

# WAS WIR SEHEN

Inclusive Lighting

Eine Forschungsstudie zur inklusiven Beleuchtung  
im Ausstellungsbereich

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe  
Campusallee 12  
32657 Lemgo

**Autor:innen**

Prof. Ulrich Nether (TH OWL | IDS)

Kristina Herrmann (TH OWL | IDS)

Paula Longato (Buro Happold)

Anna Schnaus, Lisa Brockmann, Pauline Willing, Tabea Schwierz,

Rebecca Schnitzler, Victoria Dicke (Studentinnen TH OWL)

**Layout und Grafik**

Anna Schnaus, Rebecca Schnitzler, Kristina Herrmann

**Abbildungen**

Project Inclusive Lighting

ISBN: 978-3-939349-52-5

© All Rights Reserved Project Inclusive Lighting

# WAS WIR SEHEN

Inclusive Lighting

Eine Forschungsstudie zur inklusiven Beleuchtung  
im Ausstellungsbereich

2024



# VORWORT

---

Im Rahmen einer interdisziplinären Forschungsstudie wurde von April bis Juli 2024 der Einfluss von Beleuchtung auf die Inklusivität von Ausstellungsbesuchen untersucht.

Ziel der Studie war es, die Frage zu beantworten, inwiefern Lichtgestaltung einen Ausstellungsraum für unterschiedliche Besucher:innen, insbesondere für Menschen mit Seheinschränkungen, zugänglicher und inklusiver machen kann.

Die Studie wurde von einem Team aus Expert:innen der Raumwahrnehmung und Lichtgestaltung durchgeführt, darunter Paula Longato (Buro Happold), Prof. Ulrich Nether (IDS) und Kristina Herrmann (IDS), Justin Groot (Sentistic), sowie Studierende der Innenarchitektur in Kooperation mit der Deutschen Arbeitswelt Ausstellung (DASA) und unterstützt durch die Lichttechnik des Unternehmens Zumtobel.

Die Sonderausstellung „Respekt“ in Dortmund diente als Forschungsplattform. Durch die partizipative Einbeziehung von Menschen mit Seheinschränkungen wurde ein Forschungsdesign entwickelt, das spezifische Erkenntnisse über die Rolle der Lichtwahrnehmung und deren Bedeutung für die inklusive Gestaltung von Ausstellungsräumen generieren sollte.



# INHALT

---

01.	Einleitung	08
02.	Team	10
03.	Forschungsfrage	12
04.	Forschungsdesign	14
	Forschungsmethoden	20
	Forschungswerkzeuge	30
07.	Setting 01   29. Mai 2024	32
08.	Umbau   31. Mai 2024	44
09.	Setting 02   14. Juni 2024	54
10.	Gegenüberstellung Setting 01 und 02	66
11.	Fazit	92
12.	Danksagung	99

# EINLEITUNG

---

Die DASA Dortmund, die größte Ausstellung zur Arbeitswelt in Deutschland mit einer Fläche von 1.300 Quadratmetern, wird von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin geleitet. Die DASA war nicht nur aufgrund ihrer Größe und Relevanz ein idealer Ort für das Forschungsprojekt, sondern auch durch ihren Fokus auf die Zugänglichkeit und die innovative Gestaltung. Wir konnten das Museum als Partner für unsere Studie gewinnen und dort die Untersuchung durchführen.

Im Rahmen dieses Projekts wurde die Ausstellung „Respekt“ ausgewählt, die von April 2024 bis Februar 2025 in der DASA zu sehen ist. Die Ausstellung richtet sich in erster Linie an Jugendliche im Alter von 14 bis 18 Jahren und beleuchtet die zentrale Frage, wie wir in einer zunehmend diversen Gesellschaft respektvoll miteinander umgehen können. Sie bietet den jungen Besucher:innen nicht nur ein spannendes, sondern auch ein eindrucksvolles Erlebnis, das durch eine farbenfrohe und haptisch erfahrbare Gestaltung unterstützt wird. Die Ausstellung setzt auf eine multisensorische Ansprache, die es den Besucher:innen ermöglicht, das Thema Respekt auf unterschiedliche Weisen zu erleben – visuell, akustisch und durch aktive Interaktion. Neben der DASA als Ausstellungsort haben wir für diese Studie auch zwei weitere Partner

gewinnen können: Zumtobel, ein führender Hersteller für Beleuchtung in Museen und Ausstellungen, sowie Sentistic, ein niederländisches Start-up, das sich auf die Entwicklung von Tracking-Software zur anonymen Analyse von Besucherbewegungen spezialisiert hat. Diese Kooperationen ergänzen die wissenschaftliche Untersuchung und ermöglichen eine tiefere Analyse der Besuchererfahrung.



# TEAM

---

## TH OWL | IDS

Prof. Ulrich Nether

Kristina Herrmann

Anna Schnaus, Lisa Brockmann, Pauline Willing ,Tabea Schwierz ,

Rebecca Schnitzler, Victoria Dicke

## Buro Happold

Paula Longato

Isabelle Blase

Nils Voerste

## DASA Dortmund

Bernd Holtwick

Luisa Kern

## Zumtobel

Tobias Jonk

Nicole Drong

## Sentistic

Justin Groot

## SOUR

Pinar Guvenc

Marianne de Zeeuw



---

**BURO HAPPOLD**

---

**:Dasa**  
Arbeitswelt Ausstellung



**ZUMTOBEL**



**sentistic**

**SQUR**

# FORSCHUNGSFRAGE

---

## **Forschungsfrage**

Wie kann Licht bzw. Beleuchtung die Kontrastverhältnisse in einem Raum so verändern, dass Ausstellungsräume, Objekte und Exponate von Menschen mit Seheinschränkungen besser wahrgenommen werden können?

## **Hypothese**

Eine Beleuchtungsplanung, die Inklusion berücksichtigt, unterstützt seheingeschränkte Personen bei der Wahrnehmung von Ausstellungen.

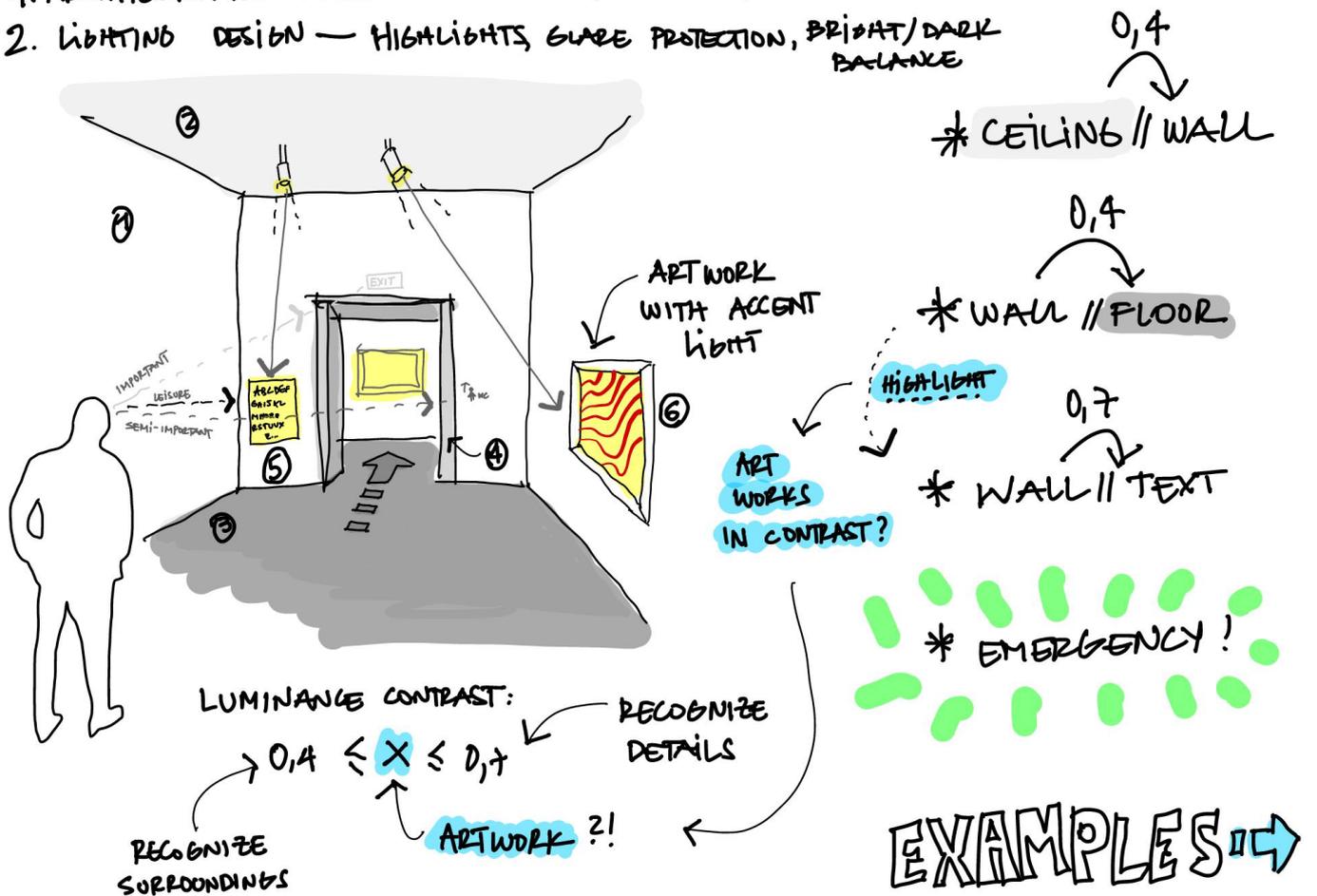
Im Kontext der Inklusion wurden zudem folgende Aspekte betrachtet:

- Wie gestaltet sich die Bewegung innerhalb der Ausstellung?
- Sind die Raumaufteilung und die Wege innerhalb der Ausstellung klar und gut erkennbar?
- Sind die Ausstellungsstücke im Raum eindeutig sichtbar?
- Lassen sich die Texte in der Ausstellung gut lesen?
- Sind die Texte in der Ausstellung gut lesbar (z. B. Schriftgröße, Beleuchtung, Hintergrund)?

Die zentralen Themen der Studie umfassen die Orientierung, Sicherheit und Lesbarkeit innerhalb der Ausstellung. Ein weiterer Fokus liegt auf der Erkennbarkeit der Ausstellungsstücke sowie der Materialität der Exponate. Zudem werden die Auswirkungen der Beleuchtung, insbesondere hinsichtlich Blendung und Reflexionen, untersucht.

1. ARCHITECTURAL DESIGN — COLOURS, MATERIALS, TEXTURE

2. LIGHTING DESIGN — HIGHLIGHTS, GLARE PROTECTION, BRIGHT/DARK BALANCE



Setting Feldforschung Skizze

# FORSCHUNGSDESIGN

---

Bei der Planung von Ausstellungen für Menschen mit Seheinschränkungen stellt sich die Frage: Welche Parameter sind besonders wichtig?

Um Inklusion in Ausstellungen zu fördern, sollten verschiedene Aspekte berücksichtigt werden, darunter Orientierungshilfen, klare Leitsysteme, optimale Beleuchtung, gut lesbare Beschriftungen, eine gezielte Materialauswahl sowie Maßnahmen zur Vermeidung von Blendung und Reflexionen. Diese Faktoren tragen dazu bei, die Zugänglichkeit und das Ausstellungserlebnis für alle Besucher zu verbessern.

## **Beleuchtung**

Eine ausreichende und gleichmäßige Beleuchtung ist notwendig, um Schatten und Blendung zu minimieren. Gleichzeitig sollte ein hoher Kontrast zwischen Objekten und Hintergrund die Erkennbarkeit verbessern, wobei reflektierende Oberflächen vermieden werden sollten.

## **Farbkontraste**

Hochkontrastierende Farben verbessern die Sichtbarkeit von Texten und Objekten.

## **Beschilderung und Texte**

Gut lesbare, großformatige Texte in einfacher Sprache sind wichtig. Eine klare Positionierung der Beschilderung erleichtert die Orientierung.

## **Akustische Hinweise**

Auditive Signale oder andere akustische Hilfsmittel sollten bereitgestellt werden und können wichtige zusätzliche Informationen liefern und die Zugänglichkeit verbessern.

## **Orientierungssysteme**

Systeme wie Leitstreifen, Pfeile oder Lichtführung sind wichtige Elemente für die Navigation. Braille-Schrift sollte an relevanten Stellen angebracht werden, und taktile Karten können zur Erleichterung der Orientierung beitragen.

## **Raumgestaltung**

Barrierefreie Wege ohne Stolper- oder Verletzungsmöglichkeiten oder enge Passagen gewährleisten Sicherheit und Orientierung in der Ausstellung. Ebenso ist es wichtig, die Raumakustik zu optimieren, um Echo und Hintergrundgeräusche zu minimieren.

## **Interaktive Elemente**

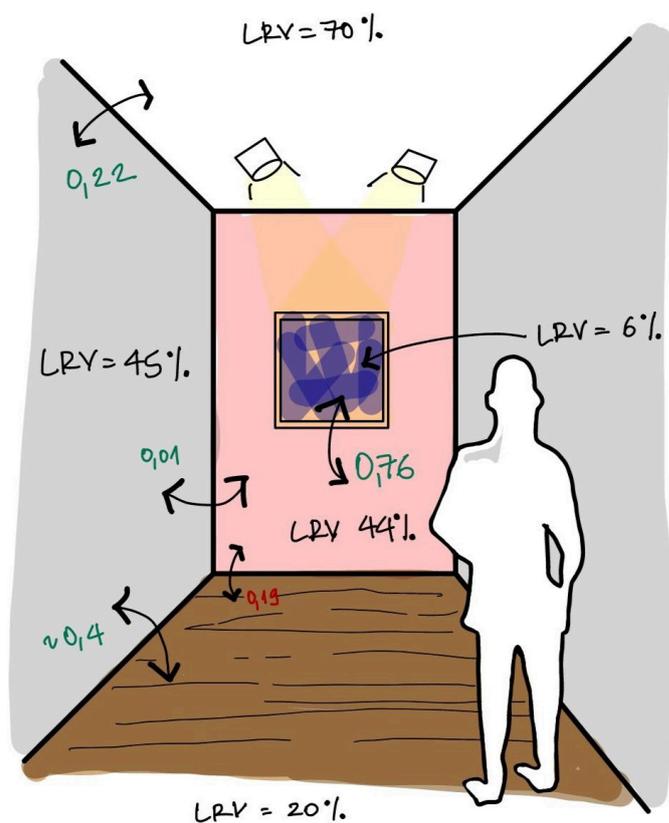
Vergrößerungsoptionen, wie digitale Interfaces, können dabei helfen, Texte bei Bedarf zu vergrößern. Ergänzend dazu ermöglichen scannbare QR-Codes den sehingeschränkten Personen, Ausstellungsinhalte mit ihren eigenen mobilen Geräten zu scannen und so die Informationen besser wahrzunehmen. Diese Technologien tragen entscheidend zur Inklusion bei, indem sie den Zugang zu den Ausstellungsinhalten für alle Besucher erleichtern.

