

LICHT.GESTALTEN LICHT.EFFEKTE

Wie die Analyse der Wirkmechanismen visueller Wahrnehmung es ermöglicht, diese gezielt, erfolgreich und reproduzierbar zu lenken.



EINLEITUNG

In der vorliegenden Arbeit wird die Wirkung unterschiedlicher Lichtreize auf die menschliche Wahrnehmung mittels empirischer Messungen untersucht, um die sich ergebenden Erkenntnisse in der angewandten Lichtgestaltung nutzbar machen zu können.

INHALT

<u>Einleitung</u>	02
<u>Der Versuchsaufbau</u>	03
<u>Die Versuchsdurchführung und Auswertung</u>	06
<u>Die Auswertung und das Fazit</u>	18
<u>Autor und Impressum</u>	19

Projektleitung:	Dipl. Ing. Markus Felsch
Wissenschaftliche Leitung:	Prof. Dr. Ing. Roland Greule
Wissenschaftliche Mitarbeit:	Dipl. Ing. Thomas Lemke Sergej Batov
Studentische Mitarbeit:	Galina Schelle Natalia Schwarz Benjamin Heine



Der Anteil der visuellen Wahrnehmung unserer Gesamtwahrnehmung beträgt 80%. Der Rest verteilt sich auf die Wahrnehmung von Geräuschen, Gerüchen, Geschmackstoffen und Tastreizen. Der überproportionale Anteil der visuellen Wahrnehmung stellt eindrucksvoll die Bedeutung und die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit diesem Teil der Wahrnehmung dar.

Räume zu gestalten, bedeutet sie für Menschen erlebbar, wahrnehmbar zu machen. Das wichtigste Medium für diese Leistung ist das Licht. Es vermittelt vielfältige Informationen über Größen, Oberflächen, Materialien, Farben und vieles mehr.

Die Lichtgestaltung unterliegt einem ständigen Wandel. Dies liegt z. B. an immer neuen lichttechnischen Möglichkeiten. Die Wirkprinzipien der visuellen Wahrnehmung bleiben jedoch gleich. Umso erstaunlicher ist es, dass der Zusammenhang von Lichtgestaltung und visueller Raumwahrnehmung noch nicht umfassend Gegenstand einer wissenschaftlichen Untersuchung war.

Die vorliegende Arbeit behandelt eine Versuchsdurchführung zur Untersuchung der Wirkung unterschiedlicher Lichtreize auf die menschliche Wahrnehmung. Um die Untersuchungen möglichst frei von störenden Einflüssen zu halten, wurden die Tests mit den Probanden im Lichtlabor der HAW Hamburg durchgeführt. So konnte erstmalig die unbewusste und „reine“ Reaktion der Augen auf unterschiedlich gestaltete Lichtreize hin untersucht werden. Die Erkenntnisse fließen in raumbezogene Handlungsempfehlungen für die bewusste Lichtgestaltung ein.

MODELLIEREN MIT LICHT Der Charakter des Lichtes, die Beleuchtungsstärken und die entstehenden Kontraste machen Räume visuell erlebbar, wahrnehmbar.



DER VERSUCHSAUFBAU

Während des Versuchs werden die Augenbewegungen der Probandinnen und Probanden mittels eines Eyetracking-Systems beobachtet, um erste Blickreaktionen auf verschiedene Lichtreize präzise und unter Laborbedingungen aufzuzeichnen.

Um die Augenbewegung auf den ersten Lichtreiz ermitteln zu können, verwenden wir ein Eyetracking-System der Firma SMi. Hier kommen das System der ersten Generation mit einem Trägerhelm und einem Laptop zum Einsatz. Im weiteren Verlauf wird das neuere System ET-Glasses, das besonders in der Feldanwendung aufgrund seiner reduzierten Größe und des reduzierten Gewichts Vorteile bietet, verwendet.

Als Lichtgestalter hat man die Möglichkeit Dinge „passiv“ darzustellen, das heißt Dinge anzuleuchten und ihre Eigenschaften hervorzuheben. Dafür können Lichtfarben, Lichtcharakteristiken, Lichtrichtung und Lichtintensität variiert und kombiniert werden.

Der Gegenspieler der „passiven“ ist die „aktive“ Beleuchtung. Bei ihr wird das Licht von einem darstellenden Medium zu einer eigenständigen Gestaltungsgröße, die über die Raumaussage, das Raumgefühl und die Raumstimmung entscheiden.

Diese „aktive“ Beleuchtung gewinnt zunehmend an Bedeutung in z. B. der Wareninszenierung. Shops haben sich von passiven Verkaufsflächen zu aktiven Erlebniswelten gewandelt. Das Image der Marke, sowie aktive Führung der Wahrnehmung der Kunden gewinnt bei aktuellen Beleuchtungskonzepten immer mehr an Bedeutung.

Die menschlichen Augen haben zusammen einen Blickwinkel (Gesichtsfeld) von ca. 180 Grad (horizontal) und 150 Grad (vertikal). Der Bereich in dem wir „scharf“ sehen ist jedoch auf einen Bereich 1–2 Grad begrenzt. Bei 8 Grad besitzen wir noch eine Restsehschärfe von 20%. In dem Bereich bis 120 Grad können wir noch Farben unterscheiden.

Dieses Wissen um die visuelle Wahrnehmung macht sich das Verfahren des Eye-Tracking zu Nutze. Durch das spezielle Setup der integrierten Kameras kann das „gesehene Bild“ mit dem Fokuspunkt des Betrachters überlagert werden. So ist es möglich eindeutig zu lokalisieren, welche Inhalte und Informationen vom menschlichen Auge aufgenommen werden.

EYE-TRACKING-SYSTEM:
rechts die Kamera um
das gesehene Bild
aufzuzeichnen und links der
halbdurchlässige Spiegel
über den eine andere
Kamera die Augenbewegung
registrieren.



VORGABEN



KONSEQUENZEN



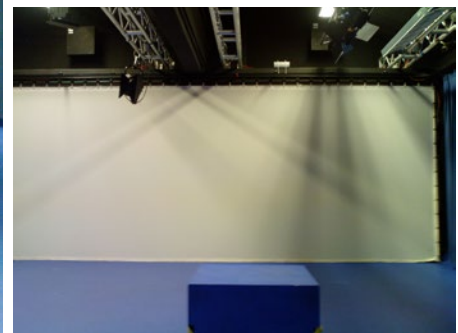
- klare Parameter
- Reproduzierbarkeit
- Durchführbarkeit
- Laborbedingungen
- Testtafeln
- maximale Dauer

EYE-TRACKING-SYSTEM:

Helm mit den
Kameraeinheiten.



VERSUCHSRAUM „Virtuelles Studio“ des Departement Technik in der Fakultät DMI der HAW Hamburg.



VERSUCHSRAUM „Virtuelles Studio“ aus Sicht der Versuchspersonen.

Präsentation

Für den Versuch wurde eine Präsentation entwickelt, die die Reaktion auf verschiedene Teststimuli abfragt. Die benutzen Testtafeln und die damit abgefragte Größe werden in der Einzelbeschreibung der Tafeln erklärt. Die Testtafel wurden in der Präsentation jeweils 15 Sekunden dargeboten und mit einer 5 Sekunden dauernden Schwarzfolie voneinander getrennt. Die Reihenfolge der Tafeln wurde randomisiert, war aber für alle Versuchsteilnehmer gleich.

Ablauf

Die Versuchspersonen erhielten eine kurze Einführung in den beabsichtigten Versuch und wurden über das Verhalten beim Versuch aufgeklärt. Danach wurde das Eye-Tracking-System für die jeweilige Person eingerichtet. Nach der Kalibrierung des Systems wurde die automatisierte Präsentation gestartet und lief komplett durch.

Versuchsraum

Raumgröße:	7,00 m x 7,90 m
Projektionsoberfläche:	1,80 m x 2,60 m
Entfernung Beamer – Projektionsoberfläche:	5,50 m
Entfernung Versuchsperson – Projektion:	6,10 m
Grundhelligkeit Versuchsraum:	< 1 lx

Beamer und Versuchsperson befanden sich jeweils mittig vor der Projektionsoberfläche.

