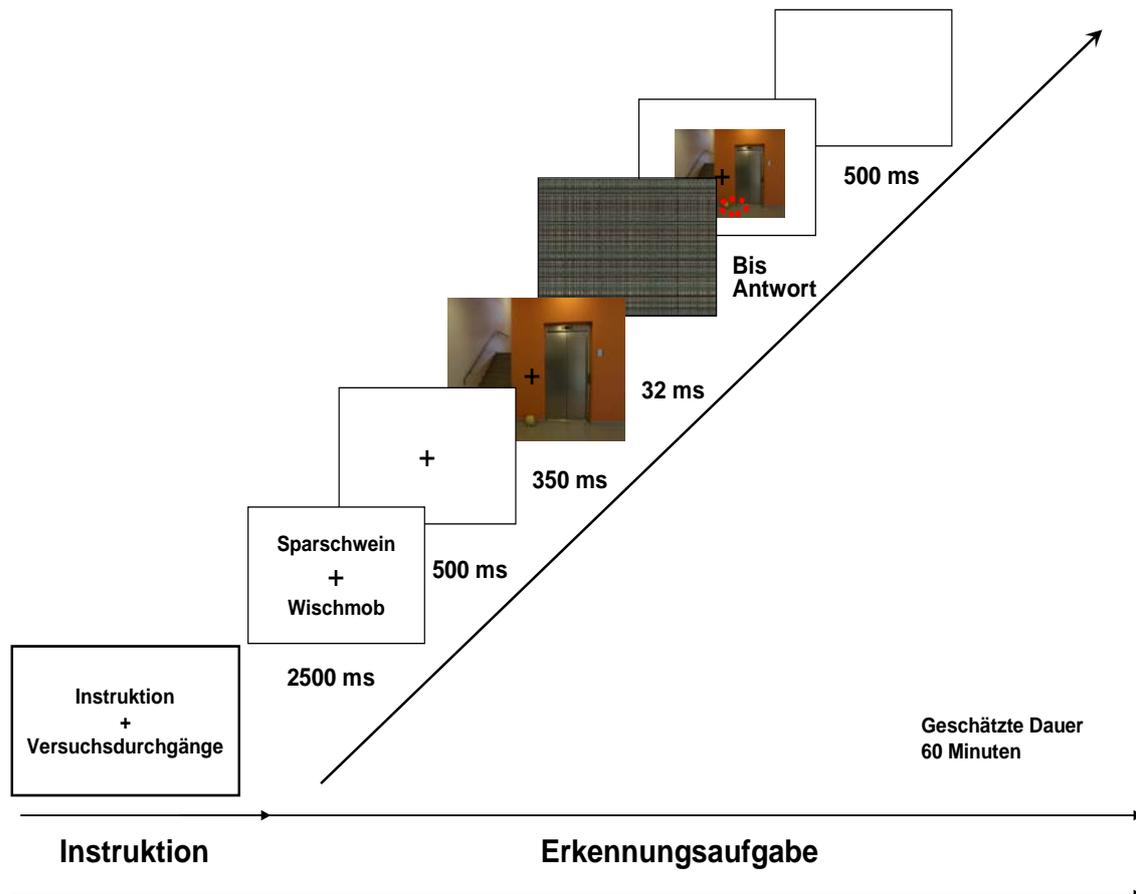


Abbildung 3: Schematischer Ablauf eines zielreizanwesenden Durchganges mit vorheriger Einübungsphase (ca. fünf Minuten). Die beiden Objektnamen sollten so genau und schnell wie möglich gelesen und eingepägt werden. Nachdem die beiden Szenen – eine mit Zielreiz und die andere in verkleinerter Version mit maskiertem Objekt – betrachtet wurden, sollten die Probanden angeben, ob einer dieser mit dem Szenenobjekt übereinstimmte oder nicht (*ja/nein* via Tastenbetätigung). Die gesamte Untersuchung dauerte ca. eine Stunde.

3. Ergebnisse

Zur Analyse der erhobenen Daten wurde mittels SPSS 17 eine *zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung* (engl. *Repeated Measures Analysis Of Variance* – RM-ANOVA) durchgeführt. Die semantische Konsistenz wurde als zweistufige unabhängige Variable umgesetzt (konsistent und inkonsistent) und es wurde untersucht, wie sich der Einfluss der Konsistenz auf die beiden abhängigen Variablen – Genauigkeit und Reaktionszeit – auswirkt. Diese wurden als *Personen-innerhalb-Faktor* angenommen. Zusätzlich zur Konsistenz wurde im Laufe der Analyse die Exzentrizität als weitere Einflussvariable miteinbezogen. Diese wurde post-hoc als zweistufiger Faktor durchgeführt. Eine niedrige Exzentrizität bedeutet, dass sich das Objekt in den zentral gelegenen Bereichen des Bildes befindet, wobei das Fixationskreuz die zentralste Bildstelle ist. Bei einer hohen Exzentrizität befindet sich das Objekt in den peripheren (äußeren) Umgebungen.

Das Signifikanzniveau (Irrtumswahrscheinlichkeit) wurde auf ein Alphaniveau von 0.05 festgelegt. In diesem Kapitel werden ausschließlich die Ergebnisse der *zielreizanwesenden* Durchgänge präsentiert. Die Ergebnisse der *zielreizabwesenden* Durchgänge befinden sich im Anhang in *Abbildung 6* und *Abbildung 7*.

3.1 Filterung

Insgesamt wurden 720 Durchgänge durchgeführt (22 Versuchspersonen mit 72 Szenen pro Person). Da alle Teilnehmer gewöhnliche Leistungen erbrachten, musste niemand aus der Datenanalyse ausgeschlossen. Für jede Versuchsperson wurde der durchschnittliche Wert aller korrekt beantworteten Angaben (Genauigkeit) sowie aller Reaktionszeiten berechnet. Der rohe Datensatz beinhaltet alle ungefilterten Daten mit insgesamt 15840 Datensatzpunkten. Die Filterung der Daten erfolgte anhand dreier Schritte, auf welche im Folgenden kurz eingegangen wird.

1) Durch zu langsames Antworten oder das Betätigen falscher Tasten kamen inkorrekte Angaben zustande. Diese ungültigen Antworten nicht berücksichtigt und es verblieben 15413 Datensatzpunkte.

2) Im nächsten Schritt wurden die Mittelwerte der Genauigkeit und Reaktionszeiten berechnet. Alle Werte, die plus 1.5 oder minus 1.5 Standardabweichungen vom Mittel jeder Person entfernt waren, wurden ausgeschlossen. Es resultierten 13752 Datensatzpunkte.

3) Im letzten Filterungsschritt bezog sich einzig auf die Analyse der Reaktionszeiten. Hier wurden alle falsch beantworteten Angaben ausgefiltert. Es blieben insgesamt 11017 Datensatzpunkte übrig.

Im weiteren Verlauf der Analyse wurden besonders hervorstechende Objekte deskriptiv untersucht, da diese die Ergebnisse beeinflussen könnten. Diese, welche plus 1.5 oder minus 1.5 Standardabweichungen vom Mittel der Reaktionszeiten, der Konsistenz, der Größe sowie des Konsistenzgrades entfernt waren, werden im Folgenden angeführt. Die Plastikflasche und der Sandeimer des Labors wurden sehr langsam erkannt. Die Sonnenmilch des Solariums und die Futterkrippe des Waldes waren stark szenenkonsistent. Der Messbehälter des Labors sowie die Kerze der Praxis waren niedrig konsistent, wobei der Kelch des Vorlesungssaales sowie der Rucksack des Hallenbades zu den niedrig inkonsistent Objekten zählten. Die Jonglierbälle des Zirkus und das Grablicht des Friedhofes waren sehr klein, währenddem das Fahrrad und der Korbstuhl des Wohnzimmers sehr groß waren. Bezüglich des Konsistenzgrades stellte das Stethoskop im Serverraum eine sehr unbekannt Situation dar. Im Gegensatz hierzu waren der Fön beim Frisör und der Zahnputzbecher im Badezimmer sehr familiäre Zusammenstellungen.

3.2 Genauigkeit der Erkennung

Deskriptive Statistik

Die Genauigkeit bezieht sich auf den Anteil der korrekt erkannten Objekte – Angabe der Prozent korrekten Antworten. Die Mittelwerte der Genauigkeitsangaben sowie deren Standardabweichungen werden in *Tabelle 1* veranschaulicht. Die gesamt gemittelten Genauigkeitsangaben betragen 74 % mit einer Standardabweichung von 44 %.

Tabelle 1: Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Genauigkeit der Erkennung (in %) bezüglich der beiden Faktoren Konsistenz und Exzentrizität.