## **Feldforschung**

Die vorliegende Forschungsstudie wurde in zwei unterschiedlichen Beleuchtungskonzepten durchgeführt, um die Auswirkungen unterschiedlicher Lichtgestaltungen auf die Wahrnehmung sehingeschränkter Besucherinnen und Besucher zu untersuchen. Diese Konzepte wurden in zwei separaten Settings erprobt, die jeweils spezifische Ziele und Anforderungen an die Beleuchtung stellten.

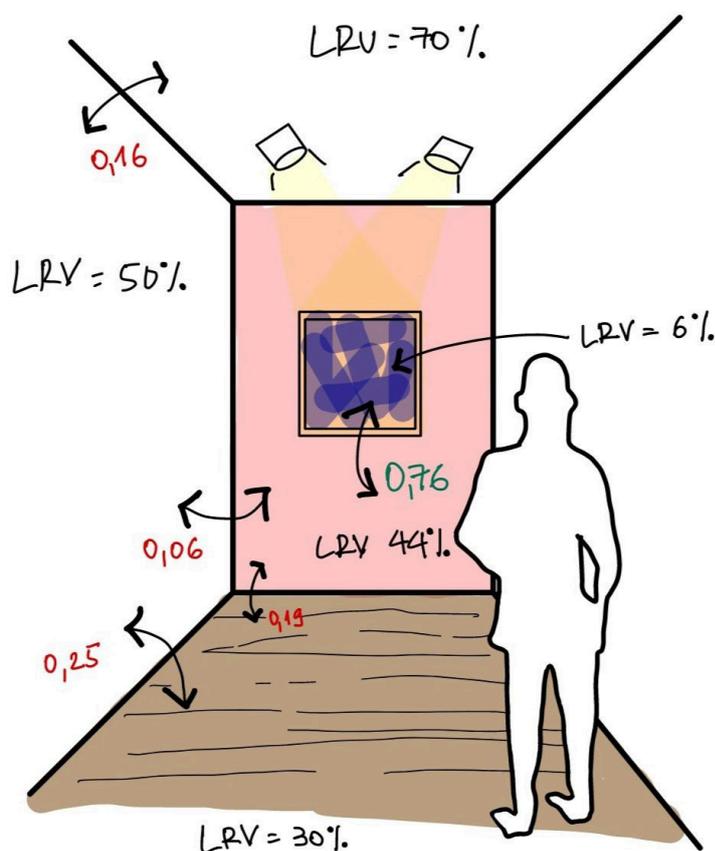
### Setting 1:

Im ersten Setting wurde das reguläre Beleuchtungskonzept der DASA verwendet, das bereits in verschiedenen Bereichen der Ausstellung eingesetzt wird. Dieses Konzept basiert auf standardisierten Beleuchtungseigenschaften, die auf den allgemeinen ergonomischen und visuellen Bedürfnissen der Besucher ausgerichtet sind.



### Setting 2:

Das zweite Setting beinhaltet ein neu entwickeltes Beleuchtungskonzept, das von Paula Longato entworfen wurde. Dieses Konzept wurde unter Verwendung umfassender Analysen entwickelt, die auf den spezifischen Bedürfnissen der Zielgruppe basieren. Im Folgenden wird die Herangehensweise genauer erklärt.



## Entwicklung einer neuen Lichtplanung durch Paula Longato von Buro Happold und in Zusammenarbeit mit dem Leuchtenhersteller Zumtobel

Im Rahmen der Analysephase und Planung zur neuen Lichtgestaltung wurde sich primär auf die Optimierung der Raumnavigation, insbesondere im Hinblick auf das Gefühl von Tiefe und Sicherheit beim Gehen konzentriert. Eine initiale Analyse, bei der auch Testpersonen mit Seheinschränkungen involviert waren, hat bereits wesentliche Aspekte identifiziert, die in die Planung der Lichtgestaltung einfließen. Diese erste Phase der Analyse liefert wichtige Erkenntnisse, die in der nächsten Evaluationsrunde weiter überprüft und verfeinert werden sollen.

Ein zentrales Ziel der Lichtplanung ist es, das Gefühl von Raumtiefe zu verstärken. Hierbei wurde die Balance der Beleuchtung an den Wänden genauer betrachtet. Entweder durch eine gleichmäßige Ausleuchtung der gesamten Wandfläche oder durch gezielte Akzentuierung einzelner Details in Kombination mit einer abgestimmten Bodenbeleuchtung soll eine harmonische Raumatmosphäre geschaffen werden. Eine der Herausforderungen, die bereits in der Analysephase deutlich wurde, besteht darin, zu verhindern, dass die Wände Schatten auf den Boden werfen, was die Raumnavigation erschweren könnte.

Ein zentraler Aspekt in der Planungsphase war die Erkenntnis, dass die verwendeten Videobildschirme in der Ausstellung bereits über eine integrierte Lichtquelle verfügen, die ausreichend Helligkeit für den umgebenden Bereich bietet.

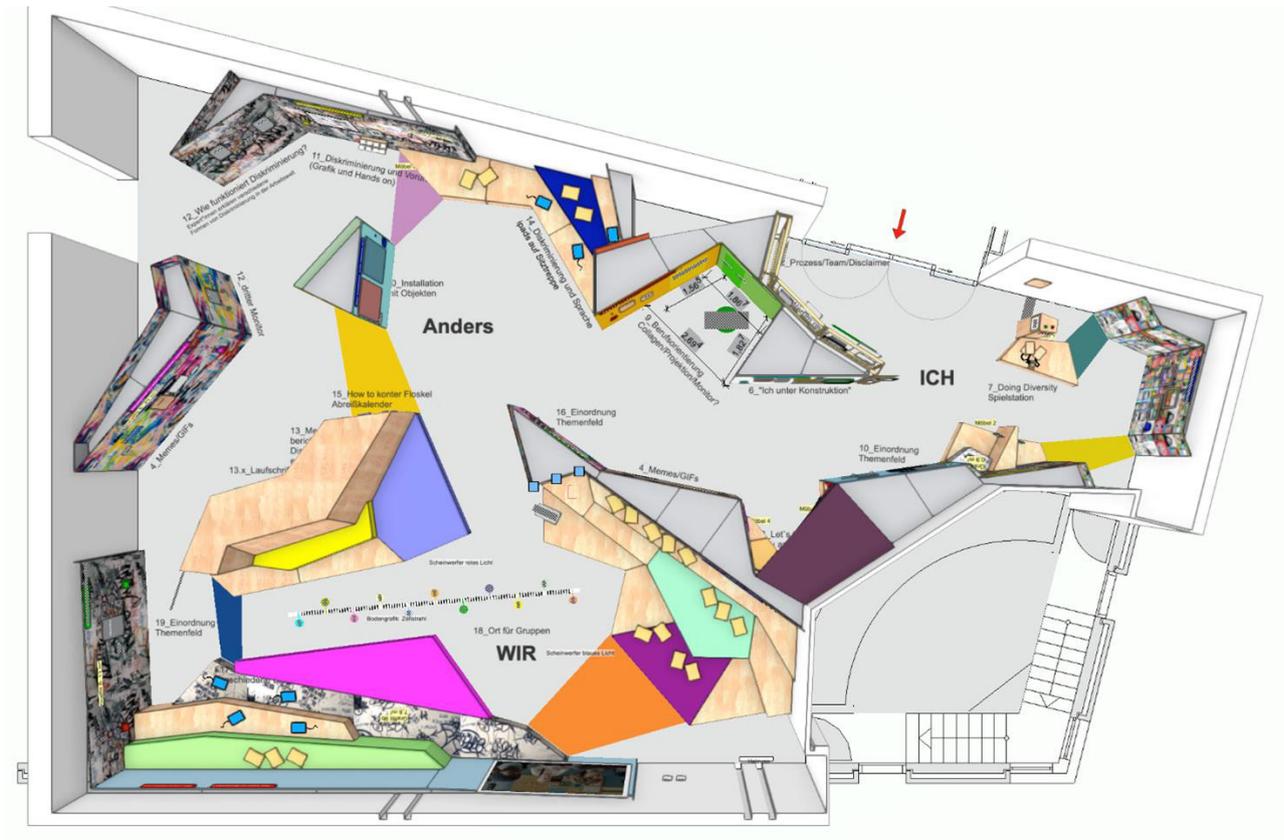
Ein besonders anspruchsvolles Problem stellte die Beleuchtung der Spiegelwand im Eingangsbereich der Ausstellung dar. Die starken

Schatten auf dem Boden bieten potenzielle Gefahrenquellen und erzeugen unerwünschte Reflexionen auf dem Boden. Die Beleuchtung in diesem Bereich wird zurückhaltender geplant, um die Reflexionen zu minimieren und gleichzeitig die Orientierung ohne störende Schattenwürfe zu verbessern, während dennoch genügend Licht vorhanden bleibt.

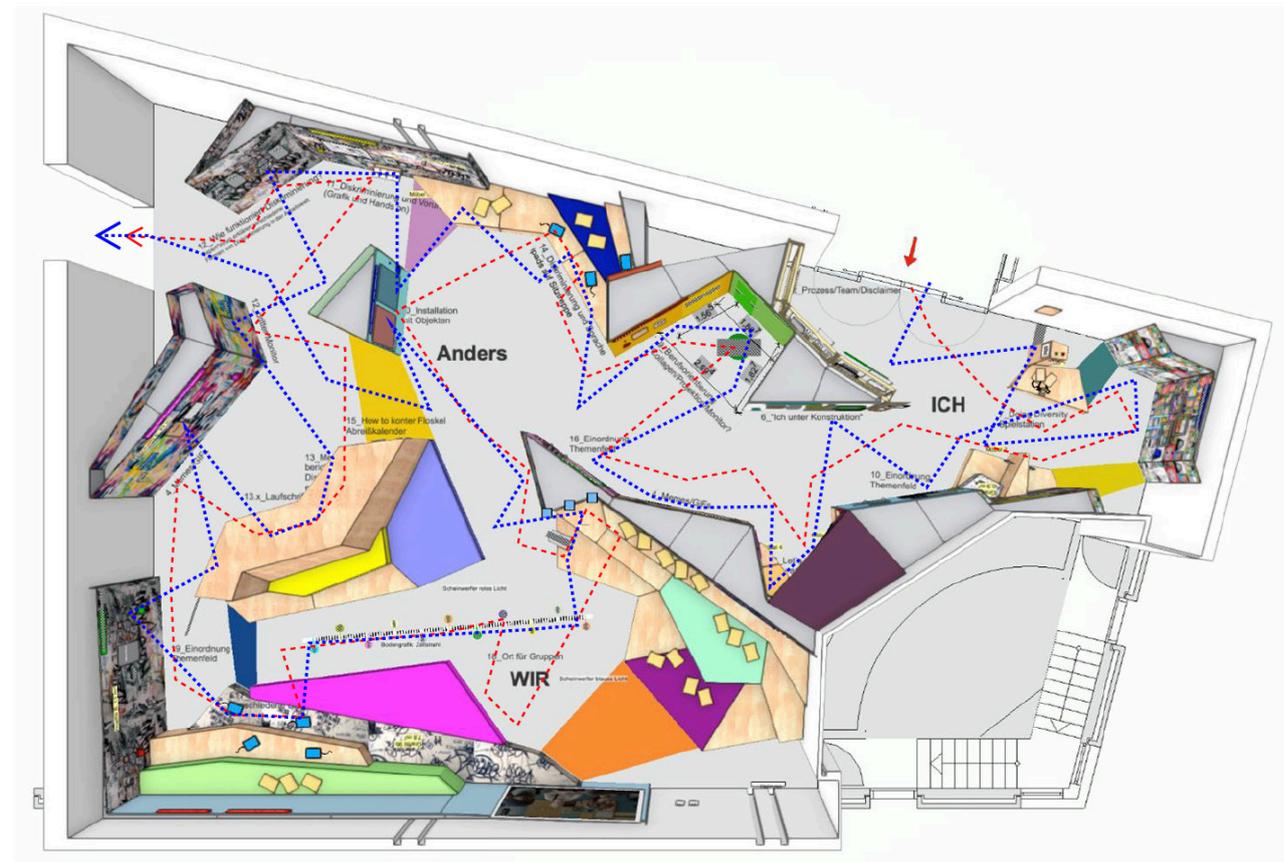
Des Weiteren wird mit Leuchten mit enger Lichtkontrolle geplant, um mögliche wahrgenommene Blendungen reduzieren zu können. Diese engere Lichtsteuerung erfordert jedoch eine größere Anzahl von Leuchten, um den Raum vollständig abzudecken.

Einige dieser Leuchten sollen gezielt auf den Boden gerichtet werden, um die Kontrastverhältnisse im gesamten Raum zu harmonisieren.

In Bezug auf die Texttafeln wird geplant, zu überprüfen, ob der von der DBSV empfohlene Leuchtdichtekontrast zwischen dem Hintergrund (Holztafel oder Spiegel) und dem Text (in dunklem Lila) ohne zusätzliche Beleuchtung erreicht werden kann. Insbesondere die Tafel am Eingang der Ausstellung stellt hierbei eine Herausforderung dar, da es schwierig ist, eine Beleuchtung zu finden, die die Tafel ausreichend ausleuchtet, ohne unerwünschte Schatten in der Umgebung zu erzeugen.