Versuchsdauer

Erklärung:	5 Minuten
Einrichtung System:	8 Minuten
Versuchsdurchlauf:	15 Minuten
Verabschiedung:	2 Minuten

Gesamtdauer pro Versuchsperson: 30 Minuten

Versuchspersonen einzeln

	VP 1	VP 2	VP 3	VP 4	VP 5	VP 6	VP 7	VP 8	VP 9	VP 10	VP 11	VP 12	VP 13	VP 14	VP 15	VP 16	VP 17	VP 18	VP 19
m/w	w	w	w	w	w	w	w	w	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alter	27	27	31	25	25	30	26	24	25	39	24	30	58	22	27	26	25	28	28
Brille	j	n	-3,25/ -3,75	n	-2,5/ -2	n	n	n	0,75/ 0,5	-1	n	n	n	n	n	n	n	n	-1,7
Fehlsichtigkeit	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Lieblingsfarbe	keine	rosa	eine	grün/ blau	rot	grün/ gelb	keine	rot	blau	gelb	blau	blau	blau	pink	rot	rot	grün	blau	purpur
L/R-Händer	r	r	r	r	r	r	r	l	r	r	l	r	r	r	l	r	r	r	r

Versuchspersonen nach Geschlecht

	Anzahl	Alter	Altersdurchschnitt
Frauen	8	24–31	26,9
Männer	11	22–58	30,2
Gesamt	19	22–58	28,8

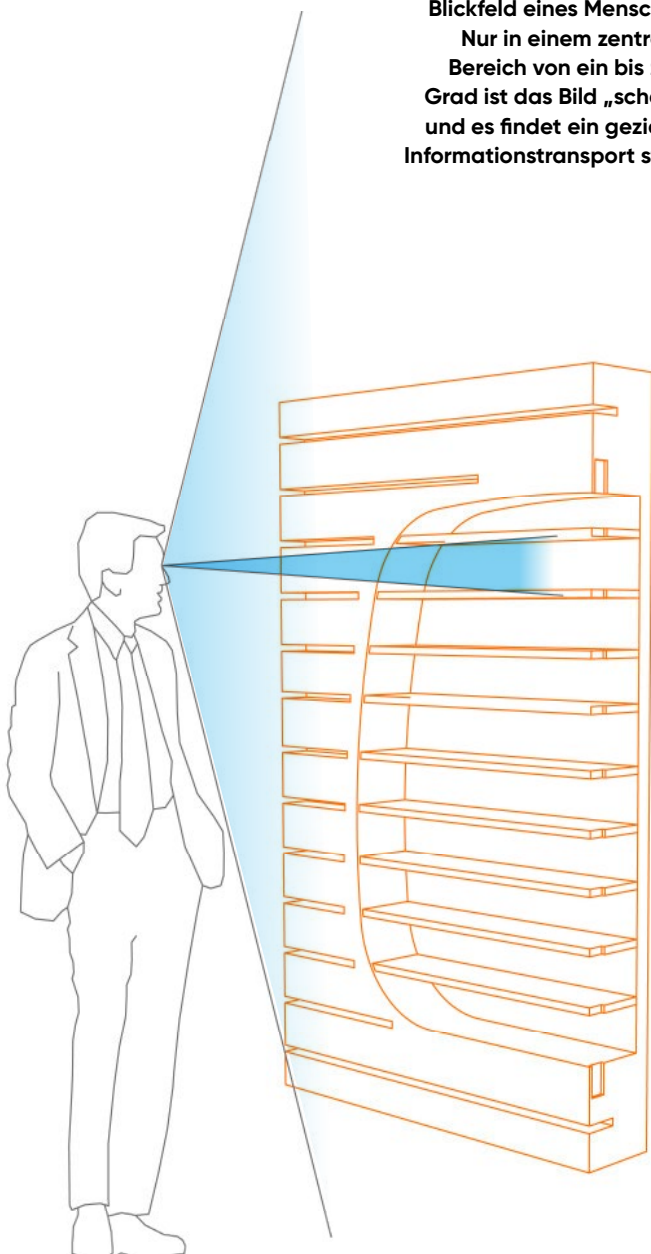
Farborte der verwendeten Farben

kein Zusatzlicht	Lv	x	y	u'	v'	X	Y	Z
Grün	24,25	0,32	0,56	0,14	0,55	14,02	24,25	5,36
Cyan	28,84	0,24	0,33	0,15	0,46	21,05	28,84	7,17
Blau	3,15	0,15	0,08	0,17	0,19	6,17	3,15	31,2
Weiß	57,59	0,29	0,33	0,18	0,47	50,72	57,59	64,97
Gelb	33,16	0,38	0,52	0,18	0,55	24,67	33,16	6,54
Magenta	6,12	0,25	0,13	0,24	0,28	11,87	6,12	30,43
Grau	6,42	0,28	0,32	0,18	0,46	5,7	6,42	8,05
Rot	3,46	0,61	0,34	0,42	0,52	6,28	3,46	0,52

DIE VERSUCHSDURCHFÜHRUNG UND AUSWERTUNG

Ablauf und Rahmenbedingungen des Versuchs zur Messung visueller Aufmerksamkeit auf Lichtreize

DIE ABBILDUNG
veranschaulicht das
Blickfeld eines Menschen.
Nur in einem zentralen
Bereich von ein bis zwei
Grad ist das Bild „scharf“,
und es findet ein gezielter
Informationstransport statt.



Zur Ermittlung der visuellen Wirkung verschiedener Lichtreize wurden standardisierte Versuche unter kontrollierten

Laborbedingungen durchgeführt. Die Präsentation der Teststimuli folgte einem festen Ablauf, der Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit sicherstellen sollte. Ziel war es, unbewusste Blickreaktionen zu erfassen und deren Abhängigkeit von Reizart, Position und Dynamik zu analysieren. Neben der Messung des ersten Blicks wurden auch Reaktionszeiten und Blickverteilungen systematisch ausgewertet. Die folgenden Abschnitte beschreiben den Aufbau, Ablauf und die Auswertung im Detail.

Erster Blick

Für die Auswertung des ersten Blick wurden die Koordinaten des ersten Blick in der Folie ermittelt. Es wurde dabei die erste Reaktion auf die jeweils neu erscheinende Folie ausgewertet.

Aufmerksamkeitsschwelle

Bei den dynamischen Änderungen wurde ermittelt welche Änderung als erste erkannt wurde und wie viel Zeit ab Folienbeginn dieses Erkennen gedauert hat.

Blickdauer

Bei den periodischen Änderungen wurde die Blickdauer pro Änderung erfasst. Dabei wurde die gesamte Blickdauer pro Änderung aufaddiert.

Sonderauswertung

Die Sonderfolien lassen sich nicht standardisiert auswerten. Bei diesen Folien wurden die Reaktionen in Form von entsprechenden Kommentaren zu den Reaktionen der Versuchspersonen festgehalten, zusammengefasst und ausgewertet.

Testtafeln

- Größenvergleich
- Dynamische Änderung und lokale Verteilung erster Blick
- Text vs. visueller Reiz
- Anreiz der Helligkeit
- Verhalten bei verschiedenen Kontrasten
- Bewegungswahrnehmung bei geringem Kontrast
- Anreiz von Farben
- Warmer und kalter Spot bei verschiedenen Farbhintergründen
- Dynamik

GRÖSSENVERGLEICH



Fragestellung

Erhalten größere oder kleiner Lichtflächen gleicher Leuchtdichte eher Aufmerksamkeit?

Folgerung zum „ersten Blick“

Bei der Auswertung des ersten Blicks ist keine Bevorzugung einer Größe festzustellen, vielmehr zeigt sich eine Tendenz das Objekt links im Bild eher zu betrachten.

ABB. 1 Beispiel-Testtafel zum Größenvergleich

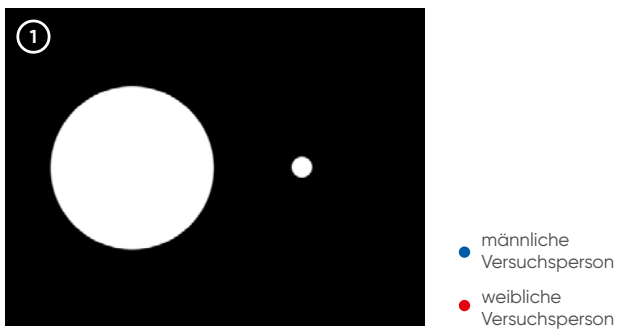


ABB. 2 Auswertung Größenvergleich I

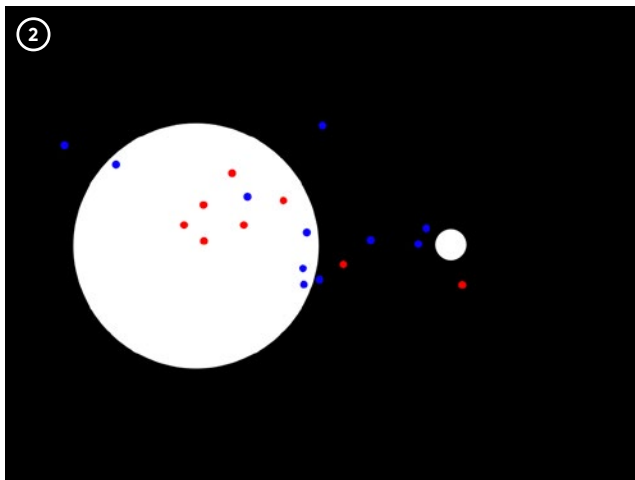
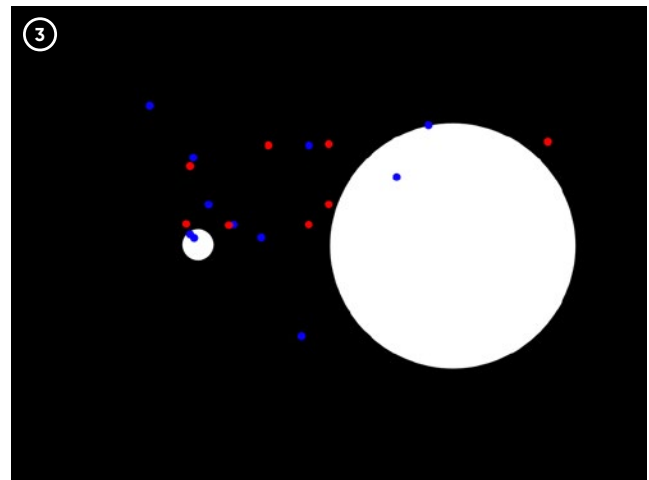