Konsistenz	Exzentrizität	MW	SD
konsistent		79	41
inkonsistent		77	42
konsistent	niedrig	76	42
	hoch	75	43
inkonsistent	niedrig	75	43
	hoch	71	45

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Zunächst wurde die gemittelte Genauigkeit der Erkennung bezüglich der beiden Faktoren – Konsistenz und Exzentrizität – untersucht. Die durchschnittlichen Genauigkeitsangaben werden in *Abbildung 4* veranschaulicht, wobei das Konfidenzintervall (KI) der Fehlerbalken 95 % betrug. In der Konsistenzbedingung wurden konsistente Objekte genauer erkannt als inkonsistente Objekte. In der Bedingung der Exzentrizität wurden zentrale Objekte genauer erkannt als die peripher gelegenen. Betrachtet man diese beiden Bedingungen zusammen, so lässt sich Folgendes festhalten. Konsistent-zentrale Objekte wurden am genauesten erkannt. Inkonsistent- zentrale sowie konsistent-periphere Objekte folgen, wobei beide Objekttypen gleich gut erkannt wurden. Inkonsistent-periphere Objekte wurden am ungenauesten erkannt. Zusammenfassend führt zunehmende Konsistenz und abnehmende Exzentrizität zu einer genaueren Erkennungsleistung.

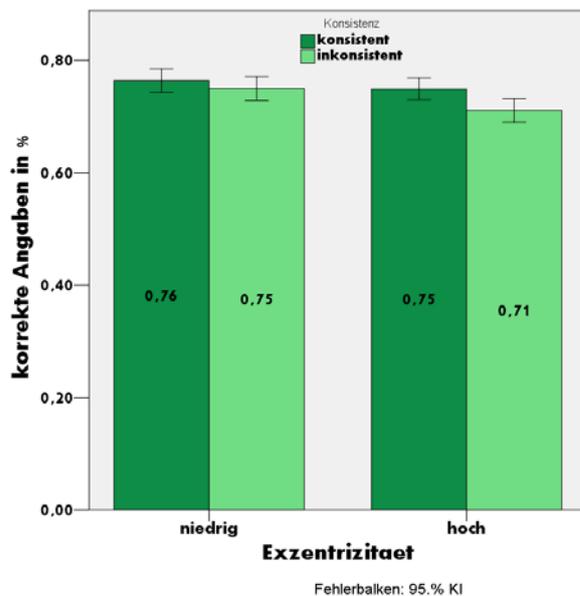


Abbildung 4: Gemittelte Erkennungsgenauigkeit und Standardabweichungen (in %) für konsistente und inkonsistente Objekte in Wechselwirkung mit der Exzentrizität. Das KI der Fehlerbalken beträgt 95 %.

Inferenzstatistik

Die Differenzen zwischen jeweils zwei Faktorstufen sollten homogene Varianzen aufweisen –Voraussetzung der Sphärizität. Die Prüfung dieser Voraussetzung in unserer Studie zeigte, dass homogene Varianzen angenommen werden können. Bezüglich der Erkennungsgenauigkeit ergab die RM-ANOVA einen Haupteffekt der Konsistenz, $F(1,21) = 13, p = 0.002$, sowie einen Haupteffekt der Exzentrizität, $F(1,21) = 5, p$

=0.044. Es zeigte sich eine nicht-signifikante Wechselwirkung der Faktoren Konsistenz und Exzentrizität auf die Erkennungsgenauigkeit, $F(1,21) = 1, p = 0.263$.

3.3 Reaktionszeit der Erkennung

Deskriptive Statistik

Die Reaktionszeit (in *ms*) stellt die Zeit von der Präsentation des Objektnamens (engl. *Stimulus-Onset*) bis hin zur Objekterkennung dar. Die Mittelwerte der Reaktionszeiten sowie deren Standardabweichungen sind in *Tabelle 2* dargestellt. Die gesamte gemittelte Reaktionszeit betrug 609 *ms* mit einer Standardabweichung von 247 *ms*.

Tabelle 2: Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Reaktionszeiten der Erkennung (in *ms*) bezüglich der beiden Faktoren Konsistenz und Exzentrizität.

Konsistenz	Exzentrizität	MW	SD
konsistent		653	265
inkonsistent		665	263
konsistent	niedrig	587	240
	hoch	607	248
inkonsistent	niedrig	592	239
	hoch	645	255

Zunächst wurde die gemittelte Reaktionszeit der Erkennung in Abhängigkeit der beiden Variablen (Konsistenz und Exzentrizität) untersucht. Die durchschnittlichen Reaktionszeiten werden in *Abbildung 5* veranschaulicht, wobei das KI der Fehlerbalken 95 % betrug. In der Konsistenzbedingung wurden konsistente Objekte schneller erkannt als inkonsistente Objekte. In der Bedingung der Exzentrizität wurden zentrale Objekte schneller erkannt die peripher gelegenen. Betrachtet man diese beiden Bedingungen zusammen, so lässt sich Folgendes festhalten. Konsistent-zentrale Objekte wurden am schnellsten erkannt, es folgen die inkonsistent-zentralen Objekte. Konsistent-periphere Objekte werden am zweitlangsamsten erkannt, wobei die inkonsistent-peripheren Objekte am langsamsten erkannt wurden. Zusammenfassend führt zunehmende Konsistenz und abnehmende Exzentrizität zu einer schnelleren Erkennungsleistung.

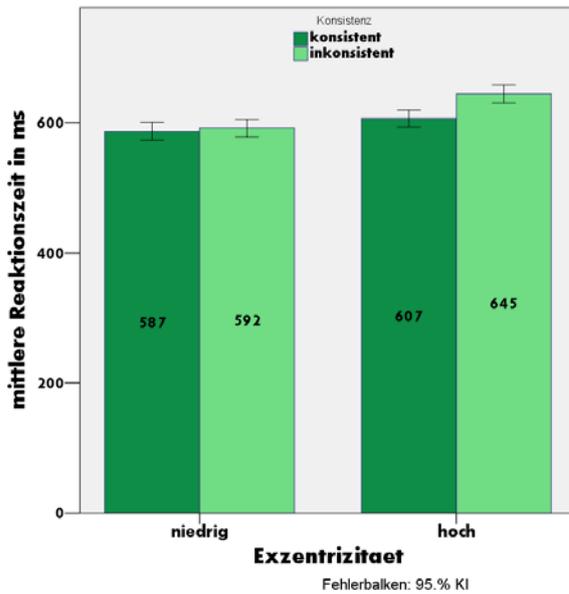


Abbildung 5: Gemittelte Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) für konsistente und inkonsistente Objekte in Wechselwirkung mit der Exzentrizität. Das KI der Fehlerbalken beträgt 95 %.

Inferenzstatistik

Die Differenzen zwischen jeweils zwei Faktorstufen sollten homogene Varianzen aufweisen. Die Prüfung dieser Voraussetzung zeigte, dass dies angenommen werden konnte. Bezüglich der Reaktionszeiten der Erkennung ergab die RM-ANOVA einen Haupteffekt der Konsistenz, $F(1,21) = 6, p = 0.023$, sowie einen Haupteffekt der Exzentrizität, $F(1,21) = 28, p = 0.000$. Es zeigte sich eine signifikante Wechselwirkung der Faktoren Konsistenz und Exzentrizität auf die Reaktionszeiten der Erkennung, $F(1,21) = 5, p = 0.037$.

Zusammengefasst *bestätigen* die Ergebnisse die Hypothese. Objekte eines konsistenten Szenenkontextes wurden signifikant genauer und schneller erkannt als inkonsistente Szenenobjekte. Zusätzlich bestand zwischen Konsistenz und Exzentrizität eine signifikante Interaktion auf die Reaktionszeiten der Erkennung. Konsistent-zentrale Szenenobjekte wurden signifikant schneller als die inkonsistent-zentralen erkannt. Zwischen Konsistenz und Exzentrizität zeigte sich jedoch keine signifikante Interaktion auf die Genauigkeit der Erkennung. Zudem lässt der Vergleich der verschiedenen Filterschritte folgendes feststellen. Nach der Datenfilterung wirkte sich die Exzentrizität noch stärker auf den Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt aus.

3.4 Einfluss weiterer Faktoren

Im weiteren Analyseverlauf wurden neben der Konsistenz und Exzentrizität, der Einfluss weiterer Faktoren auf die Erkennungsleistung (Genauigkeit und Reaktionszeiten) deskriptiv untersucht:

- Die *Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen* wurden als zweistufiger Faktor durchgeführt, unauffällig(0) / auffällig(1).
- Die *Salienz* wurde als zweistufiger Faktor durchgeführt, niedrig und hoch salient.
- Beim *Blockindex* wurden die Durchgänge in zehn ähnliche Blöcke aufgeteilt. Hierdurch konnte die Veränderung der Erkennung durch das Bearbeiten weiterer Blöcke im Laufe der Aufgabe untersucht werden.
- Das *Perzentil* teilte die Reaktionszeiten und Genauigkeitsangaben in fünf Rangreihen nach aufsteigender Geschwindigkeit und Richtigkeit.
- Der *Konsistenzgrad* wurde als dreistufiger Faktor durchgeführt, inkonsistent(0) / konsistent(1) / neutral(2). In einem vorherigen Experiment wurde bereits untersucht wie konsistent die Probanden die Szenenbilder bewerteten.
- Die *Objektgröße* wurde als zweistufiger Faktor durchgeführt, klein(0) / groß(1).