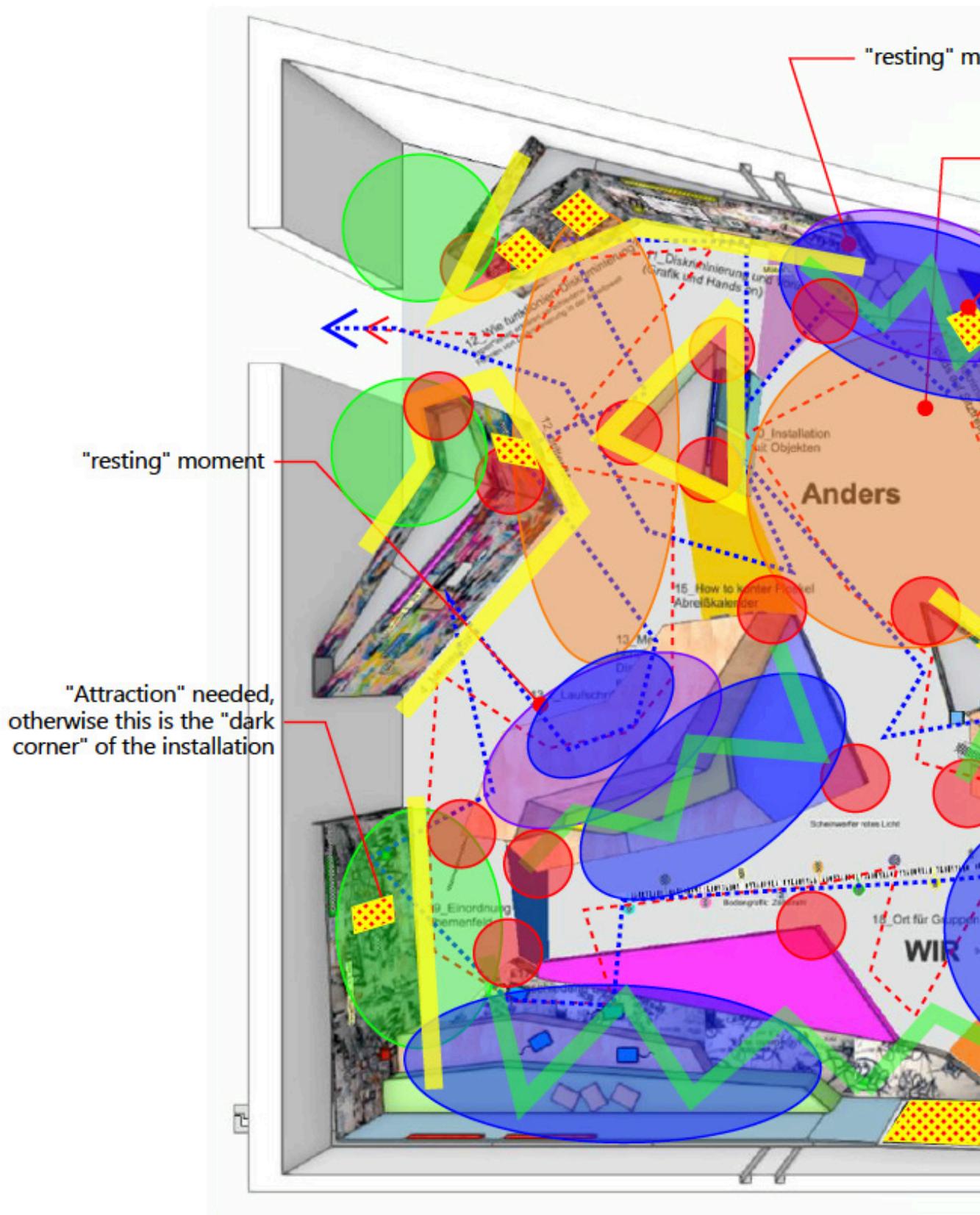


Grundriss Planung Ausstellung Respekt



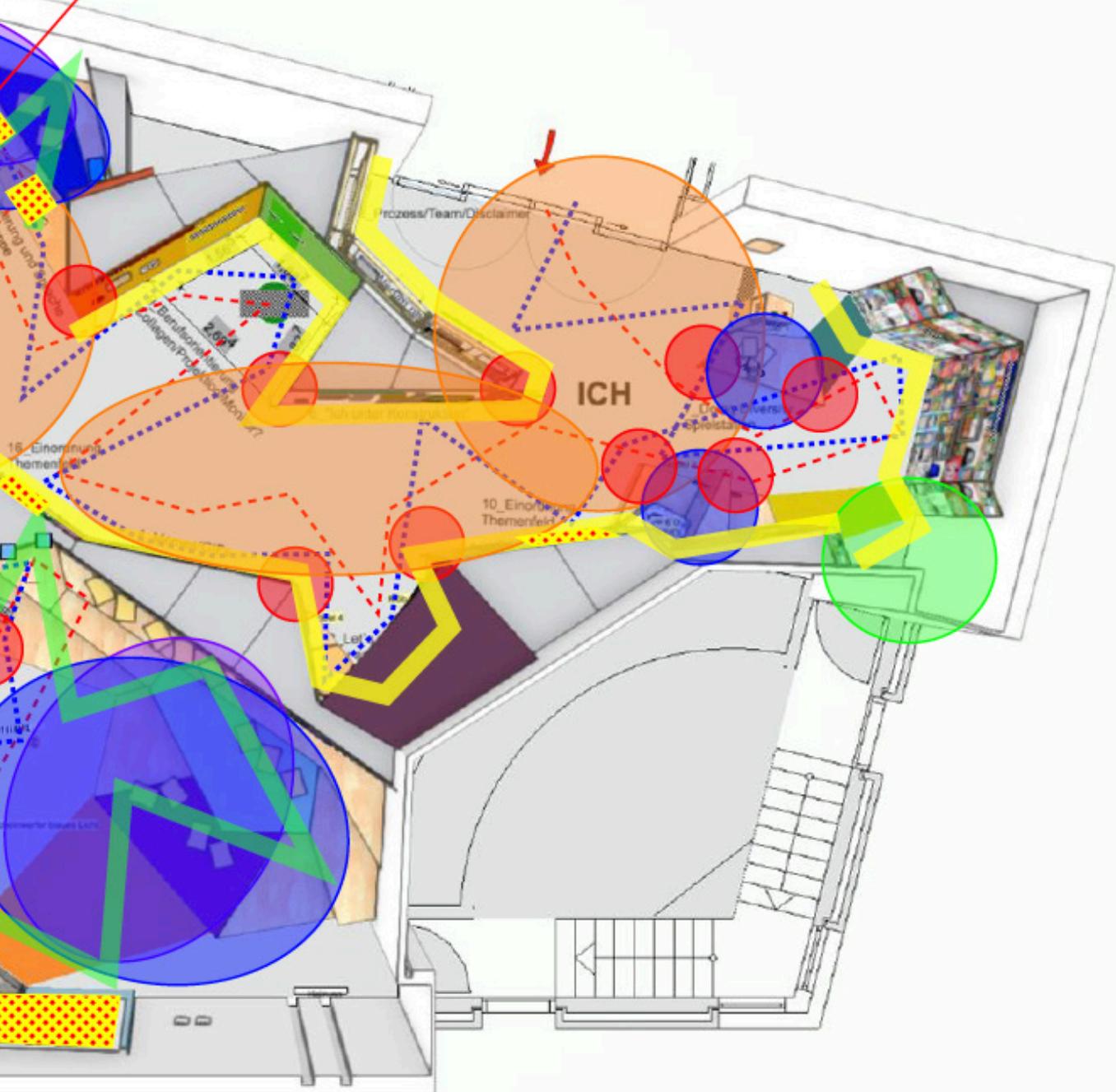
Grundrissanalyse Laufwege Ausstellung Respekt

# Grundrissanalyse Ausstellung Respekt



oment

Tension area  
sind diese "eingebaute"  
Monitore oder "iPads"?



# FORSCHUNGSMETHODEN

---

In dieser Studie haben wir drei zentrale Forschungsmethoden angewendet: Fragebogen, Beobachtung und Interview. Auf den folgenden Seiten werden diese Methoden näher erläutert, wobei insbesondere darauf eingegangen wird, wie sie in unserer Forschung zum Einsatz kamen.

## **Fragebogen**

Eine systematische Befragung ermöglichte es, standardisierte Daten von einer größeren Anzahl an Teilnehmenden zu sammeln. Durch die Befragung konnten wir quantifizierbare Informationen über bestimmte Verhaltensmuster und Meinungen erheben.

## **Beobachtung**

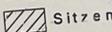
Die Beobachtungsmethode ermöglichte es uns, das Verhalten der Proband:innen in natürlichen unkontrollierten Umgebungen zu analysieren. Hierbei lag der Fokus auf der unauffälligen Erfassung von spontanen und unverfälschten Reaktionen.

## **Interviews**

Die Interviews ermöglichten uns, tiefgehende qualitative Einblicke in die individuellen Erfahrungen der Teilnehmenden zu gewinnen. Durch diese Methode konnten wir detaillierte und offene Antworten erfassen, die unser Verständnis der untersuchten Thematik erheblich erweitert haben.

Auf den folgenden Seiten wird beschrieben, wie jede dieser Methoden konkret in unserer Studie angewandt wurde und welche Erkenntnisse daraus gewonnen werden konnten.



Legende  
 Sitzen  
 Wand

**BEOBACHTUNGSBOGEN**

Experten/Nr.  
 Datum

Erkennung	Datum	Stichliste	Utzweil (beginn: Ende)
1.1 Sicherheit Besucher:innen stoßen sich an Objekten/ Möbeln			Wie sind Highlights kurze Beschreibung und im Grunde markieren
2.1 Orientierung Besucher:innen wirken orientierungslos			Stichliste: Besucher:innen fragen, "Bissey" ab hören
2.2 Besucher:innen nutzen mehr Sinne			Wie wurde etwas abgelesen (kurze Beschreibung und im Grunde markieren)
2.3 Besucher:innen schauen in bestimmte Richtungen			Stichliste: Decke, Leuchten weitere Sinne (riechen, schmecken)



**HIER  
 GEHT'S  
 ZUR  
 UMFRAGE**

# FRAGEBOGEN

---

Der Fragebogen diente dazu, sowohl persönliche, für die Forschungsstudie relevante, Hintergründe der Teilnehmenden als auch ihre Wahrnehmung der Ausstellung zu erfassen.

Im ersten Teil wurden grundlegende Informationen wie Alter, Körpergröße, berufliche Tätigkeit sowie bestehende Seh- oder andere Einschränkungen abgefragt.

Der zweite Teil konzentrierte sich auf die Wahrnehmung der Ausstellung, insbesondere in Bezug auf Orientierung, Inhalte, Barrieren, Sicherheitsgefühl und die Wirkung der Beleuchtung. Die Antworten lieferten wertvolle Einblicke in die individuellen Erfahrungen und Bedürfnisse der Teilnehmenden.

1. Wie alt bist du?\*

Wählen Sie eine Antwort

- < 12
- 12-18
- 19-25
- 26-32
- 33-39
- 40-46
- 47-53
- 59-65
- 65-71
- >71

2. Ich bin ...\*

Wählen Sie eine Antwort

- Schüler\*in
- Student\*in
- berufstätig
- nicht berufstätig

3. Wie groß bist du?\*

Angaben in cm

- < 150
- 150-160
- 160-170
- 170-180
- 180-190
- > 190

4. Hast du eine Seheinschränkung\*

Wählen Sie eine oder mehr Antworten

- Ja
- Nein
- wenn ja, welche ...

5. Wenn du eine Seheinschränkung hast, zu wie viel Prozent?

Diese Frage bitte nur beantworten, wenn du bei der Frage zuvor mit Ja geantwortet hast

- 0-10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- 30-40 %
- 40-50 %
- 50-60 %
- 60-70 %
- 70-80 %
- 80-90 %
- 90-100 %

6. Hast du weitere körperliche oder psychische Einschränkungen?\*

Wählen Sie eine Antwort

- Ja
- Nein
- wenn ja, welche ...

7. Konntest du dich in der Ausstellung gut zurechtfinden?\*

Wählen Sie eine Antwort

- Ja
- Nein
- Teilweise
- Warum?

8. Hattest du das Gefühl du konntest dich in der Ausstellung frei bewegen?\*

Wählen Sie eine Antwort

- Ja
- Nein
- Teilweise
- Warum?

9. Hast du dich in der Ausstellung sicher gefühlt?\*

Wählen Sie eine Antwort

- Ja
- Nein
- Teilweise
- Warum?

10. Konntest du die Texte gut lesen?\*

Wählen Sie eine Antwort

- Ja
- Nein
- Teilweise
- Warum?

11. Konntest du die Ausstellungsinhalte gut erkennen?\*

Wählen Sie eine Antwort

- Ja
- Nein
- Teilweise
- Warum?

12. Konntest die die Austellungsinhalte gut wahrnehmen (zB sehen, hören, fühlen, riechen, etc.)?\*

Wählen Sie eine oder mehr Antworten

- Ja
- Nein
- Teilweise
- Warum?

13. Hat dich im Raum etwas gestört?\*

Wählen Sie eine oder mehr Antworten

- Ja
- Nein

14. Was hat dich gestört?

Diese Frage bitte nur beantworten wenn du die Frage zuvor mit Ja beantwortet hast.

- Kontraste
- Farben
- Blendung
- Material
- Akustik
- Kanten
- Sonstiges

15. Wie hast du den Raum wahrgenommen

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
leise	<input type="radio"/>	laut						
beengt	<input type="radio"/>	geräumig						
unklar	<input type="radio"/>	klar						
unbehaglich	<input type="radio"/>	gemütlich						
disharmonisch	<input type="radio"/>	harmonisch						
dunkel	<input type="radio"/>	hell						
chaotisch	<input type="radio"/>	geordnet						

16. Hast du die Beleuchtung als unterstützend oder störend empfunden?\*

Wählen Sie eine oder mehr Antworten

- unterstützend
- störend
- Warum?
- neutral

17. War die Beleuchtung hilfreich, um die Ausstellung wahrzunehmen?\*

Wählen Sie eine oder mehr Antworten

- Ja
- Nein
- Teilweise
- Warum?