ABB. 3 Auswertung Größenvergleich II



**DYNAMISCHE ÄNDERUNG UND
LOKALE VERTEILUNG ERSTER BLICK**

Fragestellung

Gibt es besondere Positionen, die zuerst Aufmerksamkeit erhalten?

Anmerkungen zur dynamischen Änderung

Bei diesen Testtafeln gibt es verschiedene dynamische Änderungen. Zu Beginn der Präsentation der jeweiligen

Tafel sind alle vier Punkte mittelgrau und ändern sich die ersten 5 Sekunden nicht, nach 5 Sekunden verändern sich ein oder zwei Punkte. Die entsprechenden Punkte werden innerhalb von 1 bzw. 10 Sekunden weiß oder schwarz.

Folgerung zum „ersten Blick“

Die Verteilung zeigt eine eindeutige Bevorzugung von oben links bei der ersten Betrachtung dieser Tafel. Des weiteren werden Punkte in der oberen Bildhälfte eher betrachtet.

Folgerung zur Gesamtdarstellung mit allen Folien

Die Zusammenfassung zur Dauer bis eine Änderung erkannt wird zeigt, dass die Änderung sehr schnell erkannt werden. Nur in wenigen Fällen dauert es länger als 9 Sekunden (d.h. 4 Sekunden ab Änderung) und nur in einer Situation werden von allen und in einer Situation von den weiblichen Versuchspersonen mehr als 10 Sekunden zum Erkennen benötigt. Die prozentuale Verteilung der Versuchspersonen, also der Anteil der Versuchspersonen die die entsprechende Änderung als erste Änderung wahrgenommen haben, zeigt eine deutlichere Differenzierung. Bestimmte Situationen werden sehr wenig als erste Änderung wahrgenommen, andere Situationen sehr stark. Für differenzierte Aussagen muss natürlich immer das jeweilige Präsentationsumfeld berücksichtigt werden.

ABB. 1 Beispiel-Testtafel zu lokaler Verteilung erstem Blick

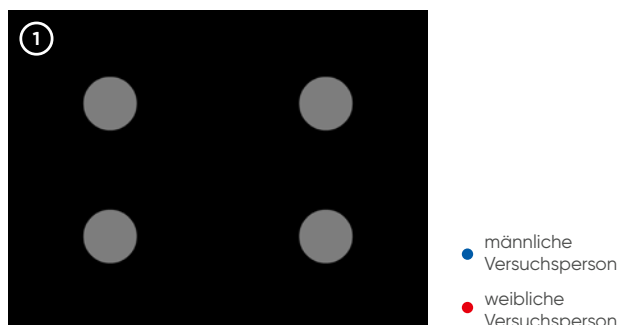
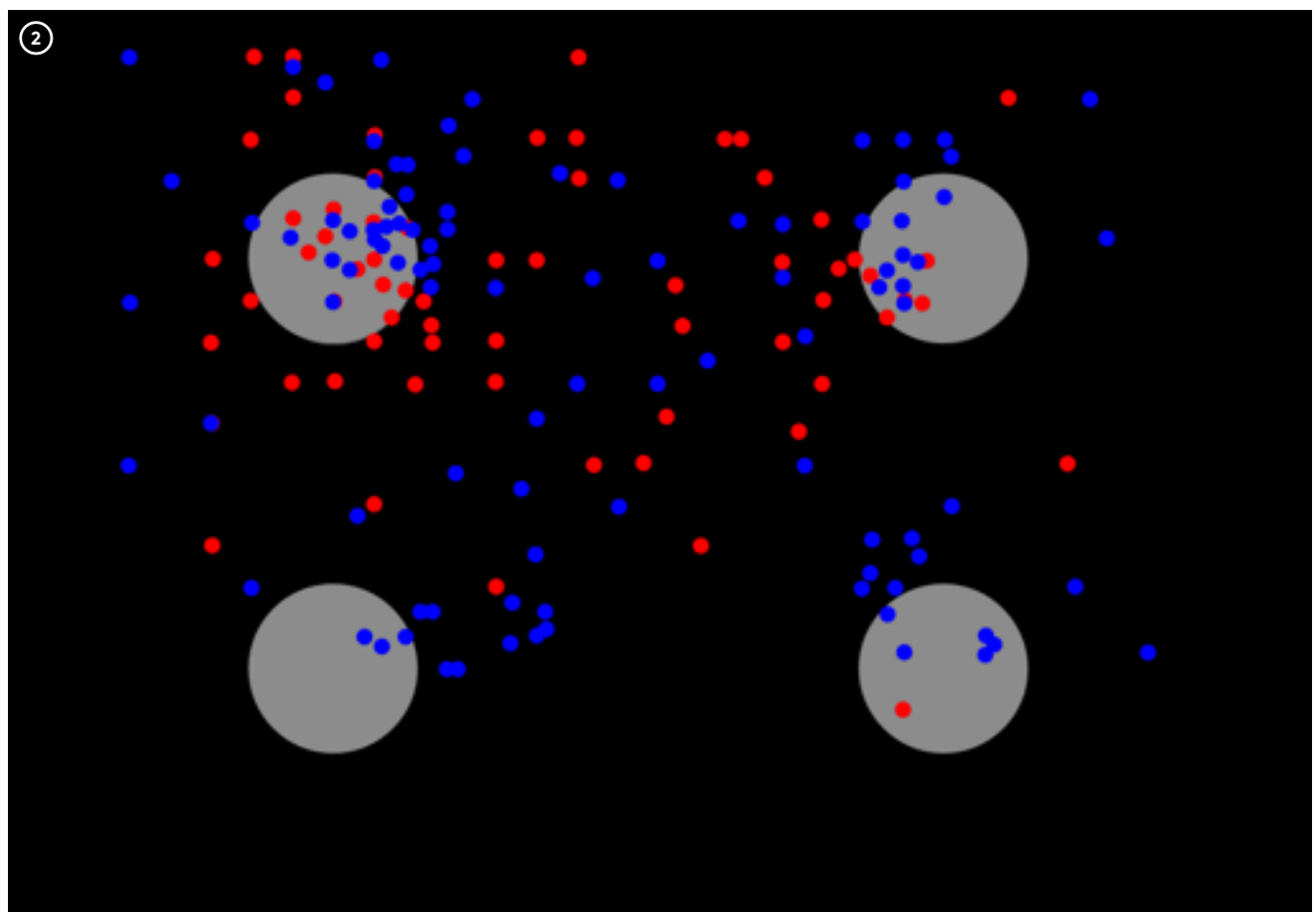


ABB. 2 Auswertung lokale Verteilung erster Blick



TEXT VS. VISUELLER REIZ



Fragestellung

Wie „behaupten“ sich andere visuelle Reize gegenüber Text?

Anmerkungen zu den Testtafeln

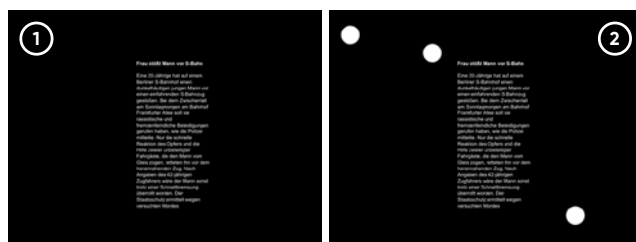
Der Text wurde über die komplette Darbietungsdauer gezeigt, die Punkte etwa zur Hälfte der Gesamtdauer kurz eingeblendet.

Folgerung

Bei der Darstellung sind für den ersten Blick die Punkte nicht zu sehen, sie erscheinen nur kurz zur Hälfte der Darbietungszeit. Die Versuchspersonen blicken deshalb zum größten Teil zuerst nach oben links zum Textanfang.