Die durchschnittlichen Reaktionszeiten sowie Genauigkeitsangaben und deren jeweiligen Standardabweichungen dieser zusätzlichen Faktoren sind in *Tabelle 3* sowie *Tabelle 4* angegeben. Im Folgenden werden die bedeutendsten Werte hervorgehoben. Auffällige Objekte zogen den Blick eher auf sich als unauffällige Objekte. Erstere wurden genauer und schneller erkannt, 83% im Vergleich zu 70% und 582 ms im Vergleich zu 623 ms. Saliente Objekte wurden somit genauer und schneller erkannt.

Mit einem Anstieg an Wiederholungen wurden die Objekte schneller, jedoch nicht genauer erkannt. 85% der Angaben wurden am korrektesten und 55% am ungenauesten erkannt. Für das schnellste Erkennen wurden 369 ms benötigt, wobei 1085 ms für die langsamsten Angaben benötigt wurden. Neutral bewertete Objekte wurden am genauesten erkannt (77%) mit einer fast gleich guten Erkennung der konsistent bewerteten Objekte (76%). Letztere wurden auch am schnellsten erkannt (581ms). Große Objekte wurden genauer und schneller erkannt als kleine Objekte.

Diese Faktoren wurden zusätzlich in Wechselwirkung mit der Konsistenz deskriptiv untersucht. Deren durchschnittlichen Reaktionszeiten sowie Genauigkeitsangaben mit jeweiligen Standardabweichungen befinden sich im Anhang in den *Tabellen 7-13* sowie den *Tabellen 14-20*.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 3: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Faktoren Konsistenz, Exzentrizität, Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen, Salienz, Blockindex, Perzentil, Konsistenzgrad und Objektgröße.

		Genauigkeit (in %)	
		Durchschnittswert	Standardabweichung
Konsistenz	konsistent	0,76	0,43
	inkonsistent	0,73	0,44
Exzentrizität	niedrig	0,76	0,43
	hoch	0,73	0,44
Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen	0	0,71	0,45
	1	0,82	0,39
Salienz	niedrig	0,7	0,46
	hoch	0,83	0,37
Blockindex	1	0,78	0,41
	2	0,76	0,43
	3	0,77	0,42
	4	0,72	0,45
	5	0,74	0,44
	6	0,74	0,44
	7	0,73	0,44
	8	0,72	0,45
	9	0,74	0,44
	10	0,74	0,44
Perzentil	1	0,85	0,36
	2	0,79	0,41
	3	0,73	0,45
	4	0,66	0,47
	5	0,55	0,5
Konsistenzgrad	0	0,73	0,44
	1	0,76	0,43
	2	0,77	0,42
Objektgröße	0	0,71	0,45
	1	0,83	0,37

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 4: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Faktoren Konsistenz, Exzentrizität, Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen, Salienz, Blockindex, Perzentil, Konsistenzgrad und Objektgröße.

		Reaktionszeit (in ms)	
		Durchschnittswert	Standardabweichung
Konsistenz	konsistent	598	245
	inkonsistent	620	249
Exzentrizität	niedrig	590	240
	hoch	625	252
Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen	0	623	248
	1	582	242
Salienz	niedrig	627	248
	hoch	573	241
Blockindex	1	734	247
	2	688	248
	3	645	243
	4	632	239
	5	602	251
	6	610	255
	7	579	239
	8	564	233
	9	555	230
	10	508	211
Perzentil	1	369	105
	2	530	101
	3	667	123
	4	851	156
	5	1085	182
Konsistenzgrad	0	619	248
	1	599	246
	2	581	241
Objektgröße	0	622	247
	1	578	246

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Insgesamt lässt sich festhalten, dass deutliche Evidenz zur Bestätigung der Hypothese vorliegt. Konsistente Objekte wurden signifikant genauer und schneller im Szenenkontext erkannt als inkonsistente Objekte. Zwischen Konsistenz und Exzentrizität konnte eine signifikante Wechselwirkung auf die Reaktionszeiten festgestellt werden. Diese Wechselwirkung wirkte sich jedoch nicht-signifikant auf die Erkennungsgenauigkeit aus. Währenddem die Konsistenz in Wechselwirkung mit der Exzentrizität steht, lässt sich die Salienz nicht durch die Exzentrizität erklären. Zudem wurden große Objekte genauer und schneller erkannt als kleine Objekte.

4. Diskussion

In diesem Abschnitt wird kurz auf den theoretischen Bezug, das Ziel, die methodische Umsetzung und die Ergebnisse dieser Studie eingegangen. Das Gegenüberstellen dieser Untersuchung zu bisherigen Objekterkennungsstudien stellt einen bedeutenden Teil dieses Kapitels dar. Hinsichtlich der zielreizabwesenden Durchgänge wird die Theorie der Signalerkennung von Green und Swets (1966) veranschaulicht. Abschließend werden einige Änderungsvorschläge der Gestaltung dieses Designs für Folgeexperimente vorgeschlagen.

Bisher wurden in der Forschung der Objekterkennung im Szenenkontext vier Modelle vorgeschlagen.

- Das *strukturelle Schemamodell* (Biederman et al., 1982) besagt, dass die frühe Aktivierung eines Szenenschemas die anfängliche Erkennungsanalyse konsistenter Objekte im Szenenkontext vereinfacht.
- Das *Bahnungsmodell* (Bar & Ullman, 1996; Friedman, 1979) nimmt an, dass bei den konsistenten Objektdarstellungen weniger strukturelle Information benötigt wird, um die Aktivierungsschwelle der Erkennung zu erreichen.
- Das *funktionelle Isolationsmodell* (Hollingworth & Henderson, 1998, 1999) geht davon aus, dass die Objekterkennung unabhängig von den Erwartungen des Szenenwissens abläuft.
- Im Gegenteil hierzu, wird von dem *Interaktiven Modell* (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) vorgeschlagen, dass die Erkennung auf einer wechselseitigen Objekt-Szenen Beeinflussung beruht.

Durch vorherige Studien wird erkennbar, dass konsistente Szenenobjekte deutlich besser als die inkonsistenten erkannt wurden (etwa Biederman, 1973; Boyce et al., 1992; Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004). Allerdings wurden diese Ergebnisse angezweifelt, da bisher noch keine fertig getestete und festgelegte Messung des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes zur Verfügung steht, welche durchgängige Ergebnisse erbrachte. Ein wahrscheinlicher Grund für die kontroversen Ergebnisse ist der Gebrauch sowohl verschiedener Methoden (etwa 2AFC im Vergleich zum geschriebenen oder mündlichen Benennen, die Präsentationsdauer und die Wiederholung) als auch unterschiedlicher Reizmaterialien (z.B. schwarz-weiße Strichzeichnungen im Vergleich zu Farbfotos). Folglich besteht Ungewissheit, ob dieser

Effekt auf rate- und/oder antworttendenzbehafteten Angaben beruht oder tatsächlich durch den Einfluss einer perzeptiven Wechselwirkung des Szenenkontextes zustande kommt. Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand daher in dem Sicherstellen einer rate- sowie antworttendenzfreien Messung des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes. Die Aufgabe der Probanden war es, zwei Objektnamen zu lesen und anzugeben, ob einer dieser im darauf folgenden Szenenbild mit dem Zielobjekt übereinstimmte oder nicht. Zusätzlich wurde die Wechselwirkung der Konsistenz mit der Exzentrizität auf die Erkennungsleistung (Reaktionszeiten und Genauigkeit) untersucht.

Die durchgeführte RM-ANOVA bestätigte die vorliegende Hypothese. Konsistente Objekte im Szenenkontext wurden signifikant genauer und schneller als inkonsistente Szenenobjekte erkannt. In Anbetracht des zusätzlichen Faktors Exzentrizität konnte eine signifikante Wechselwirkung der Konsistenz auf die Schnelligkeit, jedoch nicht auf die Genauigkeit der Erkennung, festgestellt werden. Neben diesen wurde im Laufe der Analyse die Auswirkung weiterer Faktoren auf die Erkennungsleistung deskriptiv untersucht. Im Gegenteil zur Exzentrizität, scheint die Salienz unabhängig von der Exzentrizität zu sein und große Objekte wurden besser erkannt als die kleinen. Diese Ergebnisse sind ausschließlich auf die zielreizanwesenden Durchgänge zu beziehen, da die nicht-signifikanten Werte der zielreizabwesenden Durchgänge weniger eindeutig zu interpretieren waren. Hinsichtlich letzterer erfolgt im Laufe des Kapitels eine Bezugnahme zur bereits erwähnten Theorie der Signalerkennung (Green & Swets, 1966) (siehe auch Abschnitt 1.5).

Folgende Vergleiche dieses Designs mit vorherigen Objekterkennungsstudien im Szenenkontext beziehen sich einzig auf die *zielreizanwesenden Durchgänge*.

Die Experimente von Biederman (1972) sowie Biederman et al. (1973; 1974) waren ungeeignet um den Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt rate- und antworttendenzfrei zu messen (siehe Kapitel 1.5). Ein Vergleich mit dieser Studie ist grundsätzlich unmöglich aufgrund der beiden erwähnten Bedenken (unterschiedliche visuelle Komplexität der originalen und manipulierten Bilder sowie wenig durchdachte Wiederherstellung deren räumlichen Bezüge).