# BEOBACHTUNGSBOGEN

---

Zu Beginn erhielten die Proband:innen und Studierenden eine kurze Einführung, ohne dass das konkrete Forschungsthema genannt wurde. Die Studierenden, die mit einer Simulationsbrille durch die Ausstellung gingen, sollten diese während des gesamten Rundgangs tragen und durften alle Hilfsmittel nutzen, die sie benötigten. Während des Besehens der Ausstellung wurden die teilnehmenden Personen beobachtet, und auffällige Verhaltensweisen sowie Interaktionen mit den Ausstellungsinhalten wurden dokumentiert.

## Sicherheit

- 1.1 Besucher:innen stoßen sich an Objekten/ Möbeln
  - Wo sind Hindernisse

## Orientierung

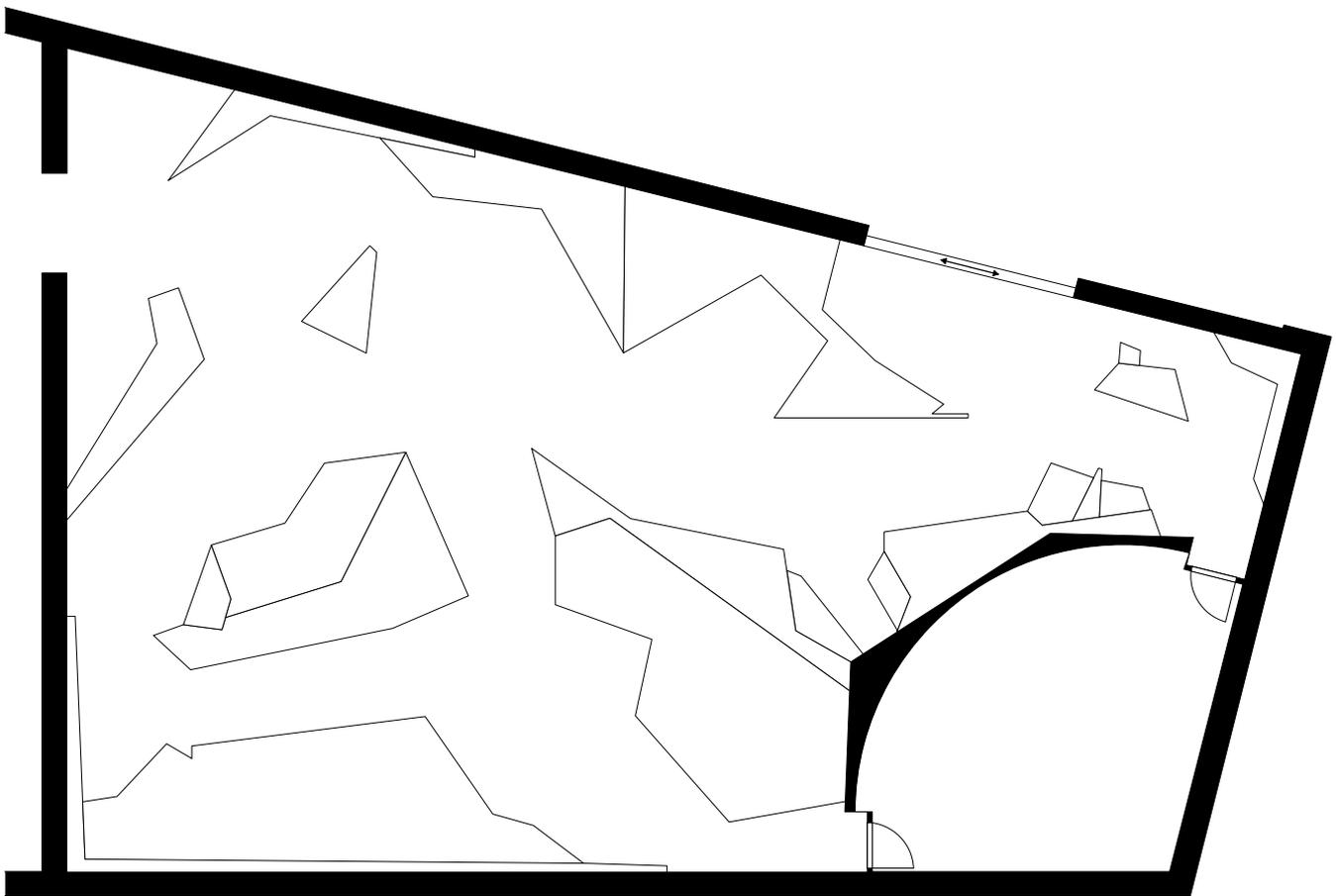
- 2.1 Besucher:innen wirken orientierungslos
  - Können Ausgang nicht finden
  - Besucher:innen biegen „falsch“ ab Wo wurde falsch abgebogen
- 2.2 Besucher:innen nutzen mehr Sinne (hören, tasten, weitere Sinne)
- 2.3 Besucher:innen schauen in bestimmte Richtungen

## Unterstützung

- 3.1 Besucher:innen nutzen unterstützende Gesten
- 3.2 Besucher:innen benötigen Hilfsmittel um durch die Ausstellung zu gehen
  - Besucher:innen bitten andere um Hilfe
- 3.3 Besucher:innen suchen nach Informationen/Anleitungen/ Hilfestellungen

## 4.0 Weitere Auffälligkeiten

Nummer	Beschreibung	Zeichen und Farbe
1.1	Besucher:innen stoßen sich an Objekten	X
2.1	Besucher:innen wirken orientierungslos	O
3.3	Besucher:innen suchen nach Informationen/ Anleitungen/ Hilfestellungen	<
4.0	weitere Auffälligkeiten	//



Grundriss zum Markieren der Auffälligkeiten

# INTERVIEW

---

Für die durchgeführten Interviews wurden folgende Fragen eingesetzt:

- Ia. Welche Lichtbedingungen unterstützen Sie im Alltag am Besten?  
(z.B. natürliches Licht, warmes/ kaltes Licht, helles/ dunkles Licht, künstl. Licht,...)
- Ib. Welche Lichtbedingungen unterstützen Sie in der Ausstellung am besten?  
(z.B. natürliches Licht, warmes/ kaltes Licht, helles/ dunkles Licht, künstl. Licht,...)
- II. Gibt es bestimmte Lichtverhältnisse, die für Sie besonders störend sind? Wie können diese vermieden werden?
- III. Wie hilfreich wäre für Sie eine Beleuchtungslösung, die die Exponate speziell ausleuchtet im Vergleich zu einer gleichmäßigen Raumbeleuchtung?
- VI. Wie wichtig ist eine gleichmäßige Beleuchtung ohne plötzliche Helligkeitswechsel für Ihre Wahrnehmung?
- V. Inwiefern kann die Beleuchtung zu einer angemessenen Raumwahrnehmung beitragen?
- VI. Was könnte bei einer Studie wie diese optimiert werden, bzw. was erleichtert Ihnen die Teilnahme?



# FORSCHUNGSWERKZEUGE

---

Folgende Forschungswerkzeuge wurde für diese Studie angewendet:

## **Simulationsbrillen**

Simulationsbrillen, die Sehbehinderungen demonstrieren, bieten eine wertvolle Möglichkeit, das Verständnis für die Herausforderungen von Menschen mit Sehbehinderungen zu fördern. Im Rahmen unserer Studie haben wir Proband:innen mit diesen Brillen ausgestattet und sie damit durch die Ausstellung geschickt, um sie zu erkunden. Insgesamt gab es vier verschiedene Brillen, die unterschiedliche Arten von Sehbehinderungen simuliert haben (0,02 % Restsehschärfe, 0,1 % Restsehvermögen, röhrenförmiges Gesichtsfeld, Zentralskotom). Nach dem Rundgang haben die Proband:innen unseren Fragebogen ausgefüllt, um ihre Eindrücke und Schwierigkeiten zu dokumentieren. Zudem wurden sie während des Experiments zusätzlich beobachtet, um ein umfassendes Bild ihrer Reaktionen und ihres Verhaltens zu erhalten.

Eine wichtige Anmerkung hierbei ist, dass die Erfahrungen der Proband:innen nicht direkt mit denen von Menschen, die wirklich eine Sehbehinderung haben, verglichen werden können. Menschen mit echten Sehbehinderungen sind an ihre Situation gewöhnt und haben Strategien entwickelt, um damit umzugehen, während die Proband:innen in unserem Experiment plötzlich und unerwartet mit den Einschränkungen konfrontiert wurden.

## **3D Grundriss**

Wir haben den Expert:innen einen ertastbaren Grundriss zur Verfügung gestellt, den wir mit dem PIAF Tactile Image Maker von HARPO erstellt haben. Dieser taktile Plan ermöglichte es den Expert:innen, uns schwierige Stellen im Raum zu zeigen und ihre Herausforderungen detaillierter zu erläutern.

## **360° HDR Fotos**

Von den beiden Lichtszenarien wurden 360° HDR Fotos angefertigt. So hat man die Möglichkeit, sich digital durch den Raum zu bewegen und die Lichtintensität abstrakt wahrzunehmen.

## **Sensorische Analysephase durch Sentistic**

Während des erforschten Zeitraumes wurden in der Ausstellung Bewegungssensoren von Sentistic eingesetzt, um die Nutzung der Ausstellungsflächen während des gesamten Untersuchungszeitraums zu beobachten und detailliert zu analysieren.

Diese Sensoren ermöglichen es, Besucher anonym zu zählen, ihre Bewegungen zu lokalisieren und ihren Weg durch die Ausstellung zu verfolgen. Auf Basis dieser Informationen liefert Sentistic wertvolle Einblicke in das Besucherverhalten, insbesondere in Bezug auf die Verteilung der Besucher im Raum und die Häufigkeit der Interaktion mit bestimmten Ausstellungsbereichen.

Durch die kontinuierliche Erfassung der Bewegungsdaten lassen sich Muster in der Raumnutzung erkennen, die entscheidend für die Gestaltung und Optimierung von Ausstellungen sind. So können etwa Anpassungen an der Ausstellungsgestaltung vorgenommen werden, die dazu beitragen, eine bessere Besucherführung zu ermöglichen oder bestimmte Exponate gezielt in den Fokus zu rücken.

Um die Auswirkungen der Veränderungen in der Beleuchtung auf die Wahrnehmung der Ausstellungsräume zu bewerten, wurden die Daten aus zwei verschiedenen Phasen der Studie miteinander verglichen: dem ersten Zeitraum vor dem Umbau und dem zweiten Zeitraum nach den Anpassungen. Die Gegenüberstellung und Analyse der Zeiträume ermöglicht es, fundierte, datenbasierte Erkenntnisse zu gewinnen, die sowohl das Design der Ausstellung als auch die Zugänglichkeit und Inklusion für alle Besucher verbessern können.





**SETTING 01**

**29. MAI 2024**



# ERSTE EINDRÜCKE SETTING 01

---

Eindrücke des Forschungsteams **Setting 01** am 29. Mai 2024.

Aus unserem ersten Besuch der RESPECT Ausstellung am 29. Mai 2024 gingen verschiedene Impressionen hervor. In der Aufzeichnung der ersten Eindrücke hatten die Lichtverhältnisse unterschiedliche Auswirkungen auf die Wahrnehmung der Ausstellung.

Eine auffällige Beobachtung war die Ablenkung durch unangenehme Lichteinfälle. Die Lichtquellen in der Ausstellung haben für eine starke Blendung in den Augenwinkeln und bei direktem Lichteinfall gesorgt. Darüber hinaus reflektierte das Licht intensiv auf Spiegeln und einigen anderen Oberflächen, was die visuelle Wahrnehmung beeinflusste. Außerdem wirkten einige Bereiche der Ausstellung wesentlich stärker beleuchtet als andere. Die ungleichmäßige Beleuchtung führte zu einem deutlichen Kontrast zwischen verschiedenen Teilen des Raums. Der Schattenwurf der Ausstellungswände verstärkte diesen Effekt, indem er auf dem Boden und an den Wänden zu unterschiedlichen Lichtverhältnissen und teilweise sogar zu Ablenkung führte.

Die Ausstellung ist zudem durch eine Vielzahl von extrem bunten, flächigen Farben und

Graffitis gestaltet, die einen fast schon monotonen Eindruck hinterlassen haben. Diese extremen Kontraste wirkten sich auf die visuelle Dynamik der gesamten Ausstellung und der Exponate aus. Diese bunten Flächen und Graffitis führten dazu, dass es schwer fiel, den Unterschied zwischen Ausstellungsinhalt und -gestaltung klar zu erkennen. Teilweise wurden diese Eindrücke durch buntes und sogar wechselndes Licht verstärkt, was die Unterscheidung weiter erschwerte.

Insgesamt wirkten die blendenden Lichteffekte, die ungleichmäßige Beleuchtung und die Schattenbildung besonders problematisch. Trotz der farbenfrohen Gestaltung wirkten die Kontraste oft monoton und führten teilweise zu visuellen Ablenkungen und Schwierigkeiten bei der Verständlichkeit der Ausstellungsinhalte.



# BEOBACHTUNG

---

Am 29. Mai 2024 wurden insgesamt 14 Besucher:innen beobachtet.

Von den beobachteten Personen trugen 7 eine Simulationsbrille. [röhrenförmiges Sichtfeld; 0,1 % Restsehschärfe; Zentralskotom; Seheinschränkung 0,02 %]

Ebenfalls wurde eine Expertin mit Albinismus und einem Restsehvermögen von 0-10 % beobachtet.