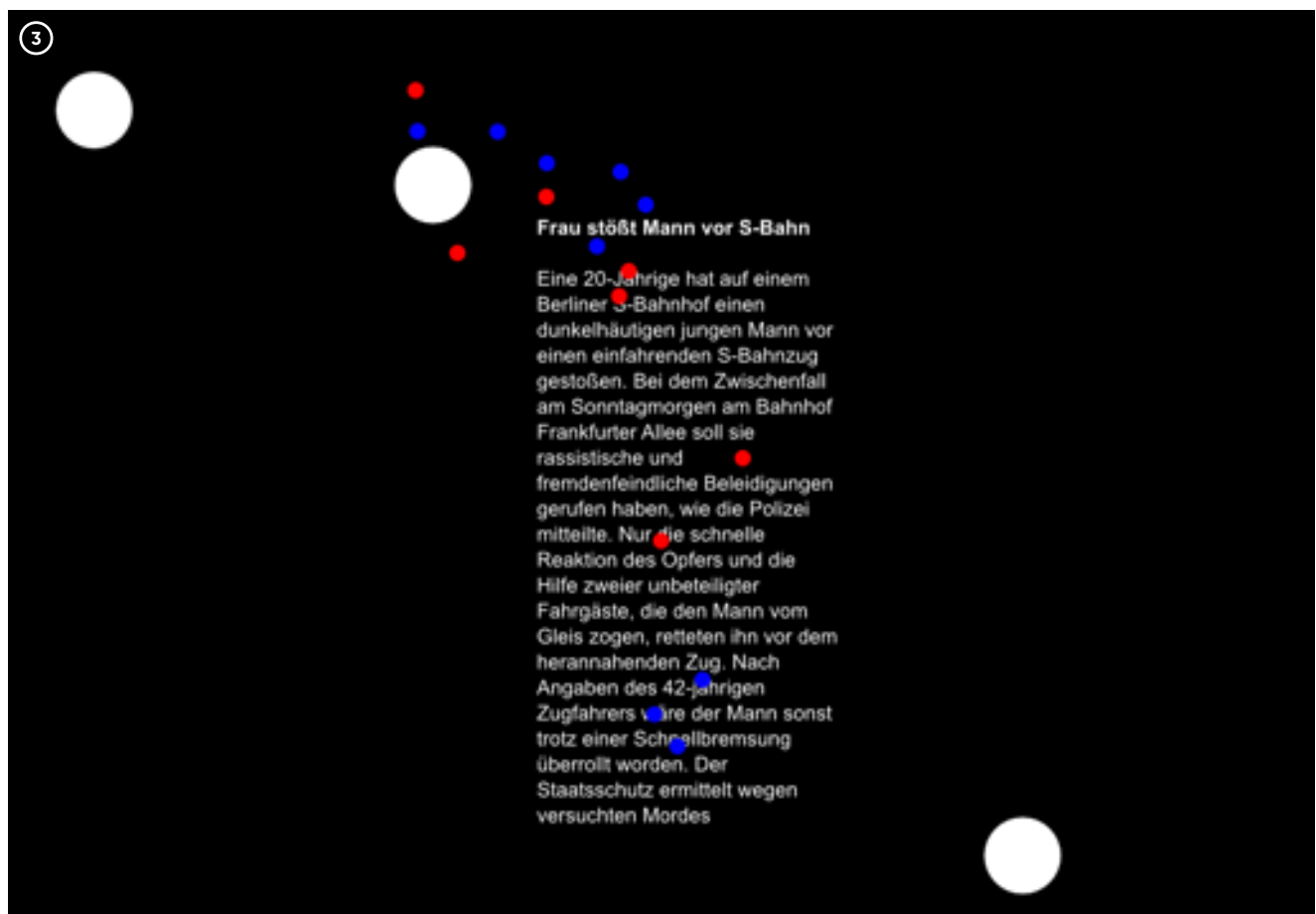
Die erscheinenden Punkte haben 6 von 19 Versuchspersonen erkannt, 13 nicht. Von denen, die die Punkte erkannt haben waren 5 Männer und nur 1 Frau. Nicht erkannt wurden die Punkte von 7 Frauen und 6 Männern. Die Änderungen wurden also von den Männern häufiger wahrgenommen.

ABB. 1 UND 2 Testtafeln zu Text und kurz gezeigten Punkten



● männliche Versuchsperson ● weibliche Versuchsperson

ABB. 3 Auswertung Text und kurz gezeigten Punkten



TEXT VS. VISUELLER REIZ



Fragestellung

Wie „behaupten“ sich andere visuelle Reize gegenüber Text?

Anmerkungen zu den Testtafeln

Text und Bild wurden über die komplette Darbietungsdauer gezeigt. Beim Bild fand etwa zur Hälfte eine Überblendung mit geringer Änderung des Bildinhaltes statt.

ABB. 1 UND 2 Testtafeln zu Text und Bildüberblendung



- männliche Versuchsperson
- weibliche Versuchsperson

Folgerung

Die meisten Personen schauen zwar zuerst auf den Text jedoch nicht zwingend auf den Textbeginn. Das Bild ist für die erste Aufmerksamkeit bei Männern deutlich attraktiver als bei Frauen für diese ist der Text eindeutig interessanter.

Die Überblendung wurde von 9 Personen erkannt, wovon 2 Frauen und 7 Männer waren. von den 10 Versuchspersonen, die die Änderung nicht wahrgenommen haben waren 6 Frauen und 4 Männer. Die Änderungen wurden also von den Männern häufiger wahrgenommen.

ABB. 3 Auswertung Text und Bildüberblendung



ANREIZ DER HELLIGKEIT



Fragestellung

Gibt es Helligkeiten, die die erste Aufmerksamkeit besonders auf sich ziehen?

Folgerung

Eine Bevorzugung bestimmter Helligkeiten ist nicht zu erkennen. Sehr deutlich ist aber die Tendenz zuerst den linken Bereich der Tafel zu betrachten.