In den Untersuchungsreihen von Biederman et al. (1982; 1983) wurden einige methodischen Bedenken angesprochen (Degraef et al., 1990; Henderson et al., 1999; Hollingworth & Henderson, 1998). Betreffend des erwähnten Bedenkens der Position

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

des Objektnamens (Biederman et al., 1983) lassen sich folgende Vergleiche zu der vorliegenden Studie ziehen. Auch hier wurden die Objektnamen vor der Szenenbetrachtung präsentiert. Bei Biederman und Kollegen (1983) führte ein einziger Objektname vor Szenendarstellung dazu, dass die Versuchsperson in den konsistenten Bedingungen direkt beim Betrachten der Szene vermuten konnte, wo das Zielobjekt aufzufinden war. Infolgedessen waren die Versuchspersonen voreingenommen und entwickelten in den konsistenten Bedingungen adäquate Suchstrategien. Dadurch, dass bei Biederman et al. (1983) nur eine Antwortmöglichkeit zur Verfügung stand, führten konsistente Objekte zu einer Bahnung der Erkennung – konsistenter Bahnungseffekt. Ein vorangehender Name aktiviert implizite Gedächtnisinhalte, wodurch die Versuchspersonen dazu tendieren konsistente Szenenobjekte eher zu bejahen.

In dem vorliegenden Design konnten keine konsistenten Ja-Tendenzen entstehen. Es wurden immer zwei Antwortmöglichkeiten angeboten. Hierdurch sollte die Antworttendenz sowohl für die konsistenten als auch die inkonsistenten Bedingungen exakt gleich groß sein. Es sei zu bedenken, dass auch in der vorliegenden Methode Suchstrategien der konsistenten Bedingungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden konnten. Dadurch dass die Versuchsperson beim Lesen des Objektnamens noch nicht wusste, welches Objekt in der späteren Szene auftreten würde, waren diese Strategien genauso hilfreich für das Erkennen inkonsistenter Objekte. Außerdem befanden sich beide Objekte immer an der gleichen Bildstelle – es wurden für die verkleinerte Bildversion ausschließlich die Bilder ohne Objekte verwendet. Die Wahrscheinlichkeit des Erkennens beider Objekttypen war somit exakt gleich groß.

Nachdem Hollingworth und Henderson (1998) eine korrigierte Version des originalen Erkennungsdesigns sowie eine 2AFC durchführten, konnten sie den Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt nicht bestätigen. Hieraus schlussfolgerten die Forscher, dass dieser antworttendenzbehaftet ist und nicht einem perzeptiven Phänomen unterliegt. Dieser (nicht zuverlässige) Objekt-Szenen-Inkonsistenzeffekt führte sie somit zu dem funktionellen Isolationsmodell (1998).

Bezüglich dieses Aufgabenformats der 2AFC (Hollingworth & Henderson, 1998, 1999) sei zu bedenken, dass anstelle der Erkennungszeit bloß die Lesezeit gemessen wurde (Heise, 2010). Kurz nachdem die Versuchspersonen die beiden konsistenten oder inkonsistenten Objektnamen lasen, sollten sie einen dieser beiden angeben. Die Erkennung beruhte bei Hollingworth und Henderson (1998) demnach

vielmehr auf einer Bahnung zwischen Szene und Objektnamen als auf einer Objekt-Szenen-Bahnung (Heise, 2010). Da konsistente Namen schneller als inkonsistente Namen gelesen werden, zeigten sich bei den konsistenten Objekten schnellere Reaktionszeiten. Das Ergebnis von Hollingworth und Henderson (1998) bezog sich demnach einzig auf die Lesezeit, weshalb ihr Befund fehlerbehaftet und unzuverlässig war. Möglicherweise scheinen die Namen selbst die Erkennung stärker zu beeinflussen als der generelle Kontext. Hierdurch können Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte erst gar nicht zustande kommen, da die Probanden sich nicht anstrengen mussten um das Objekt tatsächlich zu identifizieren (Heise, 2010).

In der vorgeschlagenen Methode war einer der beiden Objektnamen immer konsistent und der andere war immer inkonsistent mit dem darauf folgenden Szenenobjekt. Zusätzlich wurden die Objektnamen nach vorne gezogen und die Versuchspersonen sollten erst nach der Szenenbetrachtung angeben, ob das Objekt erkannt wurde oder nicht. Somit bestand bei dieser Methode kein Bedenken, dass sich der Szenenkontext bloß auf die Lesezeit der nachgestellten konsistenten Wörter auswirkte. Hier wurde die tatsächliche Reaktionszeit gemessen.

Zusätzlich war, im Gegenteil zu den Experimentreihen von Hollingworth und Henderson (1998, 1999), die Wahrscheinlichkeit des Erkennens für beide Objekttypen exakt gleich aufgeteilt. Wie bereits erwähnt befanden sich die Objektpaare immer an derselben Bilderstelle. Somit bestand keine Benachteiligung bzw. Bevorteilung beim Erkennen einer der beiden Objekttypen.

Des Weiteren war mit erhöhten Ratetendenzen zu rechnen. Die Reize der Studien von Hollingworth und Henderson (1998, 1999) wurden vereinfacht (schwarz-weiße Strichzeichnungen) und meistens nur sehr kurz dargestellt. Aufgrund des vereinfachten Reizmaterials fehlten in diesen Studien die entscheidenden Kriterien zur Objekterkennung (Farb- und Formmerkmale der Objekte) (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004). Da in der vorliegenden Studie Farbfotos, anstelle von farblosen Strichzeichnungen angewandt wurden, war die Erkennung der Objekte um Einiges leichter. Demnach konnte die Ratetendenz in dieser Studie geschmälert werden, da sowohl Objektform als auch -farbe zur Erkennung genutzt werden konnten.

Ein weiterer Unterschied dieser Studie zu den Experimenten von Hollingworth und Henderson (1998, 1999) betrifft die nicht untersuchte Wechselwirkung zwischen Konsistenz und Exzentrizität ihrer Studien. Durch das Untersuchen zusätzlicher Einflussfaktoren (etwa Salienz und Objektgröße) konnten durch diese Studie weitere

interessante Erkenntnisse der Objekterkennung im Szenenkontext erlangt werden (große Objekte wurden besser als kleine erkannt/ die Salienz ist unabhängig von der Konsistenz).

Zusammengefasst waren die Ergebnisse der Studien von Hollingworth und Henderson (1998, 1999) stark rate- und antworttendenzbehaftet. Somit stellte deren 2AFC kein geeignetes Maß zur Untersuchung des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes dar.

Davenport und Potter (2004) erbrachten in ihren Studien mittels Benennungsaufgaben ausreichend Evidenz, dass Objekte und Szenen gegenseitig die Erkennung beeinflussen (Interaktives Modell). Zusätzlich hierzu wies Davenport (2007) auf eine Beeinflussung der Objekte untereinander hin. Bezüglich der methodischen Herangehensweise dieser Studien im Vergleich zu dem vorliegenden Design lässt sich Folgendes festhalten. Sowohl bei Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) als auch in dieser Studie wurden natürliche Farbfotos angewandt. Reale Szenen erlauben interessante Schlüsse auf relevante Alltagsbereiche. Wie bereits erwähnt, war dies bei vorherigen Studien eher schwierig, da diese schwarz-weiße Strichzeichnungen als Reize anwandten (etwa Biederman, 1972).

Des Weiteren waren die Probanden weder in den Studien von Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) noch in dieser Studie gezwungen eine Antwort zu erraten, wenn sie das Objekt nicht erkannten. Es wurden ausschließlich solche Angaben in die Datenanalyse miteinberechnet, bei welchen die Versuchsperson sich auch sicher war, dass sie das Zielobjekt auch tatsächlich im Bild erkannte oder nicht. Das direkte Benennen der konkreten Zielreize (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) liefert jedoch ein genaueres Erkennungsmaß als die Validierungsaufgabe (*ja/nein* Angaben) der vorliegenden Studie.

Dadurch dass in beiden Untersuchungen die Objekt-Szenen-Bezüge nicht manipuliert wurden, erhielten beide Objekttypen (konsistent/inkonsistent) gleich starke Beachtung. Dies war in anderen Studien (etwa Henderson et al., 1999) eher schwierig, da bei diesen die manipulierten Bezüge zu einer ungleichen Verteilung der Aufmerksamkeit bezüglich der Konsistenz führen konnten. Im Gegensatz zu den Studien von Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) wurden die Objekte dieser Studie nicht in die Szenenbilder per Computerprogramm eingefügt. Die Objekte wurden hier direkt an den Szenenorten fotografiert, wodurch die normale

Objektgröße beibehalten werden konnte und die Objekt-Szenen-Bezüge gänzlich der Realität entsprachen. Somit liegt durch diese Studie eine noch realitätstreuerere Methode vor als bei Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004).

Es folgen zwei weitere Vorteile dieser Studie im Vergleich zu den Experimenten von Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004). Die Szenenbilder dieses Designs wurden den Probanden nur einmalig vorgelegt. Folglich bestanden keine Bedenken bezüglich einer leichteren Erkennung aufgrund zusätzlicher Informationsquellen durch wiederholtes Darstellen der Bilder. Außerdem scheint die bereits erwähnte *Killing The Twins*- Methode der Studienreihen von Davenport und Potter (Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004) eine eher fragwürdiges Mittel darzustellen um saubere Daten zu erhalten. Die Filterung des vorliegenden Designs kann im Kapitel 3.1 nachgelesen werden.