## 4.0 Weitere Bemerkungen

- Kann auf Tablett nicht lesen
- Geht nah an Bildschirme und Texte
- Kann lesen aber nur nah dran
- Hilft anderen Personen mit Brille
- Hinknien, um tiefere Sachen zu lesen
- Komplette auf die Hilfe von Anderen angewiesen
- Keine Orientierung alleine im Raum möglich
- Frage nach Aussehen vom Raum
- Ständige Frage/Nachfrage
- „LED's sind krass“ anstrengend wie in Sonne gucken
- Konnte Schrift nur lesen wenn nah genug dran
- Schauen eher durch den unteren Teil
- Eher die Hör-Optionen genutzt, wenig von der Ausstellung angeschaut
- Steht recht nah an Ausstellungsobjekten
- Ausstellung wird langsamer durchgegangen, Exponate wahrnehmen scheint länger zu dauern

## Expertin:

- Geht nah an Texte und Bildschirme heran
- Nachfrage bezüglich der Wegführung
- Nutzt auditive Exponate
- Augen zusammen kneifen
- Schaut immer mal wieder orientierungslos herum

2.1

Besucher:innen wirken orientierungslos

Anzahl: **6**

3.3

Besucher:innen suchen  
nach Informationen/Anlei-  
tungen/Hilfestellungen

Anzahl: **4**

1.1

Besucher:innen stoßen sich  
an Objekten/Möbeln

Anzahl: **11**

3.2

Besucher:innen be-  
nötigen Hilfsmittel

Anzahl: **1**

3.1

Besucher:innen benutzen  
unterstützende Gesten

Anzahl: **13**

# FRAGEBOGEN

---

Am 29. Mai 2024 haben insgesamt 36 Personen einen Fragebogen per QR-Code gescannt und ausgefüllt. Darunter befand sich eine Probandin sowie weitere Personen, die in der Ausstellung Simulationsbrillen trugen.

## Individuelle Antworten:

Bei der folgenden Auswertung handelt es sich um die individuellen Antworten einiger Proband:innen, welche jeweils mit "P Nummer" gekennzeichnet wurden.

### 7. Konntest du dich in der Ausstellung gut zurechtfinden?

**P7** > 0,1 % Restsehschärfe (Brille)

Antwort: Teilweise, Schrift unscharf  
Lichter sehr hell und prägnant

**P10** > 0,02 % Restsehschärfe (Brille)

Antwort: Nein, nur Farbflächen gesehen,  
keinen Leitfaden durch eine Farbe oder ähnliches bekommen

**P20** > 30-40 % Sehkraft

Antwort: Ja, aufgrund der Seheinschränkung schlechter, aber man wurde gut durch den Raum geleitet

### 8. Hast du in der Ausstellung Barrieren wahrgenommen?

**P7** > 0,1 % Restsehschärfe (Brille)

Antwort: Ja, verschwommen gesehen Lichter und LED anstrengend

**P19** > Kurzsichtig, -3 (20-30 %)

Antwort: Ja, Knöpfe neben den Videos waren unerkennlich

**P15** > Zentralskotom (Brille)

Antwort: Nein, durchgehen Angst evtl. gegen etwas zu stoßen und sich so zu verletzen, keine feste Wegführung die hilft, Angst etwas kaputt zu machen

### 10. Konntest du die Texte gut lesen?

**P10** > 0,02 % Restsehschärfe (Brille)

Antwort: Nein, konnte Text nicht erkennen

**P20** > 30-40 % Sehkraft

Antwort: Teilweise, aufgrund der starken Kurzsichtigkeit nur von nahem. Dadurch konnten nicht alle Textfelder wahrgenommen werden

### 11. Konntest du die Ausstellung gut erkennen?

**P20** > 30-40 % Sehkraft

Antwort: Teilweise, großen Darstellungen haben es erleichtert. Graffitiwände waren zum Teil ablenkend

### 12. Was für Störfaktoren hast du wahrgenommen?

**P31** > Albinismus Restsehvermögen 0-10 %

Antwort: Akustik

Frage: Woher kommt Audio? (Bezogen auf interaktiven Bildschirm?)

**P35** > -3,75 % Dioptrien pro Auge

Antwort: Blendung, Material, um etwas zu sehen, musste nah an die Texte heran gegangen werden, dadurch waren diese aber schwer lesbar, da sie sehr großflächig abgedruckt wurden

#### 14. Hast du die Beleuchtung als unterstützend oder störend empfunden?

**P7** > 0,1 % Restsehschärfe (Brille)

Antwort: Störend, hat geblendet

**P8** > röhrenförmiges Sichtfeld (Brille)

Antwort: Unterstützend, Texte dadurch lesbar

**P26** > 0,02 % (Brille)

Antwort: Unterstützend, Beleuchtung wurde als Leitfaden genutzt, um sich durch die Ausstellung zu bewegen.

**P31** > Albinismus Restsehvermögen 0-10 %

Antwort: Unterstützend, Beleuchtung hat nicht geblendet, und die Texte waren gut ausgeleuchtet

**P35** > 3,75 % Dioptrien pro Auge

Antwort: Störend, Beleuchtung hat reflektiert und somit geblendet

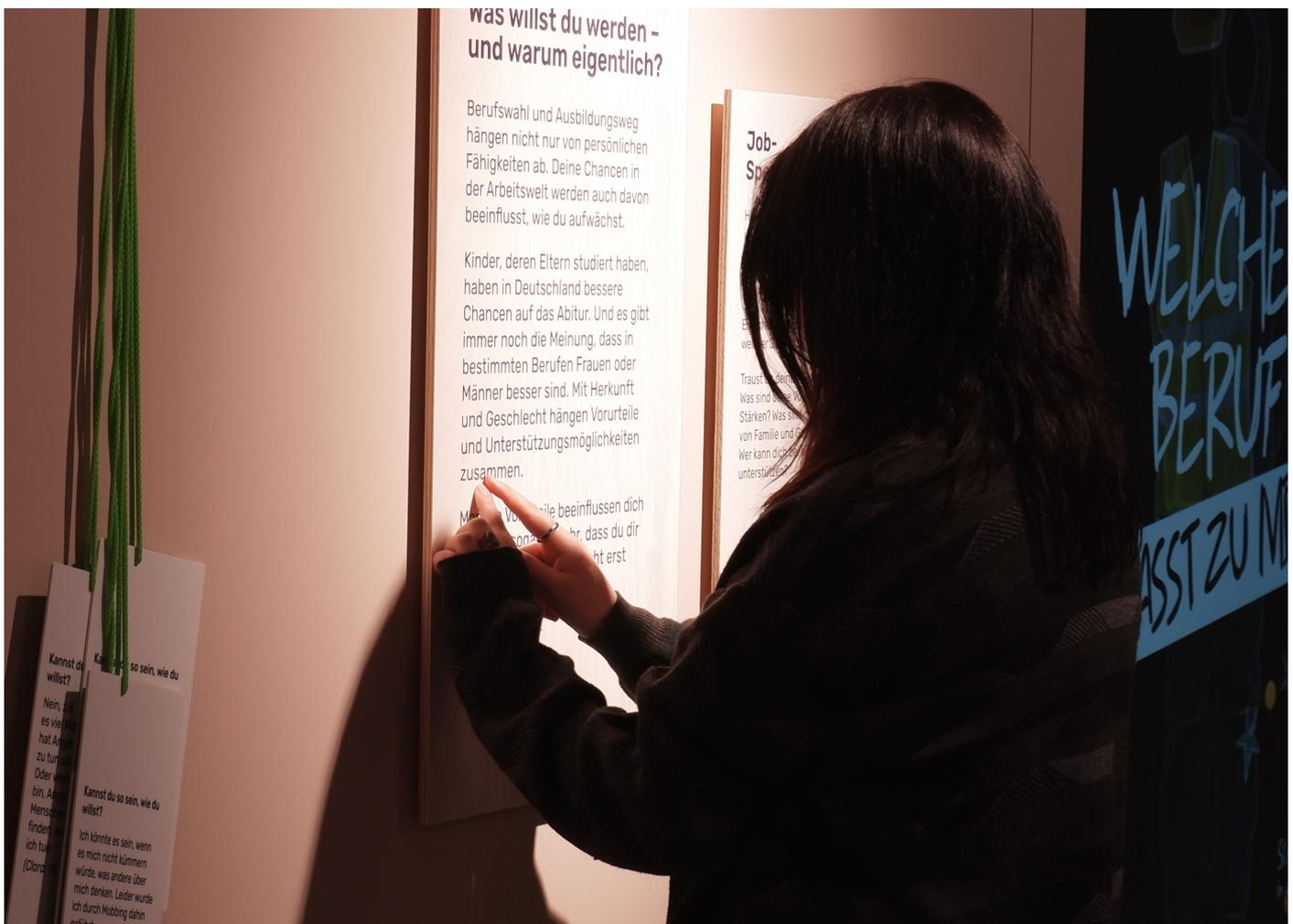
#### 15. War die Beleuchtung hilfreich, um die Ausstellung wahrzunehmen?

**P7** > 0,1 % Restsehschärfe (Brille)

Antwort: Teilweise, durch Beleuchtung besser Sicht, trotzdem starke Blendung

**P10** > 0,02 % Restsehschärfe (Brille)

Antwort: Ja, an unbeleuchteten Stellen, keine Strukturen oder Tiefe wahrgenommen



# INTERVIEW

Am 29. Mai 2024 nahm eine Probandin an der RESPECT-Ausstellung teil und setzte sich intensiv mit den Inhalten auseinander. Sie sollte in ihrem eigenen Tempo durch die Ausstellung gehen und die Exponate in Ruhe betrachten. Im Anschluss an den Rundgang wurde ein Interview durchgeführt, um ihre Eindrücke und Erfahrungen zu erheben.

## Kernaussagen des Interviews zum Setting 01 am 29. Mai 2024

### Lichtbedingungen im Alltag

Die Person bevorzugt warmes und natürliches Licht, zu helles Licht wirke blendend. Diese Präferenz sei wichtig, um eine angenehme Seherfahrung zu ermöglichen. Eine angemessene Beleuchtung trägt zu einer besseren Raumwahrnehmung bei.

Außerdem ermöglicht ein eher gedämpftes Licht eine angenehme Atmosphäre und erleichtert die Wahrnehmung des Raums im Vergleich zu einem eher grellen Licht, das als stressig wirkend empfunden wird.



## **Hilfreiche Lichtbedingungen in der Ausstellung**

Eine spezifische Beleuchtung der Exponate wurde als sehr hilfreich empfunden. Dadurch würde eine bessere Wahrnehmung der Exponate ermöglicht, während eine gleichmäßige Ausleuchtung des gesamten Raumes dazu führe, dass die Exponate im Raum eher schlechter zu erkennen sind.

Blendendes Licht nimmt die Expertin als besonders störend wahr, da es die Sicht einschränkt.

In der Ausstellung wurden jedoch mit der ursprünglichen Beleuchtung keine störenden Lichtverhältnisse bemerkt oder erwähnt. Allgemein, so die Expertin, trägt eine angemessene Beleuchtung zu einer besseren Raumwahrnehmung bei.

Ein eher gedämpftes Licht ermöglicht eine entspannte Atmosphäre und erleichtert die Wahrnehmung des Raums im Vergleich zu grellem Licht, welches als stressig empfunden wird und dazu führt, dass der Raum schlechter wahrgenommen wird.

## **Orientierung in der Ausstellung**

Allgemein wird die Orientierung in der Ausstellung als gut empfunden. Die Probandin erläuterte, sie habe keine Schwierigkeiten gehabt, sich im Raum zu bewegen und eigenständig Ausstellungsinhalte als solche wahrzunehmen und Aus- sowie Eingang zu finden.

## **Weitere unterstützende Elemente**

Zusätzlich zur Beleuchtung können Texte in der Ausstellung größer und ebenso deutlicher gedruckt werden. Hierbei sagt die Pro-

bandin, dass eine Schriftgröße der Exponatbeschreibungen in mindestens 12 pt hilfreich sei. Ebenso würden QR-Codes eine flexible Lösung bilden, um Informationen auf mobilen Geräten zugänglich zu machen, was für sehbehinderte Menschen von großem Nutzen ist.

## **Fazit des Interviews zum Setting 01 am 29. Mai 2024**

Ausgangsfrage: Kann eine inklusive Beleuchtung im Ausstellungsbereich hilfreich für sehingeschränkte Menschen sein?

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine angemessene Beleuchtung in der Ausstellung als unterstützend eingestuft wird.

Hierbei ist besonders wichtig, wie ausgeleuchtet der Raum als solcher ist und wie die Exponate beleuchtet sind. Einen Kontrast zwischen diesen beiden zu erzeugen, wird als sehr wichtig eingestuft. Blendendes Licht wird hierbei eher als störend und als deutliche Einschränkung empfunden, da die Probandin so in Ihrer Wahrnehmung gestört sei.

Die Probandin hat jedoch deutlich erwähnt, wie wichtig es sei, Barrierefreiheit nicht nur mit Hilfe von Licht zu gewährleisten, sondern auch mit anderen Hilfsmitteln. Hier seien allgemein größere Texte hilfreich, die vor allem mit dem Handy vorgelesen werden können. Aber auch QR-Codes, die direkt vom Smartphone erfasst werden können und Texte zu den Exponaten beinhalten, würden ebenfalls eine große Hilfe darstellen.

# ZUSAMMENFASSUNG

---

Bereits in der frühen Planungsphase stellte sich heraus, dass es schwieriger als erwartet war, Freiwillige mit Seheinschränkungen für die Teilnahme an unserer Studie zu gewinnen. Trotz mehrerer Aufrufe, Telefonate und Anfragen blieb die Resonanz gering, sodass letztlich nur eine eingeschränkte Person an der Erhebung teilnahm.

Am Tag der Erhebung wurde die Probandin selbstständig durch die Ausstellung geführt, wobei ihr Verhalten durch ein Beobachtungsteam dokumentiert wurde. Dabei lag der Fokus nicht nur auf auffälligen Verhaltensweisen, die Rückschlüsse auf das Erkennen oder Nicht-Erkennen der Ausstellungsinhalte zuließen, sondern auch auf ihrer Orientierung und Bewegungsmuster im Raum. Im Anschluss an die Beobachtung wurde ein Interview mit der Probandin durchgeführt, das wertvolle Einblicke lieferte. Sie konnte präzise erläutern, welche Aspekte der Ausstellung für sie hilfreich oder störend waren, worauf in zukünftigen Ausstellungen geachtet werden sollte, und welche Maßnahmen ihren Besuch erleichtern könnten.

Die Auswertung der Beobachtungen und des Interviews ergab wichtige Informationen über die individuellen Bedürfnisse der Probandin und identifizierte potenzielle Maßnahmen zur Verbesserung ihrer Ausstellungserfahrung. Auch der von der Probandin nachträglich ausgefüllte Fragebogen führte zu aufschlussreichen Ergebnissen.