ABB. 1 Beispiel-Testtafel zur Grautreppe

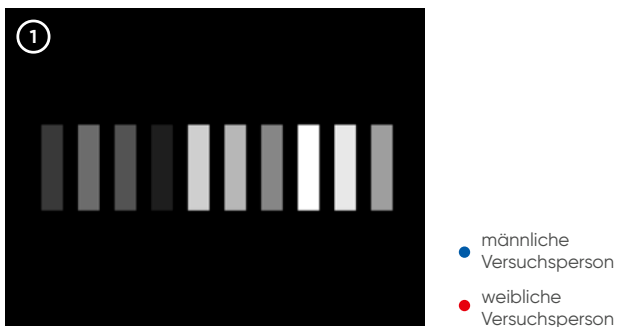


ABB. 2 Auswertung Grautreppe I

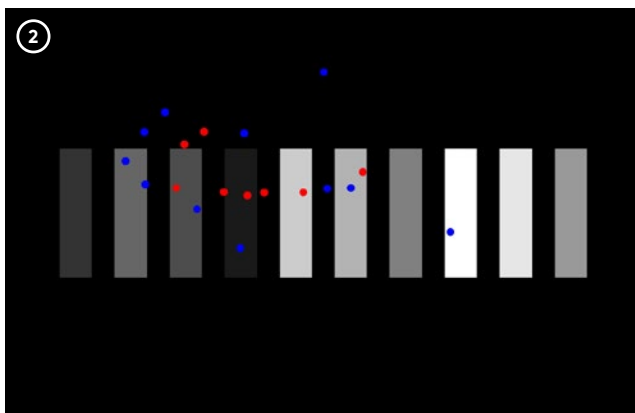


ABB. 3 Auswertung Grautreppe II

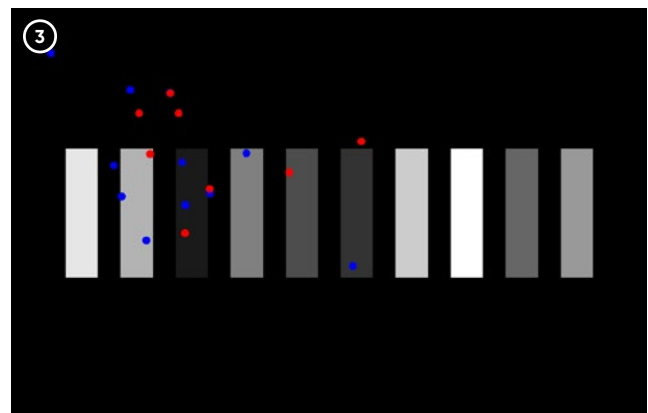


ABB. 4 Auswertung Grautreppe III

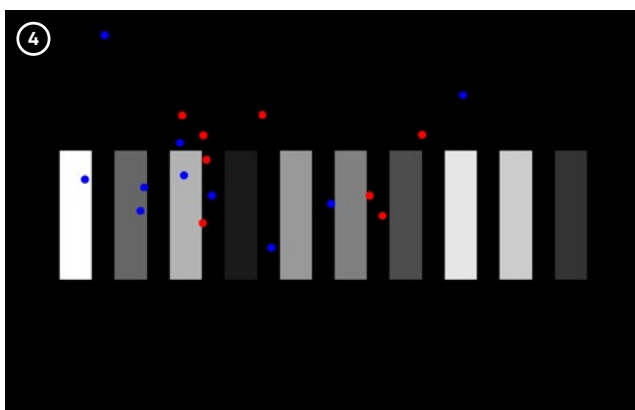
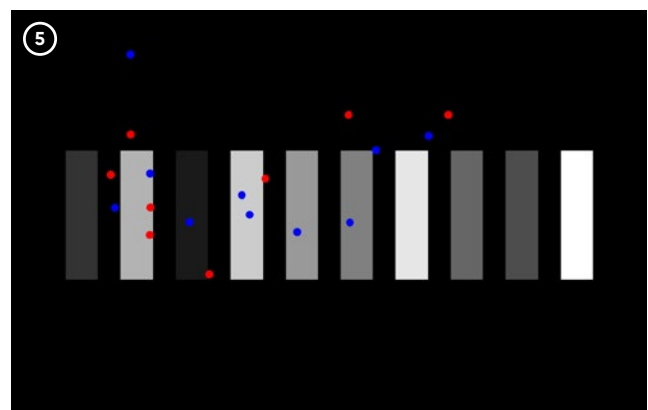


ABB. 5 Auswertung Grautreppe IV



VERHALTEN BEI VERSCHIEDENEN KONTRASTEN



Fragestellung

Gibt es Kontraste, die die erste Aufmerksamkeit besonders auf sich ziehen?

Anmerkungen zur Anordnung

Die Kontraste sind jeweils paarig angeordnet:

Kontrastpaar oben links: oben 1 und oben 2

Kontrastpaar oben rechts: oben 3 und oben 4

Kontrastpaar unten links: unten 1 und unten 2

Kontrastpaar unten rechts: unten 3 und unten 4

Folgerung

Die Bevorzugung eines bestimmten Kontrastes ist nicht zu erkennen. Sehr deutlich ist aber die Tendenz zuerst den linken oberen Bereich der Tafel zu betrachten.

ABB. 1 Beispiel-Testtafel zur Kontrasttafel

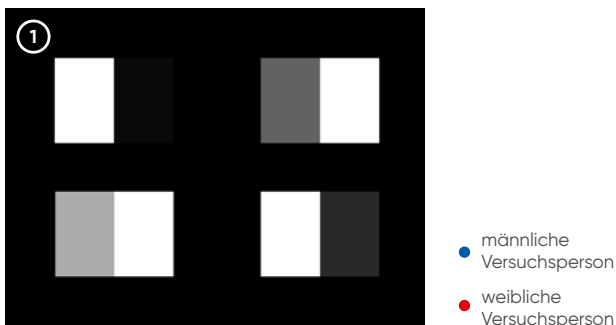


ABB. 2 Auswertung Kontrasttafel I

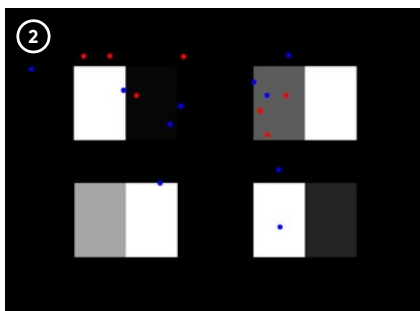


ABB. 3 Auswertung Kontrasttafel II

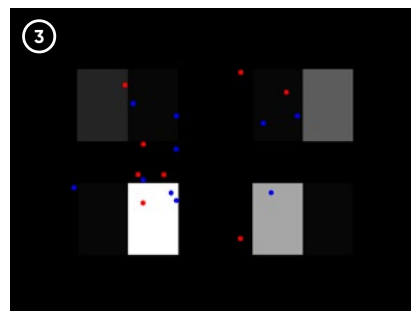


ABB. 4 Auswertung Kontrasttafel III

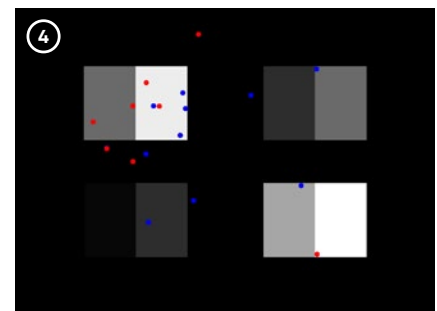


ABB. 5 Auswertung Kontrasttafel IV

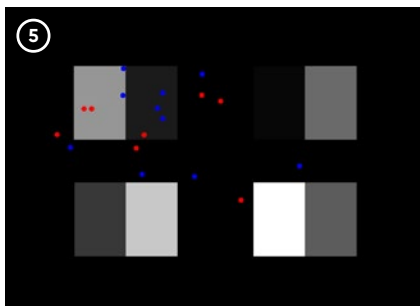
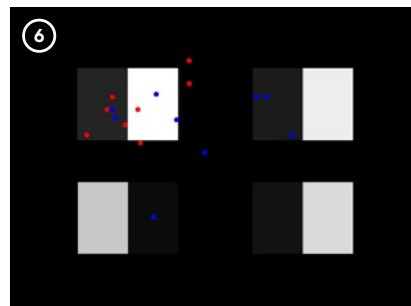


ABB. 6 Auswertung Kontrasttafel V



**BEWEGUNGSWAHRNEHMUNG BEI
GERINGEM KONTRAST**

Fragestellung

Wie stark zieht eine Bewegung Aufmerksamkeit auf sich?

Folgerung

Die Auswertung des „ersten Blicks“ lässt hier keine eindeutigen Aussagen zu.

Die Bewegung des kleineren Kreises im großen Kreis wurde trotz geringer Helligkeitsunterschiede zwischen den beiden Objekten von allen Versuchspersonen eindeutig erkannt und über die komplette Bewegungsdauer verfolgt.

ABB. 1 Film mit zu geringem Kontrast und Bewegung

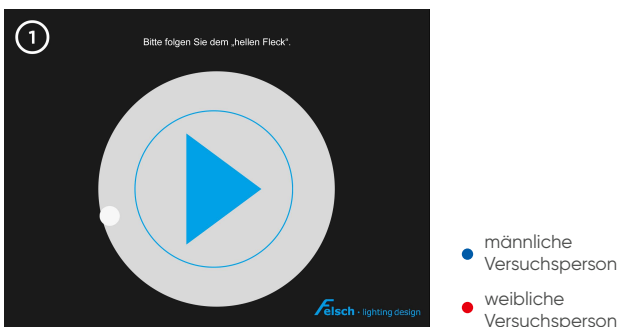
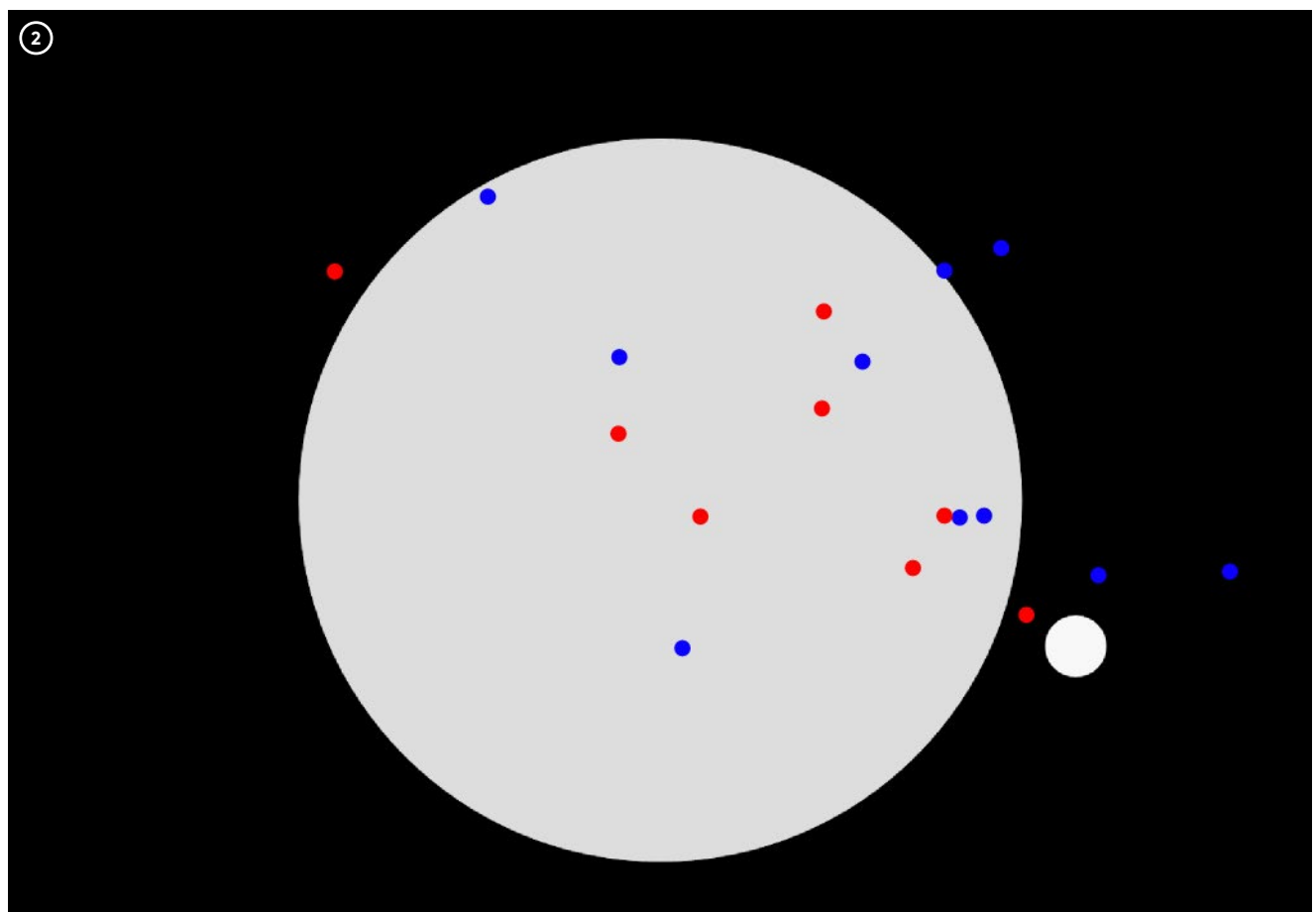