Bezüglich der Kategorisierungsaufgaben besteht Unklarheit, ob diese Urteilstypen erfolgreiche Objekterkennung in dem Sinne widerspiegeln, dass das entsprechende Objekt auch tatsächlich identifiziert wurde. Die Kategorisierungsaufgabe natürlich versus künstlich (etwa Joubert et al., 2007) scheint zur Untersuchung der Objekt-Szenen-Konsistenzeffekte zu einfach zu sein, da solche gegensätzliche Entscheidungen bloße Vorverarbeitungen dieses Bereiches darstellen. Eine weitere Schwäche dieser Erkennungsaufgaben betrifft das stets künstlich eingefügte Vordergrundobjekt (Heise, 2010). Diese Kritikpunkte lassen erahnen, dass ein Vergleich mit dem vorliegenden Design schwierig ist.

Es folgt ein Bezug zu den *zielreizabwesenden Durchgängen*, welche als Kontrollbedingungen eingesetzt wurden. In diesem Zusammenhang sei die bereits erwähnte Theorie der Signalerkennung (SDT) von Green und Swets (1966) zu erwähnen. Bei dieser Theorie handelt es sich um ein generelles Modell der Bildung von Entscheidungen unter Unsicherheit.

In ihrem Experiment wurden den Versuchspersonen Hörtests vorgelegt, bei welchen schwer erkennbare Signale aufgefunden werden sollten. Bei einem Teil dieser Tests war ein Rauschen vorhanden und in dem anderen Teil wurde das Rauschen zusätzlich mit einem sehr leisen Ton (Signal) dargeboten. Die Probanden sollten angeben, ob sie ausschließlich das Rauschen oder auch das Signal hörten. Wenn sie das

Signal öfters als das Rauschen hörten, so handelt es sich um ein *liberales Kriterium*.

Wurde das Rauschen verstärkt wahrgenommen, so handelt es sich um ein *konservatives Kriterium*. Durch den Abstand zwischen dem Signal und dem Rauschen konnte ermittelt werden, wie sich dieser Ton von dem Rauschen unterschied. Vier Antwortalternativen sind möglich. Das Signal war vorhanden oder nicht und dieses wurde gehört oder nicht:

- Ein *Treffer* liegt vor, wenn das Signal tatsächlich vorhanden war und die Versuchsperson dieses bejahte.
- Ein *Falscher Alarm* besteht dann, wenn kein Signal zu hören war und die Versuchsperson fälschlicherweise angibt, dieses gehört zu haben.
- Wurde trotz Anwesenheit des Signals dieses nicht angegeben, so handelt es sich um einen *Verpasser*.
- Eine Antwort wird zu den *korrekten Ablehnungen* gezählt, wenn das nicht vorhandene Signal korrekt abgewiesen wurde.

Die Motivation, die emotionale Verfassung, die Unkonzentriertheit durch störende Einflüsse und Informationen bezüglich der Hörtests waren zusätzliche Einflussfaktoren, welche in der Theorie von Green und Swets (1966) mitberücksichtigt wurden. Neben diesen wurde auch die Antworttendenz bei Unsicherheit ermittelt.

Um den Sensitivitätsindex d' zu berechnen, werden die Werte der relativen Häufigkeit sowohl der Treffer als auch der Falschen Alarme z -transformiert und anschließend subtrahiert: $d' = z(\text{Treffer}) - z(\text{Falsche Alarme})$ (Green & Swets, 1966; Macmillan & Creelman, 1991). Durch diesen Index besteht ein Maß, durch welches die Genauigkeit der Erkennung unabhängig von den Antworttendenzen der Probanden untersucht werden kann. Das Antwortverhalten spiegelt in den zielreizabwesenden Durchgängen dieser Studie unter anderem die Erwartungen sowie voreingenommenen Einstellungen der Versuchspersonen wieder. Diese Theorie erfordert, dass die Genauigkeitsmaße durch korrektes Erkennen eines bestimmten anwesenden Signals und desgleichen abwesenden Signals berechnet werden. Somit überwindet diese Theorie mittels zielreizabwesender Durchgänge das Vermischen von Sinnesempfindlichkeiten (Antworttendenzen) mit dem Entscheidungsverhalten (tatsächliche Leistungskomponente) (Green & Swets, 1966).

Insgesamt wird deutlich, dass dieses Design eine rate- und antworttendenzfreie Methode zur Untersuchung des Objekt-Szenen-Konsistenzeffektes gewährleisten konnte. Es sei jedoch erwähnt, dass trotz der Vorteile dieser methodischen Herangehensweise nichtsdestotrotz auf einige *Verbesserungsvorschläge* hingewiesen werden sollte. Zwischen den konsistenten und inkonsistenten Objekten könnte eine Wechselwirkung im umgekehrten Sinne entstehen. Der Hinweisreiz der Objektposition könnte die Erkennung hemmen und die Ratetendenz demnach fördern. In einem Folgeexperiment könnte der Durchgang genau wie dieser des vorgeschlagenen Designs aussehen, jedoch ohne verkleinerte Bildversion. Hierdurch könnte das Problem dieser möglichen Wechselwirkung behoben werden. Die Versuchsperson müsste sofort nach Betrachten des Szenenbildes antworten, da aufgrund des Weglassens des verkleinerten Bildes keine Hinweisreize verfügbar waren. Hierdurch wäre die Aufgabe um Einiges schwieriger und aufgrund überforderter Probanden, könnten bloße Rateeffekte auftreten. Durch längere Bearbeitungszeiten könnte der Schwierigkeitsgrad der Aufgabe verringert werden.

Zusätzlich könnten weniger zielreizabwesende Durchgänge durchgeführt werden, weil in der Analyse ohnehin nur die zielreizanwesenden Aufgaben betrachtet wurden. Zudem sei erwähnt, dass trotz eindeutiger Ergebnisse eine höhere Anzahl an Versuchspersonen zweifellos zu gültigeren und aussagekräftigeren Ergebnissen führen würde. Die Exzentrizität wurde auf den Durchschnitt aller Werte gesetzt, was ein eher künstliches Maß darstellt. Dies könnte in einer späteren Untersuchung klüger durchdacht werden, in welcher das Reizmaterial aus zentral lokalisierten Objekten bestehen würde.

Aus den vorliegenden Daten wird ersichtlich, dass der Objekt-Szenen-Konsistenzeffekt deutlich bestätigt werden konnte. Dieses Ergebnis stimmt mit den meisten Studien vorheriger Forschung überein (etwa Davenport, 2007; Davenport & Potter, 2004). Auch wenn auf einige methodische Verbesserungsmöglichkeiten für Folgeexperimente hingewiesen wurde, so stellt dieses Design nichtsdestotrotz ein rate- und antworttendenzfreies Maß zur Untersuchung dieses Effektes dar.

Perzeptive Wechselwirkungen scheinen somit tatsächlich auf die Erkennung der Objekte im Szenenkontext einzuwirken. Der Kontext nimmt eine bedeutende Rolle in der Objekterkennung ein und ist somit ausschlaggebend dafür, wie genau und schnell dieses erkannt wird. Demnach werden Objekte als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext erkannt.

5. Literaturverzeichnis

- Bar, M. (2004). Visual objects in context. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 617-629.
- Bar, M., & Ullman, S. (1996). Spatial context in recognition. *Perception*, 25, 343-352.
- Biederman, I. (1972). Perceiving real-world scenes. *Science*, 177, 77-80.
- Biederman, I., Glass, A. L., & Stacy, E. W., Jr. (1973). Searching for objects in real-world scenes. *Journal of Experimental Psychology*, 97, 22-27.
- Biederman, I., & Ju, G. (1988). Surface versus edge-based determinants of visual recognition. *Cognitive Psychology*, 20, 38-64.
- Biederman, I., Mezzanotte, R. J., & Rabinowitz, J. C. (1982). Scene perception – detecting and judging objects undergoing relational violations. *Cognitive Psychology*, 14, 143-177.
- Biederman, I., Rabinowitz, J. C., Glass, A. L., & Stacy, E. W. (1974). Information extracted from a glance at a scene. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 597-600.
- Biederman, I., Teitelbaum, R. C., & Mezzanotte, R. J. (1983). Scene perception - a failure to find a benefit from prior expectancy or familiarity. *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition*, 9, 411-429.
- Bierbaumer, N., & Schmidt, R. F. (2003). *Biologische Psychologie*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Boyce, S. J., & Pollatsek, A. (1992). Identification of objects in scenes - the role of scene background in object naming. *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition*, 18, 531-543.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

- Boyce, S. J., Pollatsek, A., & Rayner, K. (1989). Effect of background information on object identification. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, *15*, 556-566.
- Castelhano, M. S., & Heaven, C. (2011). Scene context influences without scene gist: eye movements guided by spatial associations in visual search. *Psychonomic Bulletin and Review*, *18*, 890-896.
- Castelhano, M. S., & Henderson, J. M. (2007). Initial scene representations facilitate eye movement guidance in visual search. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, *33*, 753-763.
- Davenport, J. L. (2007). Consistency effects between objects in scenes. *Memory and Cognition*, *35*, 393-401.
- Davenport, J. L., & Potter, M. C. (2004). Scene consistency in object and background perception. *Psychological Science*, *15*, 559-564.
- De Gardelle, V., & Kouider, S. (2009). How spatial frequencies and visual awareness interact during face processing. *Psychological Science*, *21*, 58-66.
- Degraef, P., Christiaens, D., & d'Ydewalle, G. (1990). Perceptual effects of scene context on object identification. *Psychological Research-Psychologische Forschung*, *52*, 317-329.
- De la Rosa, S., Choudhery, R. N., & Chatziastros, A. (2011). Visual object detection, categorization, and identification tasks are associated with different time courses and sensitivities. *Journal of Experimental Psychology*, *37*, 38-47.
- Friedman, A. (1979). Framing pictures - role of knowledge in automatized encoding and memory for gist. *Journal of Experimental Psychology-General*, *108*, 316-355.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Green, D. M., & Swets, J. A. (1966). *Signal detection theory and psychophysics*. New York: Wiley.