Um umfassendere Erkenntnisse zu gewinnen, wurde die Beobachtung auch mit Studierenden durchgeführt, die mithilfe spezieller Brillen

eine Sehbehinderung simulierten. Es zeigte sich, dass viele von ihnen Schwierigkeiten hatten, sich in der Ausstellung zurechtzufinden und die Inhalte wahrzunehmen. Ein wesentlicher Nachteil dieser Methode bestand darin, dass die Studierenden keine Erfahrung im Umgang mit Seheinschränkungen hatten, sodass ihre Ergebnisse nicht direkt mit den Erfahrungen sehingeschränkter Personen vergleichbar sind, die im Alltag an die Einschränkungen angepasst sind.

Zur Beurteilung der Beleuchtung der Ausstellung wurde zusätzlich eine Umfrage unter allen Besuchenden durchgeführt. Diese befasste sich nicht nur mit den Lichtverhältnissen, sondern auch mit Aspekten wie Orientierung und Verständnis der Inhalte. Anhand von Angaben zu Alter und möglichen Seheinschränkungen konnten spezifische Schlussfolgerungen gezogen werden. Dennoch ergab sich kein eindeutiges Ergebnis, das die Lichtsituation der Ausstellung in Bezug auf Barrierefreiheit eindeutig positiv oder negativ bewertete.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass präzise und aufschlussreiche Ergebnisse durch eine höhere Anzahl sehingeschränkter Proband:innen erzielt worden wären. Trotz unserer frühen und umfassenden Bemühungen, Teilnehmende zu finden, ist der Schluss zu ziehen, dass ein noch früherer Kontaktaufnahmezeitpunkt erforderlich gewesen wäre. Darüber hinaus sollte die Art der Anfrage überdacht werden. In zukünftigen Erhebungen könnte es sinnvoll sein, verstärkt auf soziale Medien zurückzugreifen oder finanzielle Anreize zu bieten, um die Teilnahmebereitschaft zu erhöhen.





**UMBAU**



# UMBAU

---

Im Zuge des umfassenden Umbaus wurde die Beleuchtung des Raumes grundlegend überarbeitet, um die funktionalen Anforderungen an den Ausstellungsraum besser zu erfüllen. Die folgenden Anpassungen und Veränderungen wurden vorgenommen, um sehingeschränkten Personen bei dem Ausstellungsbesuch unterstützende Lichtverhältnisse zu bieten.

## **Veränderungen bei der Beleuchtung**

Im Verlauf des Umbaus wurden die ursprünglich eingesetzten Strahler der DASA durch neue Strahler von Zumtobel ersetzt. Diese wurden an den bereits vorhandenen Stromschienen installiert. Die DASA-Strahler, die zuvor verwendet wurden, hatten einen festen Abstrahlwinkel von 36°, was einem Lichtkegel von 72° entspricht. Diese Leuchten konnten nicht gedimmt werden und besaßen eine feste Lichtfarbe von 3000 K. Die neuen Zumtobel-Leuchten bieten im Vergleich dazu eine deutlich größere Flexibilität: Der Abstrahlwinkel kann dank der Zoom-Funktion direkt an der Leuchte angepasst werden, wodurch eine gezielte Ausleuchtung möglich ist. Darüber hinaus sind diese Leuchten dimmbar und bieten eine variable Lichtfarbe, die von 2700 K (warm-weiß) bis 6500 K (kalt-weiß) reicht. Diese Anpassungsfähigkeit ermöglicht es, die Beleuchtung gezielt auf die jeweiligen Anforderungen des Raumes und der Nutzungsszenarien abzustimmen.

## **Schattenwürfe**

Ein zentrales Ziel der Beleuchtungsoptimierung war es, die Sichtbarkeit von Schattenwürfen auf dem Boden, die von den Wänden ausgingen, zu minimieren. In der ursprünglichen Beleuchtungssituation waren Schatten deutlich auf dem Boden erkennbar, was zu einer ungewollten Beeinträchtigung der Raumwirkung führte. Durch die präzise Justierung der neuen

Strahler konnten diese Schattenwürfe erheblich reduziert werden. Zusätzlich wurde darauf geachtet, unerwünschte Spiegelungen zu vermeiden, indem Spiegel und Spiegelwände nicht direkt angestrahlt werden. Diese Maßnahme trägt dazu bei, eine störungsfreie und gleichmäßige Lichtverteilung im Raum zu gewährleisten.

## **Raumtiefe**

Die Umstellung auf eine weichere und flexiblere Beleuchtung hatte einen positiven Effekt auf die Wahrnehmung der Raumtiefe. Vor der Umstellung wirkte der Raum aufgrund der harten und punktuellen Ausleuchtung flacher und weniger einladend. Durch den Einsatz der Zumtobel-Leuchten konnte eine sanftere Lichtverteilung erreicht werden, die den Raum insgesamt tiefer und harmonischer erscheinen ließ. Dies wird besonders deutlich, wenn man die Fotos vor und nach der Umstellung vergleicht, insbesondere aus der Position neben der Spiegelwand mit Blickrichtung zur blau/rosa Wand. Die verbesserte Raumtiefe trägt zu einer angenehmeren und ausgewogeneren Atmosphäre bei.

## **Blendung**

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Neugestaltung der Beleuchtung war die Reduktion von Blendungen. Die vorherige Beleuchtungslösung verursachte in einigen Bereichen des Raumes unangenehme Blendungen,



**SHOPLED®**  
**ERNIE 110**

 91161001...36

ERNIE 110 LED3-PH Adapter 12° / 36° Fort  
Passive cooling, white  
Power consumption: 25 W

40 pieces

 **ZUMTOBEL**

Arcos Zoom Focus – tunable white  
2700K – 6500K, Black  
Power consumption: 26 W

die den Komfort und die Nutzbarkeit beeinträchtigten. Durch die Umgestaltung mit den Zumtobel-Leuchten konnte die Blendung deutlich reduziert werden. Dies liegt sowohl an der besseren Qualität der neuen Leuchten als auch an der optimierten Verteilung des Lichts im Raum. Die gleichmäßige und gezielte Ausleuchtung reduzierte nicht nur die Blendung, sondern verbesserte auch die allgemeine Wahrnehmung des Raumes. Dieser Fortschritt wurde auch in den Rückmeldungen der Befragten positiv hervorgehoben, was die Wirksamkeit der Maßnahmen unterstreicht.

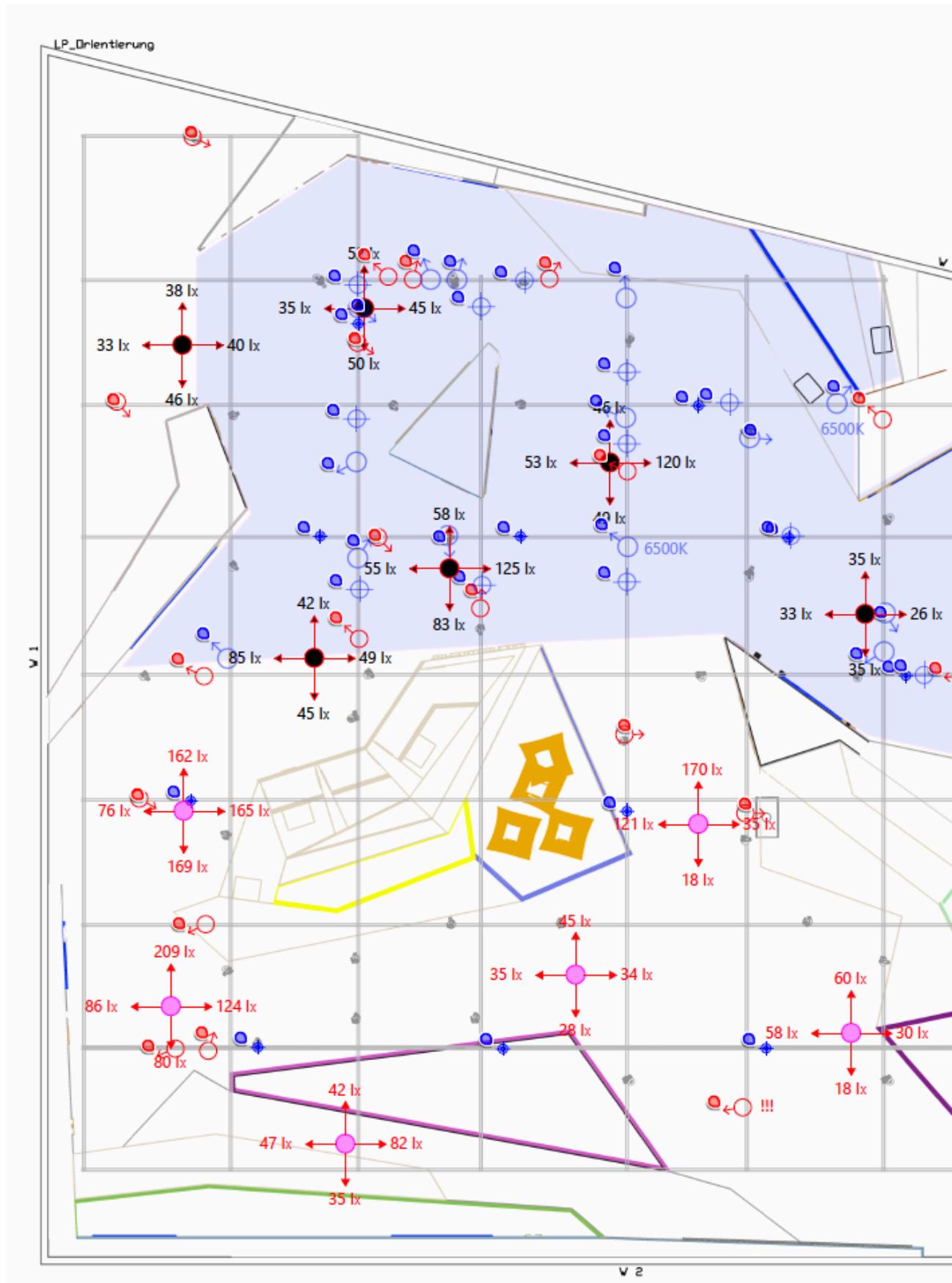


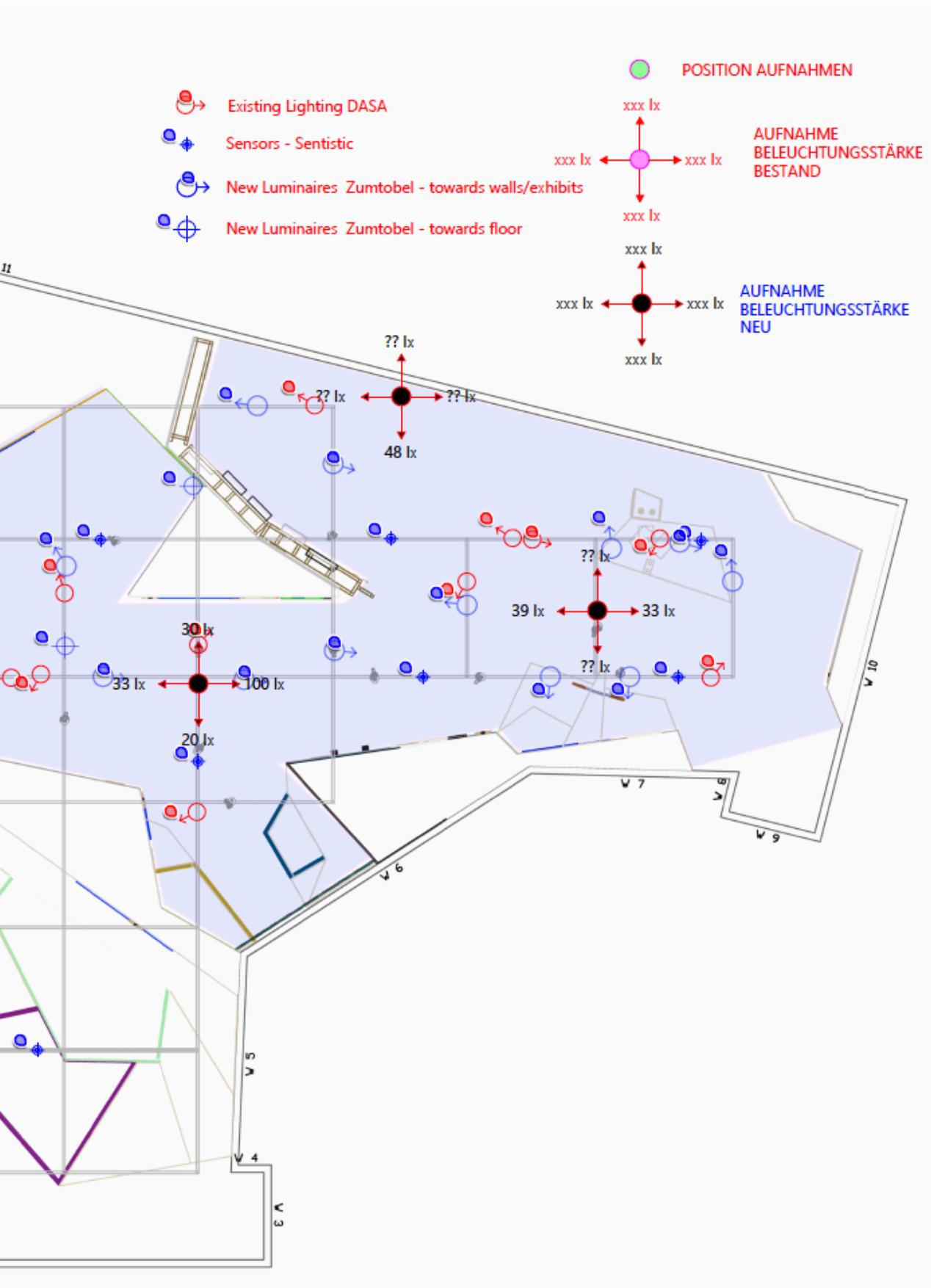
## Reflexionen

Die Beleuchtung der Spiegelwand im Bereich „Identität“ stellte eine besondere Herausforderung dar. Bei der Analyse wurde festgestellt, dass Reflexionen auf dem Boden, insbesondere beim Tragen von Simulationsschutzbrillen des DBSV, die verschiedene Seheinschränkungen simulieren, potenzielle Gefahrenquellen darstellen. Es war daher notwendig, diese Reflexionen zu minimieren. Trotz ausführlicher Untersuchungen und Tests konnte keine Leuchtenposition gefunden werden, die eine vollständige Ausleuchtung der Gesichter im Spiegel ermöglichte, ohne gleichzeitig unerwünschte Reflexionen auf dem Boden zu erzeugen. Aus diesem Grund

wurde die Beleuchtung in diesem Bereich indirekter gestaltet, um die Reflexionen zu reduzieren und die Raumnavigation zu verbessern. Gleichzeitig wurde darauf geachtet, ausreichend Licht bereitzustellen, damit die Besucher die Ausstellung Inhalte auf den Spiegelflächen betrachten können, auch wenn die Sichtbarkeit der Aktivität des Schreibens auf dem Spiegel dadurch etwas eingeschränkt war.