ABB. 2 Auswertung geringer Kontrast und Bewegung



ANREIZ VON FARBEN



Fragestellung

Gibt es Farben, die die erste Aufmerksamkeit besonders auf sich ziehen?

Anmerkungen zu den Testtafeln

Die vier unterschiedlichen Testtafeln sind immer aus den Farbflächen: Grün, Cyan, Blau, Weiß, Gelb, Magenta, Grau und Rot aufgebaut.

Folgerung

Eine Bevorzugung bestimmter Farben ist nicht zu erkennen. Sehr deutlich ist aber die Tendenz zuerst den linken oberen Bereich der Tafel zu betrachten.

ABB. 1 Beispiel-Testtafel zum Farbrad

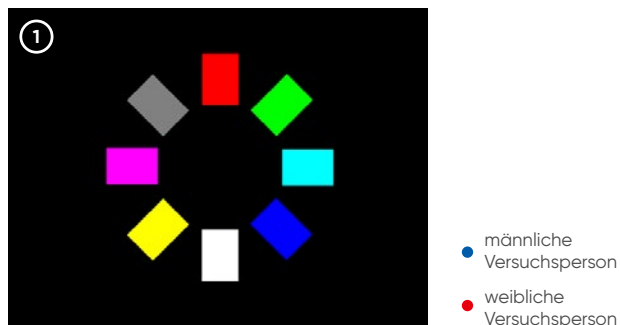


ABB. 2 Auswertung Farbrad I

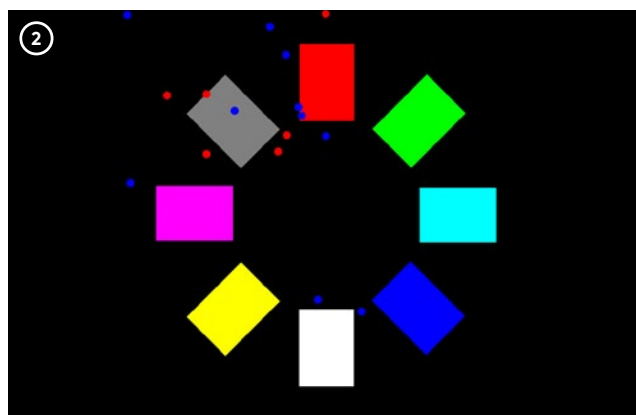


ABB. 3 Auswertung Farbrad II

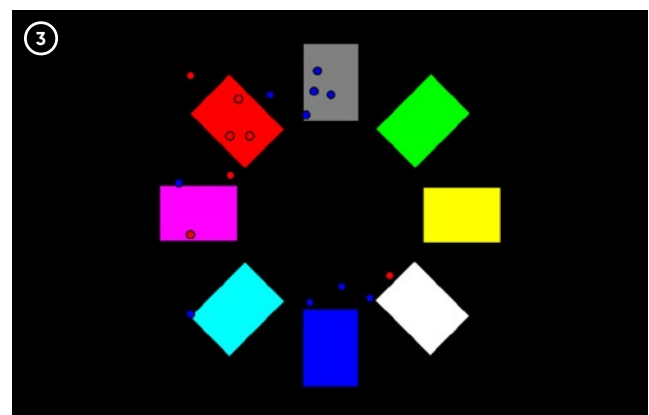


ABB. 4 Auswertung Farbrad III

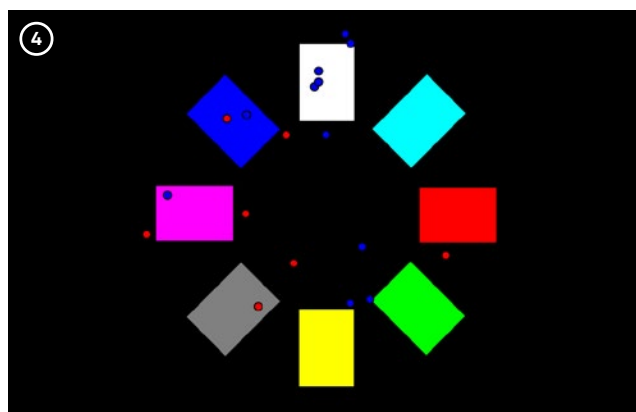
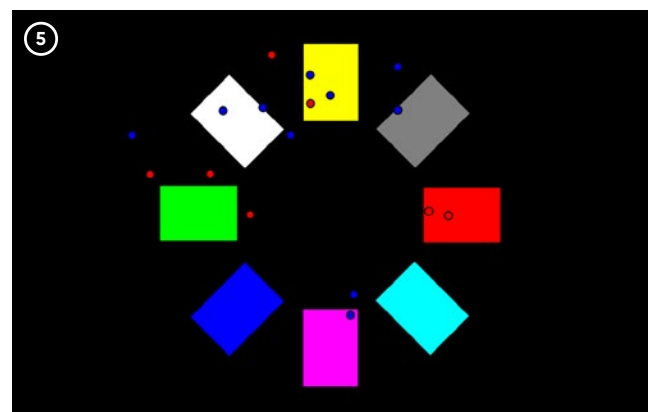


ABB. 5 Auswertung Farbrad IV



**WARMER UND KALTER SPOT BEI
VERSCHIEDENEN FARBHINTERGRÜNDEN**

Fragestellung

Wie verhält sich die erste Aufmerksamkeit bei einem kalten und warmen Spot, wenn die Hintergrundfarben geändert werden?

Anmerkungen zum Test

Dieser Test ist ein durchlaufender Film, bei dem sich

Hintergrund und Spots zueinander ändern. Das heißt der Hintergrund ändert schrittweise vollflächig die Farbe. In bestimmten Abständen erscheinen dann kurzzeitig die weiße und gelbe Farbfläche. Die Folien sind also Screenshots.

Folgerung

Die Auswertungen zeigen, dass es keine besondere Korrelation zwischen der ersten Aufmerksamkeit für einen weißen oder gelben Spot und einer Hintergrundfarbe gibt. Die Verteilung ist sehr gleichmäßig über die verschiedenen Farbkombinationen.

Die erste Aufmerksamkeit scheint sich auf eine Fläche zu konzentrieren, die oberhalb der Mitte liegt und zwischen den Spots liegt, bzw. bei Punkten innerhalb der Spots ist die Orientierung deutlich zur Mitte hin.