Heise, N. (2010). *Object-scene congruency revisited*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Osnabrück.

Henderson, J. M. (1992). Object identification in context - the visual processing of natural Scenes. *Canadian Journal of Psychology-Revue Canadienne De Psychologie*, 46, 319-341.

Henderson, J. M., & Hollingworth, A. (1999). High-level scene perception. *Annual Review of Psychology*, 50, 243-271.

Henderson, J. M., Pollatsek, A., & Rayner, K. (1989). Covert visual-attention and extrafoveal information use during object identification. *Perception and Psychophysics*, 45, 196-208.

Henderson, J. M., Weeks, P. A., & Hollingworth, A. (1999). The effects of semantic consistency on eye movements during complex scene viewing. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 25, 210-228.

Hollingworth, A., & Henderson, J. M. (1998). Does consistent scene context facilitate object perception? *Journal of Experimental Psychology-General*, 127, 398-415.

Hollingworth, A., & Henderson, J. M. (1999). Object identification is isolated from scene semantic constraint: evidence from object type and token discrimination. *Acta Psychologica*, 102, 319-343.

Hollingworth, A., & Henderson, J. M. (2004). Sustained change blindness to incremental scene rotation: A dissociation between explicit change detection and visual memory. *Perception & Psychophysics*, 66, 800-807.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Joubert, O. R., Rousselet, G. A., Fize, D., & Fabre-Thorpe, M. (2007). Processing scene context: Fast categorization and object interference. *Vision Research*, *47*, 3286-3297.

Loftus, G. R. (1972). Eye fixations and recognition memory for pictures. *Cognitive Psychology*, *3*, 525-551.

Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (1991). *Detection theory – a user's guide*. New York: Cambridge University Press.

Marr, D. (1982). *Vision*. San Francisco: Freeman.

Marr, D., & Nishihara, H. K. (1978). Visual information-processing - artificial intelligence and sensorium of sight. *Technology Review*, *81*, 28-49.

Mathis, K. M. (2002). Semantic interference from objects both in and out of a scene Context. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *28*, 171-182.

Mudrik, L., Lamy, D., & Deouell, L. Y. (2010). ERP evidence for context congruity effects during simultaneous object-scene processing. *Neuropsychologia*, *48*, 507-517.

Navon, D. (1977). Forest before trees - precedence of global features in visual-perception. *Cognitive Psychology*, *9*, 353-383.

Palmer, S. E. (1975). Effects of contextual scenes on identification of objects. *Memory & Cognition*, *3*, 519-526.

Potter, M. C. (1975). Meaning in visual search. *Science*, *187*, 965-966.

Potter, M. C. (1976). Short-term conceptual memory for pictures. *Journal of Experimental Psychology-Human Learning and Memory*, *2*, 509-522.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Potter, M. C. (2012). Recognition and memory for briefly presented scenes. *Review Article*, 3, 2-9.

Rayner, K., Castelano, M. S., & Yang, J. (2009). Viewing task influences eye movements during active scene perception. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 254–259.

Rieger, J. W., Kochy, N., Schalk, F., Gruschow, M., & Heinze, H. J. (2008). Speed limits: Orientation and semantic context interactions constrain natural scene discrimination dynamics. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 34, 56-76.

Stankiewicz, B. J., & Hummel, J. E. (2002). Automatic priming for translation- and scale- invariant representations of object shape. *Visual Cognition*, 9, 719-739.

Võ, M. L.-H., & Henderson, J. M. (2011). Object–scene inconsistencies do not capture gaze: evidence from the flash-preview moving-window paradigm. *Attention, Perception and Psychophysics*, 73, 1742–1753.

6. Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1:</i> Beispiel eines inkonsistenten (links) und konsistenten (rechts) Bildes.....	38
<i>Abbildung 2:</i> Schematischer Ablauf eines zielreizanwesenden Durchganges mit den beiden Objektnamen Sparschwein und Wischmob.....	41
<i>Abbildung 3:</i> Schematischer Ablauf eines zielreizanwesenden Durchganges mit vorheriger Einübungsphase (ca. fünf Minuten).....	43
<i>Abbildung 4:</i> Gemittelte Erkennungsgenauigkeit und Standardabweichungen (in %) für konsistente und inkonsistente Objekte in Wechselwirkung mit der Exzentrizität	46
<i>Abbildung 5:</i> Gemittelte Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) für konsistente und inkonsistente Objekte in Wechselwirkung mit der Exzentrizität	48
<i>Abbildung 6:</i> Gemittelte Erkennungsgenauigkeit und Standardabweichungen (in %) zielreizabwesender Aufgaben.....	69
<i>Abbildung 7:</i> Gemittelte Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) zielreizabwesender Aufgaben.....	69
<i>Abbildung 8:</i> Bildersorten des Experimentes.....	72

7. Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Genauigkeit der Erkennung (in %) bezüglich der beiden Faktoren Konsistenz und Exzentrizität.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 2: Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Reaktionszeiten der Erkennung (in ms) bezüglich der beiden Faktoren Konsistenz und Exzentrizität.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabelle 3: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Faktoren Konsistenz, Exzentrizität, Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen, Salienz, Blockindex, Perzentil, Konsistenzgrad und Objektgröße.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabelle 4: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Faktoren Konsistenz, Exzentrizität, Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen, Salienz, Blockindex, Perzentil, Konsistenzgrad und Objektgröße.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 5: Szenen mit konsistenten Objektnamen.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabelle 6: Szenen mit inkonsistenten Objektnamen.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabelle 7: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Exzentrizität in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabelle 8: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) des Blockindexes in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabelle 9: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabelle 10: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) des Perzentils in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabelle 11: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Salienz in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabelle 12: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) des Konsistenzgrades in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabelle 13: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Objektgröße in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabelle 14: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Exzentrizität in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabelle 15: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) des Blockindexes in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....</i>	<i>93</i>

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 16: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen in Wechselwirkung mit der Konsistenz..... 94

Tabelle 17: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) des Perzentils in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....94

Tabelle 18: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Salienz in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....95

Tabelle 19: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) des Konsistenzgrades in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....95

Tabelle 20: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Objektgröße in Wechselwirkung mit der Konsistenz.....95

8. Anhang

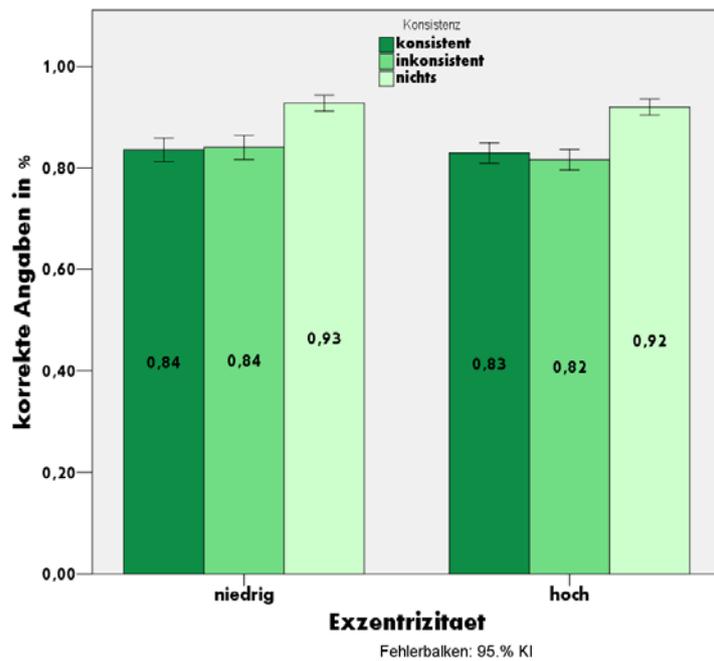


Abbildung 6: Gemittelte Erkennungsgenauigkeit und Standardabweichungen (in %) zielreizabwesender Aufgaben. Die Wechselwirkung der Konsistenz mit der Exzentrizität wurde hier untersucht. Das KI der Fehlerbalken beträgt 95 %.