# Neues Lichtkonzept

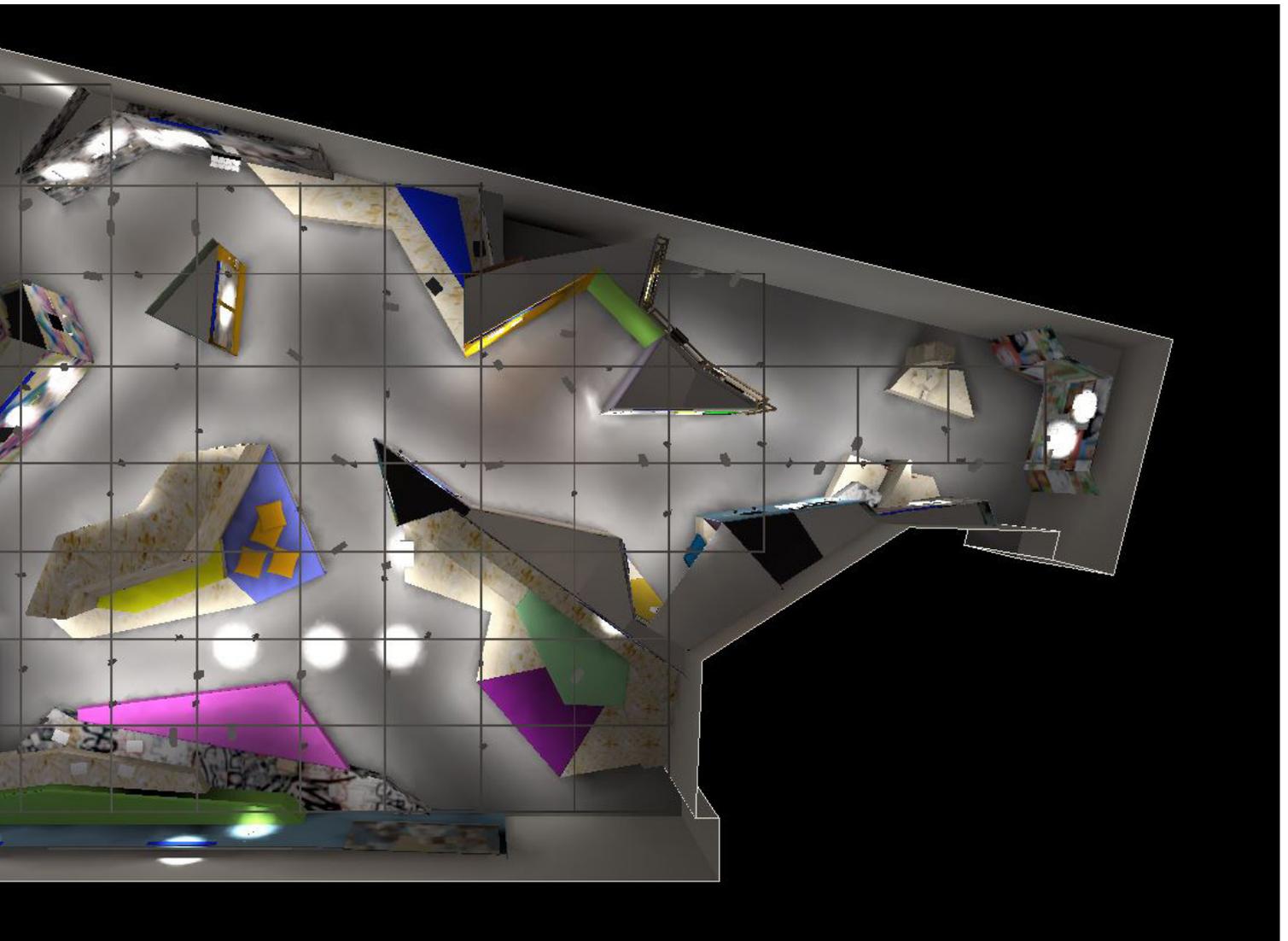




# LICHTSTIMMUNG VORHER

Visualisierung

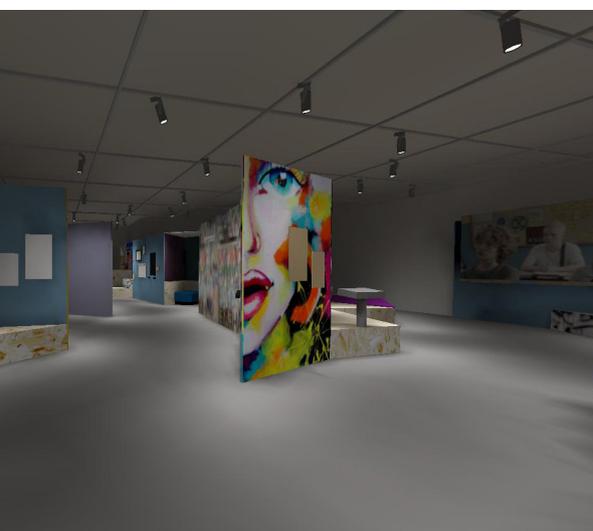
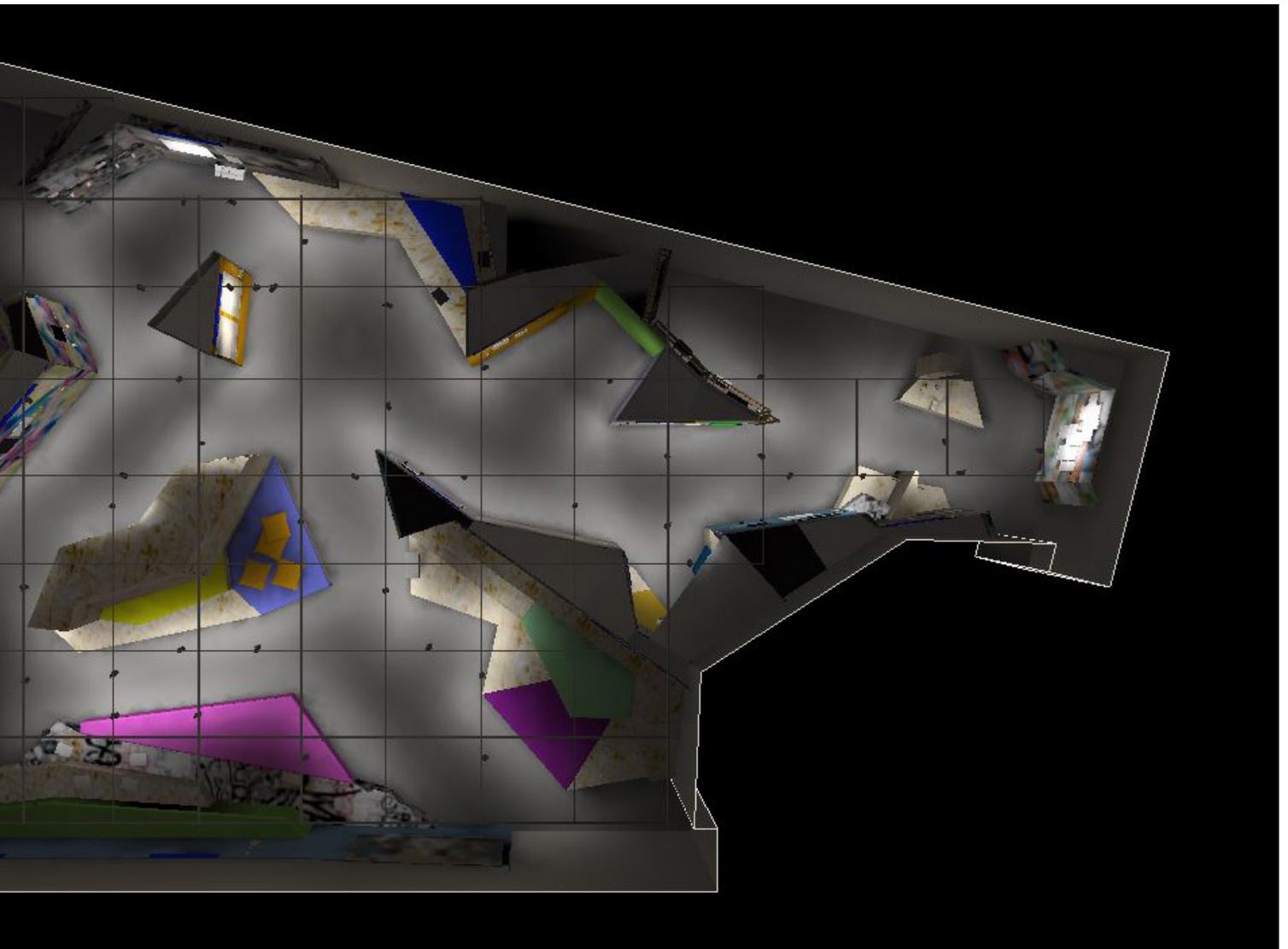




# LICHTSTIMMUNG NACHHER

Visualisierung







**SETTING 02**  
**14. JUNI 2024**



# ERSTE EINDRÜCKE SETTING 02

---

Eindrücke des Forschungsteams **Setting 02** am 14. Juni 2024.

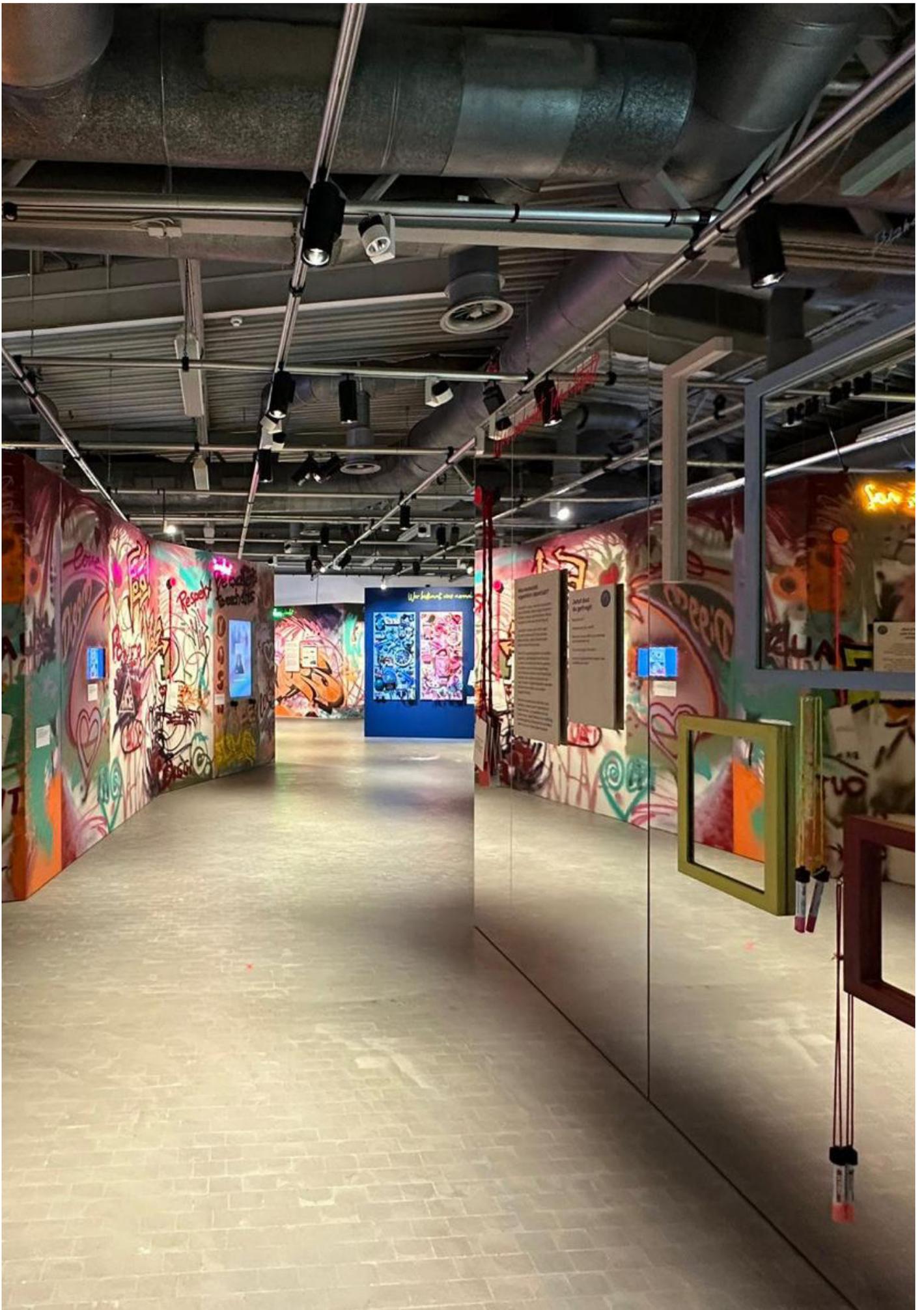
Am 14. Juni 2024 besuchten wir erneut die RESPECT Ausstellung, um unsere zweite Erhebung durchzuführen. Im Vergleich zur vorherigen Beleuchtung wirkte die gesamte Ausstellung deutlich dunkler, was eine allgemein angenehmere Wirkung auf uns hatte. Die gedämpfte Beleuchtung schuf eine ruhigere Umgebung, die die Exponate besser zur Geltung brachte. Die gezielte Ausleuchtung half dabei, die Exponate im Raum besser zu erkennen und vom Rest der Ausstellung abzuheben und machte Ecken und Kanten klar sichtbar. Die Strahler blendeten nicht mehr, was den visuellen Komfort erhöhte.