ABB. 1 Beispiel-Testtafel zu warmem und kaltem Spot

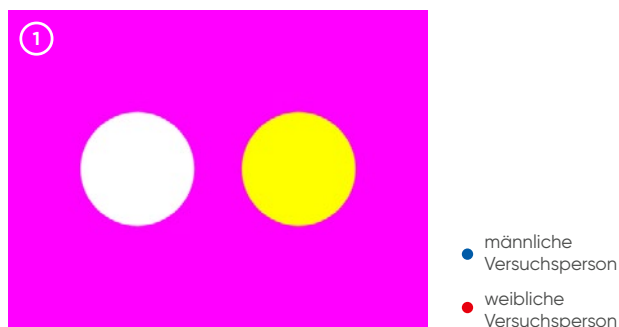


ABB. 2 Auswertung Magenta warm/kalt

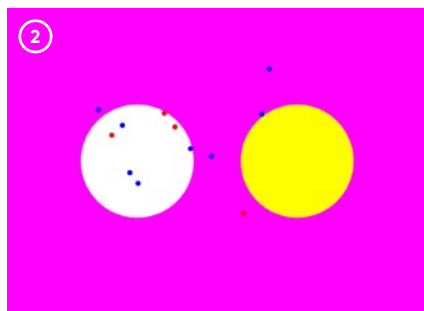


ABB. 3 Auswertung Blau warm/kalt

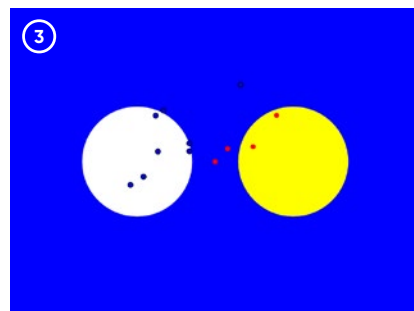


ABB. 4 Auswertung Gelb warm/kalt

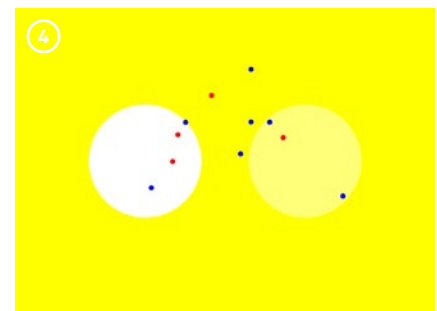


ABB. 5 Auswertung Rot warm/kalt

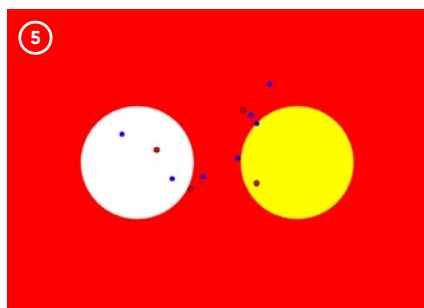


ABB. 6 Auswertung Cyan warm/kalt

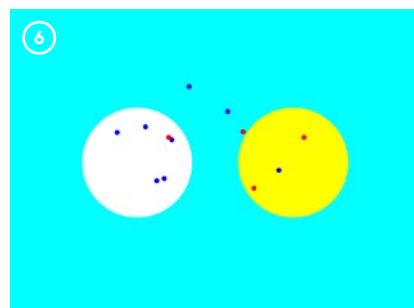
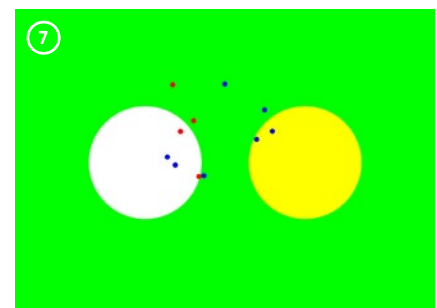


ABB. 7 Auswertung Grün warm/kalt



DYNAMIK I



Fragestellung

Wie reagieren die Versuchspersonen auf dynamische Veränderungen?

Anmerkungen zum Test

Bei diesen Testtafeln gibt es verschiedene dynamische Änderungen. Zu Beginn der Präsentation der jeweiligen Tafel sind alle vier Punkte mittelgrau und ändern sich die

ersten 5 Sekunden nicht, nach 5 Sekunden verändern sich ein oder zwei Punkte. Die entsprechenden Punkte werden mit verschiedenen Geschwindigkeiten innerhalb von 1 bzw. 10 Sekunden weiß oder schwarz. Die Änderungen verlaufen nur in eine Richtung, es gibt keine Hell-Dunkel-Wechsel. Die folgende Tabelle gibt wieder, welche Punkte sich in welcher Folie wie ändern.

Folgerung

Sehr langsame Veränderungen führen dazu, dass sie nicht von allen Testpersonen wahrgenommen werden. Mehr als die Hälfte der Versuchspersonen erkannte noch Änderungen mit einer Dauer von zehn Sekunden.

ABB. 1 UND 2 Beispiel-Testtafel zu dynamischen Änderungen (4er)

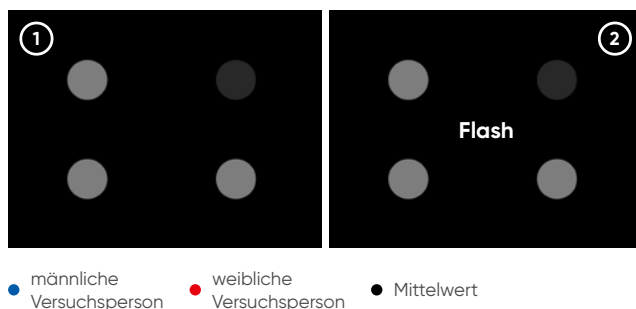


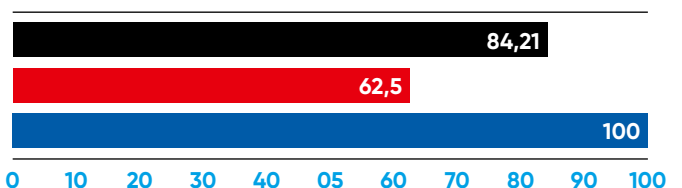
ABB. 3 Setup dynamischer Änderungen

Punkt	Folie 5	Folie 11	Folie 15	Folie 31	Folie 43	Folie 47	Folie 51	Folie 55	Folie 59
oben links	statisch grau	1 Sek. schwarz	statisch grau	statisch grau	1 Sek. schwarz	1 Sek. schwarz	1 Sek. schwarz	statisch grau	statisch grau
oben rechts	1 Sek. schwarz	statisch grau	statisch grau	10 Sek. weiß	statisch grau	statisch grau	1 Sek. schwarz	statisch grau	10 Sek. weiß
unten links	statisch grau	statisch grau	statisch grau	10 Sek. weiß	10 Sek. weiß	statisch grau	statisch grau	10 Sek. weiß	10 Sek. weiß
unten rechts	statisch grau	1 Sek. schwarz	10 Sek. weiß	statisch grau	statisch grau	1 Sek. schwarz	statisch grau	10 Sek. weiß	statisch grau

ABB. 4 Zeit, die benötigt wurde, um die Änderung zu erkennen (in Sekunden), Beispiel „oben rechts“.



ABB. 5 Anteil der Versuchspersonen, die die Änderung erkannt haben (in Prozent), Beispiel „oben rechts“.



DYNAMIK II

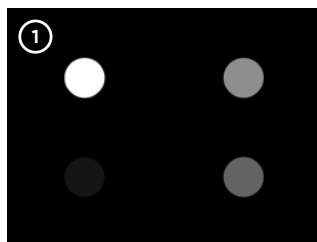
**Fragestellung**

Gibt es Frequenzen oder Wechselmuster, die die erste Aufmerksamkeit und das dauerhafte Interesse besonders auf sich ziehen?

Anmerkungen zur periodischen Änderung

Bei diesen Testtafeln gibt es verschiedene periodische Änderungen. Die entsprechenden Punkte wechseln

ABB. 1 Beispiel-Testtafel zu periodischen Änderungen (4er)



• männliche Versuchsperson • weibliche Versuchsperson

innerhalb der Darbietungszeit periodisch von weiß nach schwarz und zurück.

Folgerung zum „erster Blick“

Durch die unterschiedlich Frequenzen und Startsituationen der verschiedenen Folien und Punkte in den Folien sind aussagen zum „ersten Blick“ hier nicht sinnvoll.

Folgerung zu „Gesamtübersicht Funktionen“

Es zeigt sich, dass sich keine Frequenzen oder Funktionen als überdurchschnittlich beliebt herausstellen. Außerdem hängt die Aufmerksamkeit, die eine bestimmte Situation hervorruft offensichtlich auch vom Umfeld, den restlichen Situationen ab.