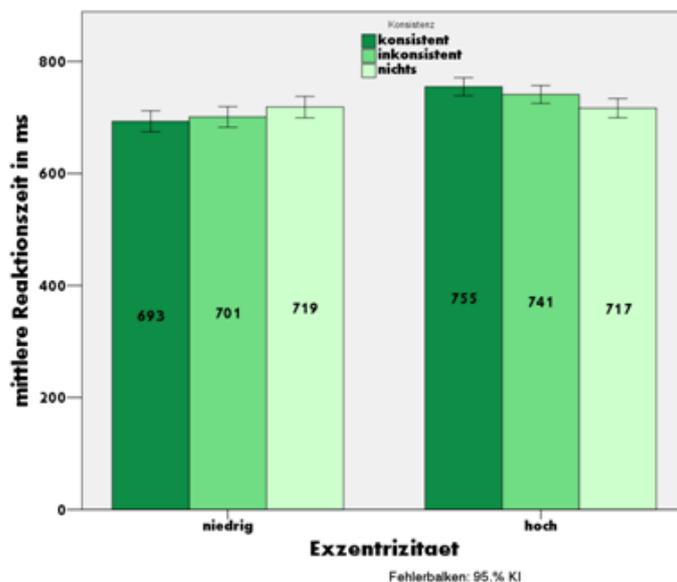


Abbildung 7: Gemittelte Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) zielreizabwesender Aufgaben. Die Wechselwirkung der Konsistenz mit der Exzentrizität wurde hier untersucht. Das KI der Fehlerbalken beträgt 95 %.

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 5: Szenen mit konsistenten Objektnamen.

Hintergrund	konsistente Objekte 1	konsistente Objekte 2
Atelier	Farbpalette	Farbtube
Metzgerei	Fleischmesser	Fleischhammer
Bahnhof	Koffer	Reisetasche
Terrasse	Pflanze	Klappstuhl
Bankvorraum	Überweisungsträger	Geldbörse
Zahnarzt	Kunstgebiss	Zahnspiegel
Theke	Bierkrug	Bierdeckelspender
Fahrradladen	Metallkorb	Fahrradschloss
Bar	Shaker	Bierglas
Spielzimmer	Teddybär	Puppe
Bauernhof	Strohballen	Schubkarre
Parkplatz	Einkaufswagen	Bierkasten
Behandlungsraum	Spritze	Stethoskop
Serverraum	Schraubenzieher	Router
Behandlungszimmer	Tropf	Nierenschale
Eiscafe	Eisbecher	Eiskarte
Billardraum	Billardkugeln	Billardstock
Kletterwand	Kletterhelm	Kletterseil
Blumenladen	Blumenerde	Gießkanne
Fitnessraum	Hanteln	Trinkflasche
Büro	Ordner	Locher
Badezimmer	Zahnputzbecher	Handtuch
Bushaltestelle	Einkaufstüte	Regenschirm
Hallenbad	Schnorchel	Schwimmflügel
Casino	Spielchips	Kartendeck
Computerraum	Webcam	MP3-Player
CD-Geschäft	CD-Spieler	Kopfhörer
Umkleideraum	Tischtennisschläger	Turnschuhe
Bibliothek	Zeitungsstapel	Bücherkorb
Turnhalle	Gymnastikball	Stepper
Disco	Bierflasche	Getränkglas
Friseur	Fön	Lockenstab
Esszimmer	Blumenvase	Kerzenständer
Werkzeugkeller	Säge	Bohrmaschine
Friedhof	Grablicht	Grabb Blumen
Kino	Trinkbecher	Popkorntüte
Garten	Gartenzweig	Gießkanne
Gerichtssaal	Ordner	Gesetzbücher
Kaufhaus	Handtasche	Modelbein
Park	Federballschläger	Picknickkorb
Kinderzimmer	Stoffente	Jojo
Imbiss	Ketchup	Salz Pfeffer
Kirche	Kelch	Kerze
Vorlesungssaal	Laptop	Schwamm
Klassenzimmer	Rucksack	Pinnwand
Stall	Eimer	Milchkanne
Konzerthalle	Gitarre	Notenständer
Hinterhof	Fahrrad	Müllsack
Küche	Mixer	Kaffeemaschine
Musikhaus	Metronom	Ukulele
Labor	Messbehälter	Plastikflasche
Spielplatz	Spielzeuggießkanne	Sandförmchen
Landstraße	Verkehrsschild	Müll
Teich	Angelrute	Angelhut
Praxis	Sparschwein	Kerze
Treppenhaus	Sack	Wischmob
Schlafzimmer	Wecker	Nachttschlampe
Supermarkt	Einkaufskorb	Kartonage
Solarium	Sonnenmilch	Sonnenbrille
Teppichhalle	Klebeband	Teppichmesser
Sportplatz	Hürde	Ballnetz
Wald	Futterkrippe	Holzstück
Waschsalon	Waschmittel	Weichspüler
Bäcker	Brot	Semmeln
Straße	gelber Sack	Fahrrad
Wohnzimmer	Hocker	Korbstuhl
Tankstelle	Benzinkanister	Ölflasche
Zirkus	Jonglierkeulen	Jonglierbälle
Baumarkt	Weckzeugkiste	Holzbrett
Skilift	Skischuh	Ski
Kartbahn	Motorradhelm	Zielflagge
Bowlinghalle	Bowlingkugel	Bowlingpin

Tabelle 6: Szenen mit inkonsistenten Objektamen.

Hintergrund	inkonsistente Objekte 1	inkonsistente Objekte 2
Atelier	Fleischmesser	Fleischhammer
Metzgerei	Farbpalette	Farbtube
Bahnhof	Pflanze	Klappstuhl
Terrasse	Koffer	Reisetasche
Bankvorraum	Kunstgebiss	Zahnspiegel
Zahnarzt	Überweisungsträger	Geldbörse
Theke	Metallkorb	Fahrradschloss
Fahrradladen	Bierkrug	Bierdeckelspender
Bar	Teddybär	Puppe
Spielzimmer	Shaker	Bierglas
Bauernhof	Bierkasten	Bauernhof
Parkplatz	Strohballen	Schubkarre
Behandlungsraum	Schraubenzieher	Router
Serverraum	Spritze	Stethoskop
Behandlungszimmer	Eisbecher	Eiskarte
Eiscafe	Tropf	Nierenschale
Billardraum	Kletterhelm	Kletterseil
Kletterwand	Billardkugeln	Billardstock
Blumenladen	Hanteln	Trinkflasche
Fitnessraum	Blumenerde	Gießkanne
Büro	Zahnputzbecher	Handtuch
Badezimmer	Ordner	Locher
Bushaltestelle	Schnorchel	Schwimmflügel
Hallenbad	Einkaufstüte	Regenschirm
Casino	Webcam	MP3-Player
Computerraum	Spielchips	Kartendeck
CD-Geschäft	Tischtennisschläger	Turnschuhe
Umkleideraum	CD-Spieler	Kopfhörer
Bibliothek	Gymnastikball	Stepper
Turnhalle	Zeitungsstapel	Bücherkorb
Disco	Fön	Lockenstab
Friseur	Bierflasche	Getränkglas
Esszimmer	Säge	Bohrmaschine
Werkzeugkeller	Blumenvase	Kerzenständer
Friedhof	Trinkbecher	Popkorntüte
Kino	Grablicht	Grabblumen
Garten	Ordner	Gesetzbücher
Gerichtssaal	Gartenzweig	Gießkanne
Kaufhaus	Federballschläger	Picknickkorb
Park	Handtasche	Modellbein
Kinderzimmer	Ketchup	Salz Pfeffer
Imbiss	Stoffente	Jojo
Kirche	Laptop	Schwamm
Vorlesungssaal	Kelch	Kerze
Klassenzimmer	Eimer	Milchkanne
Stall	Rucksack	Pinnwand
Konzerthalle	Fahrrad	Müllsack
Hinterhof	Gitarre	Notenständer
Küche	Metronom	Ukulele
Musikhaus	Mixer	Kaffeemaschine
Labor	Spielzeuggießkanne	Sandförmchen
Spielplatz	Messbehälter	Plastikflasche
Landstraße	Angelrute	Angelhut
Teich	Verkehrsschild	Müll
Praxis	Sack	Wischmob
Treppenhaus	Sparschwein	Kerze
Schlafzimmer	Einkaufskorb	Kartonage
Supermarkt	Wecker	Nachttischlampe
Solarium	Klebeband	Teppichmesser
Teppichhalle	Sonnenmilch	Sonnenbrille
Sportplatz	Futterkrippe	Holzstück
Wald	Hürde	Ballnetz
Waschsalon	Brot	Semmeln
Bäcker	Waschmittel	Weichspüler
Straße	Hocker	Korbstuhl
Wohnzimmer	gelber Sack	Fahrrad
Tankstelle	Jonglierkeulen	Jonglierbälle
Zirkus	Benzinkanister	Ölflasche
Baumarkt	Skischuh	Ski
Skilift	Weckzeugkiste	Holzbrett
Kartbahn	Bowlingkugel	Bowlingpin
Bowlinghalle	Motorradhelm	Zielflagge

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext



Abbildung 8: Bildersorten des Experimentes. Von links nach rechts: Bild ohne Objekt, zwei Bilder mit konsistenten Objekten sowie zwei Bilder mit inkonsistenten Objekten (Heise, 2010).

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 7: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Exzentrizität in Wechselwirkung mit der Konsistenz.

				Reaktionszeit (in ms)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Exzentrizität	niedrig	Konsistenz	konsistent	587	240
			inkonsistent	592	239
	hoch	Konsistenz	konsistent	607	248
			inkonsistent	645	255

Tabelle 8: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) des Blockindexes in Wechselwirkung mit der Konsistenz.

				Reaktionszeit (in ms)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Blockindex	1	Konsistenz	konsistent	719	235
			inkonsistent	750	259
	2	Konsistenz	konsistent	705	258
			inkonsistent	671	238
	3	Konsistenz	konsistent	621	239
			inkonsistent	669	246
	4	Konsistenz	konsistent	612	231
			inkonsistent	653	246
	5	Konsistenz	konsistent	584	258
			inkonsistent	622	242
	6	Konsistenz	konsistent	597	255
			inkonsistent	623	254
	7	Konsistenz	konsistent	559	234
			inkonsistent	599	243
	8	Konsistenz	konsistent	534	234
			inkonsistent	595	229
	9	Konsistenz	konsistent	566	218
			inkonsistent	544	241
	10	Konsistenz	konsistent	517	209
			inkonsistent	498	213

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 9: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in *ms*) der Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen in Wechselwirkung mit der Konsistenz. Diese Bereiche wurden als zweistufiger Faktor durchgeführt, unauffällig(0) und auffällig(1).

				Reaktionszeit (in <i>ms</i>)	
				Durchschnitts- wert	Standard- abweichung
Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen	0	Konsistenz	konsistent	604	247
			inkonsistent	642	249
	1	Konsistenz	konsistent	586	240
			inkonsistent	579	245

Tabelle 10: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in *ms*) des Perzentils in Wechselwirkung mit der Konsistenz. Die Rangreihen wurden nach aufsteigender Geschwindigkeit aufgeteilt.

				Reaktionszeit (in <i>ms</i>)	
				Durchschnitts- wert	Standard- abweichung
Perzentil	1,00	Konsistenz	konsistent	368	103
			inkonsistent	371	107
	2,00	Konsistenz	konsistent	519	101
			inkonsistent	543	100
	3,00	Konsistenz	konsistent	662	128
			inkonsistent	673	119
	4,00	Konsistenz	konsistent	842	156
			inkonsistent	860	156
	5,00	Konsistenz	konsistent	1083	193
			inkonsistent	1087	171

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 11: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Salienz in Wechselwirkung mit der Konsistenz.

				Reaktionszeit (in ms)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Salienz	niedrig	Konsistenz	konsistent	616	248
			inkonsistent	638	249
	hoch	Konsistenz	konsistent	567	237
			inkonsistent	581	246

Tabelle 12: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) des Konsistenzgrades in Wechselwirkung mit der Konsistenz. Dieser Grad wurde als dreistufiger Faktor durchgeführt, inkonsistent(0), konsistent(1) und neutral(2).

				Reaktionszeit (in ms)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Konsistenzgrad	,00	Konsistenz	konsistent	608	233
			inkonsistent	620	248
	1,00	Konsistenz	konsistent	599	246
	2,00	Konsistenz	konsistent	588	241
			inkonsistent	527	235

Tabelle 13: Durchschnittliche Reaktionszeiten und Standardabweichungen (in ms) der Objektgröße in Wechselwirkung mit der Konsistenz. Die Größe wurde als zweistufiger Faktor durchgeführt, klein(0) und groß(1).

				Reaktionszeit (in ms)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Objektgröße	,00	Konsistenz	konsistent	603	244
			inkonsistent	642	248
	1,00	Konsistenz	konsistent	587	246
			inkonsistent	570	245

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 14: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Exzentrizität in Wechselwirkung mit der Konsistenz.

				Genauigkeit (in %)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Exzentrizität niedrig	Konsistenz	konsistent	,76	,42	
		inkonsistent	,75	,43	
hoch	Konsistenz	konsistent	,75	,43	
		inkonsistent	,71	,45	

Tabelle 15: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) des Blockindexes in Wechselwirkung mit der Konsistenz.

				Genauigkeit (in %)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Blockindex 1	Konsistenz	konsistent	,81	,40	
		inkonsistent	,76	,43	
2	Konsistenz	konsistent	,76	,43	
		inkonsistent	,76	,43	
3	Konsistenz	konsistent	,77	,42	
		inkonsistent	,77	,42	
4	Konsistenz	konsistent	,73	,44	
		inkonsistent	,70	,46	
5	Konsistenz	konsistent	,79	,41	
		inkonsistent	,70	,46	
6	Konsistenz	konsistent	,72	,45	
		inkonsistent	,76	,43	
7	Konsistenz	konsistent	,75	,43	
		inkonsistent	,71	,46	
8	Konsistenz	konsistent	,72	,45	
		inkonsistent	,72	,45	
9	Konsistenz	konsistent	,75	,43	
		inkonsistent	,72	,45	
10	Konsistenz	konsistent	,77	,42	
		inkonsistent	,70	,46	

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 16: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen in Wechselwirkung mit der Konsistenz. Diese Bereiche wurden als zweistufiger Faktor durchgeführt, unauffällig(0) und auffällig(1).

				Genauigkeit (in %)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Interessensbereiche der fünf ersten vorhergesagten Fixationen	0	Konsistenz	konsistent	,73	,44
			inkonsistent	,69	,46
	1	Konsistenz	konsistent	,81	,40
			inkonsistent	,83	,38

Tabelle 17: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) des Perzentils in Wechselwirkung mit der Konsistenz. Die Rangreihen wurden nach aufsteigender Richtigkeit aufgeteilt.

				Genauigkeit (in %)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Perzentil	1,00	Konsistenz	konsistent	,86	,35
			inkonsistent	,83	,37
	2,00	Konsistenz	konsistent	,80	,40
			inkonsistent	,78	,41
	3,00	Konsistenz	konsistent	,76	,43
			inkonsistent	,70	,46
	4,00	Konsistenz	konsistent	,65	,48
			inkonsistent	,66	,47
	5,00	Konsistenz	konsistent	,57	,50
			inkonsistent	,54	,50

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Tabelle 18: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Salienz in Wechselwirkung mit der Konsistenz.

				Genauigkeit (in %)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Salienz	niedrig	Konsistenz	konsistent	,71	,45
			inkonsistent	,69	,46
	hoch	Konsistenz	konsistent	,84	,37
			inkonsistent	,83	,38

Tabelle 19: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) des Konsistenzgrades in Wechselwirkung mit der Konsistenz. Dieser Grad wurde als dreistufiger Faktor durchgeführt, inkonsistent(0), konsistent(1) und neutral(2).

				Genauigkeit (in %)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Konsistenzgrad	,00	Konsistenz	konsistent	,86	,34
			inkonsistent	,73	,44
	1,00	Konsistenz	konsistent	,76	,43
	2,00	Konsistenz	konsistent	,76	,43
			inkonsistent	,83	,38

Tabelle 20: Durchschnittliche Genauigkeitsangaben und Standardabweichungen (in %) der Objektgröße in Wechselwirkung mit der Konsistenz. Die Größe wurde als zweistufiger Faktor durchgeführt, klein(0) und groß(1).

				Genauigkeit (in %)	
				Durchschnittswert	Standardabweichung
Objektgröße	,00	Konsistenz	konsistent	,73	,44
			inkonsistent	,68	,47
	1,00	Konsistenz	konsistent	,81	,39
			inkonsistent	,86	,35

9. Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name	Julie Klein
Geburtsdatum	19.04.1985, Saarlouis (Deutschland)
Nationalität	luxemburgisch
Email	kleinjuliet@hotmail.com

Ausbildung

1991-1995	Grundschule Philip Schmidt in Dillingen (Deutschland)
1995-1998	Grundschule in Luxemburg - École primaire Belair
1998-2005	7 Jahre Lycée classique - Athénée de Luxembourg Maturaabschluss im Mai 2005
2005-2006	Studium der Psychologie an der Universität Luxemburg
2006-	Studium der Psychologie an der Universität Wien mit Schwerpunktlegung in Klinischer- und Gesundheitspsychologie 1. Diplomprüfung am 12.12.2008 2. Diplomprüfung voraussichtlich im Oktober 2012

Nebenjobs

Nationalbibliothek - Kundenberatung, Büchersortierung
Mediathek - Videoausgabe
Archiven - Datenkodierung
Büchergeschäft - Sortieren, Dekoration, Kundenbedienung
Kaffeehaus - Bedienung
Bäckerei - Kassa, Bedienung
private Kinderbetreuung

Erkennung von Objekten als Funktion ihrer Passung zum Szenenkontext

Psychologische Praktika

2009	6-Wochen-Praktikum in einer Beratungsstelle für HIV-Infizierte in Luxemburg Stadt
2010	Praktikum in einer Kurklinik in Bad Mondorf in Luxemburg
2011	Praktikum im AKH in klinischer Abteilung Phonitäre-Logopädie der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten in Wien

Kenntnisse

Sprachen	Luxemburgisch und Deutsch (Muttersprachen) Englisch und Französisch schriftlich und mündlich fließend
EDV	MS Office, SPSS
Sonstiges	Führerschein Klasse B