ABB. 2 Auswertung periodischen Änderungen (4er) I

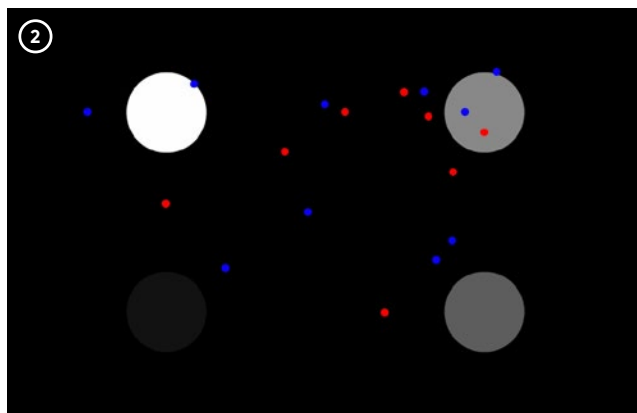


ABB. 3 Auswertung periodischen Änderungen (4er) II

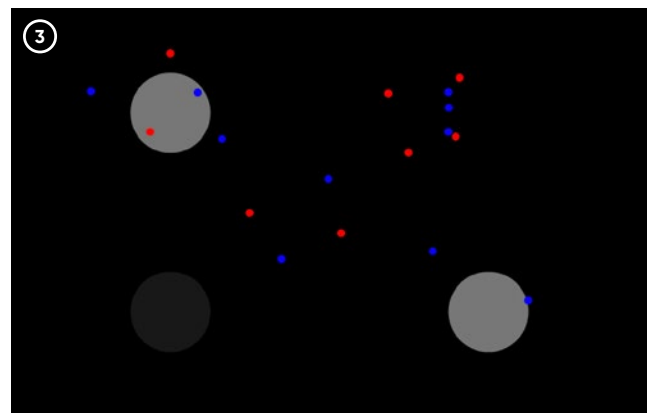


ABB. 4 Auswertung periodischen Änderungen (4er) III

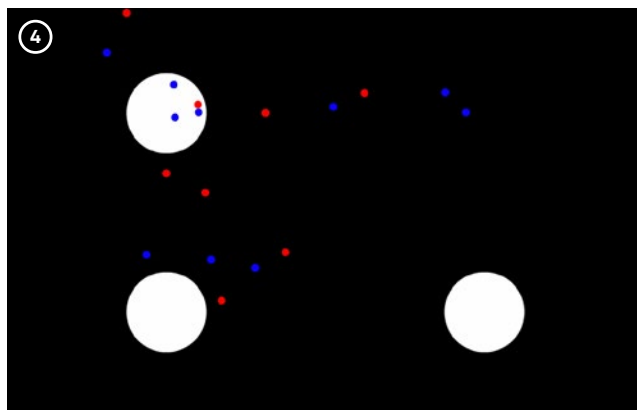
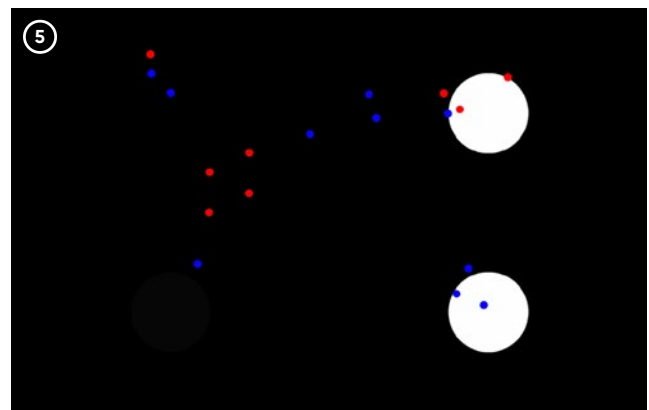


ABB. 5 Auswertung periodischen Änderungen (4er) IV



DIE AUSWERTUNG UND DAS FAZIT

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, herauszufinden, wie unterschiedlich gestaltete Lichtreize visuell wahrgenommen werden und in welchem Maß sie die Aufmerksamkeit der betrachtenden Person beeinflussen. Grundlage war die Annahme, dass Licht nicht nur funktionale Beleuchtung liefert, sondern als aktives Gestaltungselement gezielt Wahrnehmung lenken kann.

Die durchgeführten Versuche zeigen ein deutliches Muster in der Blickverteilung: Probandinnen und Probanden richten ihren ersten Blick häufig in die obere linke Bildhälfte – unabhängig vom präsentierten Inhalt. Diese konstante Ausrichtung legt nahe, dass visuelle Aufmerksamkeit in standardisierten Reizsituationen gewissen räumlichen Routinen folgt. Auch bei Testtafeln mit gleichmäßig verteilten Objekten war dieser Effekt nachweisbar.

Bewegungsreize und starke Helligkeitskontraste wurden besonders schnell erkannt und führten zu längeren Fixationen. Im Gegensatz dazu wurden subtilere Reize – etwa Farbdifferenzen oder kurzfristige Einblendungen – nicht von allen Versuchsteilnehmenden wahrgenommen. Hier traten Unterschiede in der Erkennungsquote zutage: Männer reagierten im Durchschnitt etwas schneller und häufiger auf kurzzeitige Veränderungen als Frauen.

Besonders auffällig war die Kombination von Text und Bild: Während weibliche Versuchspersonen häufiger den Text als ersten Fixationspunkt wählten, zeigten Männer eine stärkere Reaktion auf visuelle Veränderungen innerhalb des Bildbereichs. Diese Beobachtung unterstreicht, dass Wahrnehmung nicht nur vom Reiz selbst, sondern auch vom kognitiven Zugriff und der Relevanzwahrnehmung beeinflusst wird.

Die Analyse zeigt, dass sich mit gezielten Lichtreizen – etwa durch Platzierung, Kontrast, Farbe und Bewegung – Blickrichtungen und Aufmerksamkeit in einem Raum gezielt steuern lassen. Für die Praxis der Lichtgestaltung ergibt sich daraus eine klare Empfehlung: Aktive Lichtführung ist nicht nur möglich, sondern in vielen Kontexten sinnvoll – sei es in



AKTIVE LICHTFÜHRUNG: Durch den bewußten Einsatz der Möglichkeiten zur Lichtgestaltung kann Aufmerksamkeit gezielt gesteuert werden.

Verkaufsräumen, Ausstellungen oder öffentlichen Bereichen, in denen Orientierung und gezielte Informationsvermittlung eine Rolle spielen.

Die Studie liefert erste konkrete Hinweise auf wirksame Gestaltungsmittel im Zusammenspiel von Licht und Wahrnehmung. Eine weiterführende Untersuchung könnte vertiefend erforschen, wie sich diese Effekte in realen Raumsituationen – mit komplexeren Hintergründen, Lichtstimmungen und Zielgruppen – reproduzieren lassen.

Insgesamt zeigt sich, dass Licht nicht nur sichtbar macht, sondern gezielt führt. Die bewusste Auseinandersetzung mit den Prinzipien der visuellen Wahrnehmung stellt somit einen wesentlichen Beitrag zu einer verantwortungsvollen und effektiven Lichtplanung dar.

Sie wollen wissen, wie Sie mit Licht gezielt Wahrnehmung steuern und Räume erlebbar machen? Dann melden Sie sich bei uns. Wir zeigen Ihnen, was möglich ist.

HIER ENTLANG



DER AUTOR



MARKUS FELSCH

Geburtsjahr	Geburtsort	Beruf
1972	Berg. Gladbach	Dipl.-Ing. Lighting Design

Markus Felsch beschäftigt sich seit seinem 16. Lebensjahr mit dem Thema Lichtgestaltung. Anfänglich im Rahmen der Eventbeleuchtung, dann im Zuge einer Ausbildung zum Energieanlagen-Elektroniker mit den technischen Aspekten und schließlich während des Lichtdesign-Studiums an der HAWK in Hildesheim mit den architektonischen Gesichtspunkten der Lichtplanung. Parallel zur Planungstätigkeit mit seinem Büro Felsch Lighting Design GmbH forscht und lehrt er an der HAW Hamburg im Fachbereich Veranstaltungstechnik zu den Themen Lichtdesign und Lichttechnik. Im Wintersemester 2020 / 21 und Sommersemester 2021 wird Herr Felsch als verwaltender Professor an der HAWK einen Lehrauftrag übernehmen.

Impressum

FELSCH LIGHTING DESIGN GmbH

Markus Felsch

Dipl.-Ing. (FH) Lighting Design

Gaußstraße 190b

D-22765 Hamburg

Fon: +49 (0) 40 636 599 10

Fax: +49 (0) 40 636 599 16

E-Mail: mail@felsch.de

Web: www.felsch.de



[LinkedIn](#)



[Facebook](#)



[Xing](#)



[Research Gate](#)

Gefördert durch:

Regionale Innovationsstrategie (RIS) Hamburg

Zweck

Stärkung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Hamburgs.

Fokus

Aufbau und Förderung von Clustern (u. a. Luftfahrt, Logistik, Life Sciences, Medien / Kreativwirtschaft).

EFRE-Einbindung

EU-Mittel (EFRE) wurden als Kofinanzierung genutzt – meist ca. 50 % Zuschuss, kombiniert mit städtischen/privaten Mitteln.

Instrument

RIS war Voraussetzung, um EFRE-Gelder strategisch und gebündelt anstatt in vielen Einzelprojekten einzusetzen.

Nutzen

Förderung von Kooperationen zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung, Technologietransfer und Innovationsprojekte, speziell auch für KMU.



**Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg**
Hamburg University of Applied Sciences