Ein markanter Aspekt war der große Helligkeitskontrast zwischen dem Außenbereich und der Ausstellung. Beim Eintritt erschien die Beleuchtung zunächst zu dunkel, aber nach einer kurzen Anpassungszeit wirkte sie angenehm. Die in der Ausstellung eingesetzte Neon-Schriften hingegen blendeten uns durch den stärkeren Helligkeitskontrast teilweise.

Ein Nachteil der dunkleren Lichtgestaltung war die etwas reduzierte Lesbarkeit, im Ver-

gleich zu der Beleuchtung zuvor. Trotz dieser Einschränkung überwogen die positiven Effekte der neuen Beleuchtung.

Insgesamt führte die veränderte Lichtgestaltung zu einer verbesserten Wahrnehmung der Exponate, die Atmosphäre war angenehmer und die Kunstwerke standen stärker im Fokus.



# BEOBACHTUNG

---

Am 14. Juni 2024 haben wir insgesamt 3 Besucher:innen beobachtet.

Von den beobachteten Personen trugen 2 eine Simulationsbrille. [Röhrenförmiges Gesichtsfeld; Restsehschärfe; Zentralskotom]

Ebenfalls wurde 1 Probandin mit Retinitis Pigmentosa beobachtet.

## 4.0 Weitere Bemerkungen

- Expertin hat eine Assistentin zur Unterstützung dabei
- Texte werden von dieser vorgelesen, kann sie sonst nicht lesen
- Bemerkt, dass der Leuchtstreifen bei den Hör-Nischen sie blendet
- Probleme, Bildschirme zu erkennen

1.1

Besucher:innen stoßen sich an Objekten/Möbeln

Anzahl: **1**

3.3

Besucher:innen suchen nach Informationen/Anleitungen/Hilfestellungen

Anzahl: **1**

2.3

Besucher:innen schauen in bestimmte Richtungen

Anzahl: **2**

2.2

Besucher:innen nutzten  
mehrere Sinne

Anzahl: **6**

3.1

Besucher:innen nutzen  
unterstützende Gesten

Anzahl: **1**

3.2

Besucher:innen benötigen  
Hilfsmittel um durch die  
Ausstellung zu gehen

Anzahl: **1**

3.3

Besucher:innen suchen nach  
Informationen/Anleitungen/  
Hilfestellungen

Anzahl: **1**

# FRAGEBOGEN

---

Am 14. Juni 2024 haben insgesamt 8 Personen unseren Fragebogen per QR-Code gescannt und ausgefüllt. Darunter befand sich Personen, die in der Ausstellung Simulationsbrillen trugen.

## **Individuelle Antworten:**

Bei der folgenden Auswertung handelt es sich um die individuellen Antworten einiger Proband:innen, welche jeweils mit "P Nummer" gekennzeichnet wurden.

### **10. Konntest du die Texte gut lesen?**

**P40 >** Röhrenförmiges Sichtfeld (Brille)

Antwort: Teilweise, aufgrund der Seheinschränkung oft verschwommen und nur einzelne Buchstaben gesehen

### **11. Konntest du die Ausstellung gut erkennen?**

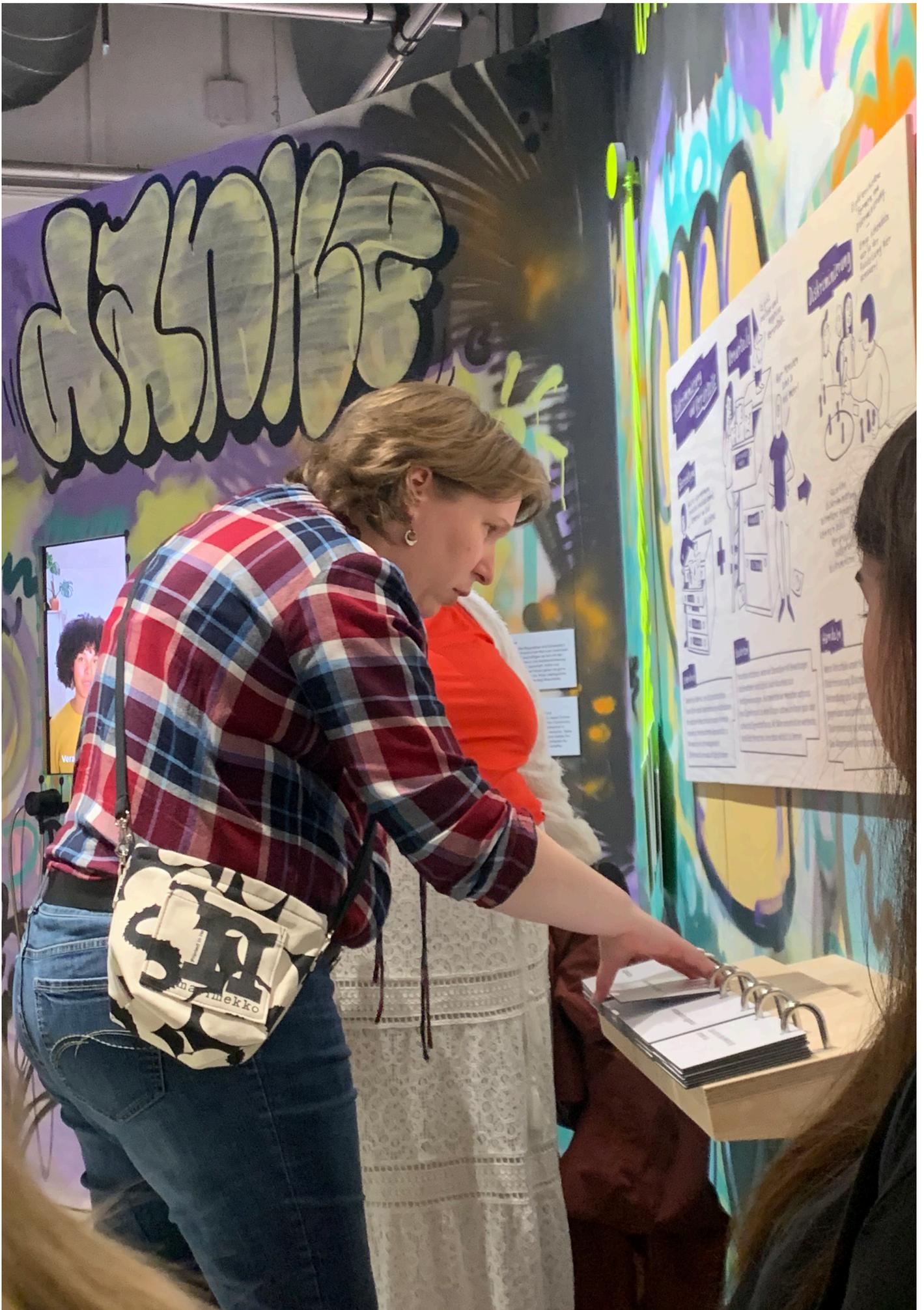
**P40 >** Röhrenförmiges Sichtfeld (Brille)

Antwort: Teilweise, gegen Ende wurde die Ausstellung nur verschwommen und hell erkannt

### **14. Hast du die Beleuchtung als unterstützend oder störend empfunden?**

**P40 >** Röhrenförmiges Sichtfeld (Brille)

Antwort: Störend, man hat kaum noch gesehen



# INTERVIEW

---

Am 14. Juni 2024 nahm eine weitere Probandin an der RESPECT-Ausstellung teil und setzte sich intensiv mit den Inhalten auseinander. Sie sollte in ihrem eigenen Tempo durch die Ausstellung gehen und die Exponate in Ruhe betrachten. Im Anschluss an den Rundgang wurde ein Interview durchgeführt, um ihre Eindrücke und Erfahrungen zu erheben.

## **Kernaussagen des Interviews zum Setting 2 am 14. Juni 2024**

### **Lichtbedingungen im Alltag**

In dunklen Umgebungen wirkt plötzliches helles Licht extrem blendend. Große Fensterfronten, sowie wechselnde Lichtverhältnisse sind unangenehm. Die Blendung führt zu Kopfschmerzen, Hilfsmittel wie Sonnenbrillen, auch im Inneren, wirken unterstützend.

### **Hilfreiche Lichtbedingungen in der Ausstellung**

Grelles Licht wirkt störend und stellt eine generelle Problematik in Bezug auf vermindertes Sehvermögen dar, da die Blendung die Wahrnehmung beeinträchtigt.

Damit keine Blendung durch Licht entsteht, kann eine Dimmung der Leuchten oder eine diffuse Lichtsituation ebenfalls hilfreich sein und schafft eine angenehme Gesamtsituation. Generell sind gleichmäßige Lichtverhältnisse vorteilhafter, da das Auge sich besser an eine gleichbleibende Lichtsituation gewöhnen kann. Eine gezielte Ausleuchtung von Exponaten kann sehr hilfreich sein, sollte aber nicht das einzige Mittel zur Verbesserung der Inklusion sein.

Da unterschiedliche Beleuchtungsarten unterstützend wirken und das generelle Verständnis der Ausstellung verbessern können, kann eine gezielte Ausleuchtung von Exponaten

eingesetzt werden.

Weil starke Wechsel von dunkel zu hell sowie der Wechsel zwischen unterschiedlich beleuchteten Räumen problematisch sind, sollten plötzliche Wechsel der Lichtverhältnisse vermieden werden. Eine gleichmäßig geplante Beleuchtung sowie die gezielte Beleuchtung von Exponaten tragen dazu bei, sowohl das Wohlbefinden von sehingeschränkten Personen zu erhöhen, als auch die Zugänglichkeit zu den verschiedenen Ausstellungsinhalten zu verbessern und eine inklusive Umgebung zu schaffen.

### **Orientierung in der Ausstellung**

Leitsysteme und visuelle Hilfen tragen zu einer verbesserten Orientierung bei.

Zusätzliche Orientierungshilfen wie Leuchtpfeile auf dem Boden können die Navigation durch die Ausstellung erleichtern und das Verständnis verbessern.

Leitsysteme helfen sehingeschränkten Personen außerdem dabei, die Inhalte und den Ablauf der Ausstellung besser zu verstehen. Auch wenn es keine klaren Richtungen oder Laufwege in einer Ausstellung gibt, kann so garantiert werden, dass trotzdem alle Inhalte der Ausstellung wahrgenommen oder nicht



doppelt betrachtet werden. Leitsysteme oder Leuchtpfeile, die weg- oder inhaltsbezogen sind, können außerdem temporär sein und an die Ausstellung angepasst werden.

#### **Fazit des Interviews zum Setting 2 am 14. Juni 2024**

Ausgangsfrage: Kann eine inklusive Beleuchtung im Ausstellungsbereich hilfreich für sehingeschränkte Menschen sein?

Ja, eine inklusive Beleuchtung kann für sehingeschränkte Menschen hilfreich sein.

Die Ergebnisse des Interviews zeigen, dass gleichmäßige Lichtverhältnisse sowie gezielte

und diffuse Beleuchtung die Wahrnehmung und Orientierung erheblich verbessern können. Plötzliche Wechsel zwischen hell und dunkel sollten jedoch vermieden werden, da sie zu Blendung und Unwohlsein führen. Eine gezielte Ausleuchtung von Exponaten ist nützlich, sollte aber durch weitere Maßnahmen wie Leitsysteme und visuelle Hilfen ergänzt werden, um eine umfassend inklusive und barrierefreie Ausstellungserfahrung zu gewährleisten.

# ZUSAMMENFASSUNG

---

Die Erhebung im zweiten Setting wurde am 14. Juni 2024 durchgeführt, wobei die Beleuchtung der Ausstellung verändert wurde, um einen Vergleich mit den zuvor untersuchten Lichtverhältnissen zu ermöglichen.

Ähnlich wie bei der ersten Erhebung stellte sich die Suche von Proband:innen mit Seheinschränkungen als herausfordernd heraus. Trotz intensiver Bemühungen nahm auch hier nur eine Seheingeschränkte Probandin teil. Auch sie wurde von einem Beobachtungsteam begleitet, das ihr Verhalten und ihre Interaktionen mit den Ausstellungsinhalten dokumentierte. Im Anschluss wurde ein Interview durchgeführt, das wertvolle Einblicke in die Wahrnehmung der veränderten Lichtverhältnisse lieferte.

Ein wesentlicher Unterschied zur ersten Erhebung bestand darin, dass die Probandin der zweiten Erhebung von einer Begleitperson unterstützt wurde, die ihr die Inhalte der Ausstellung erklärte und sie durch den Raum führte. Diese zusätzliche Unterstützung beeinflusste die Bedingungen der Erhebung und erschwerte die Vergleichbarkeit mit der ersten Probandin erheblich. Zudem unterschieden sich die Arten der Seheinschränkung zwischen den beiden Proband:innen, was die Aussagekraft eines direkten Vergleichs weiter einschränkte.

Das Interview mit der Probandin brachte dennoch wichtige Erkenntnisse hervor. Sie betonte die Notwendigkeit weiterer unterstützender Elemente, wie z. B. QR-Codes, die zusätzliche Informationen bereitstellen könnten. Zudem äußerte sie Bedenken bezüglich der in der

Studie verwendeten Bezeichnung „Expert:innen“ für seheingeschränkte Proband:innen und Probanden, was auf die Notwendigkeit einer differenzierteren Sprachwahl in künftigen Erhebungen hinweist.

Ein weiterer methodischer Nachteil der zweiten Erhebung war das Fehlen eines ausgefüllten Fragebogens durch die Probandin, was einen direkten Vergleich mit der Probandin der ersten Erhebung verhinderte. Darüber hinaus war die Anzahl der ausgefüllten Fragebögen gering, da im Gegensatz zur ersten Erhebung keine größere Gruppe von Studierenden anwesend war und die Ausstellung von weniger Personen besucht wurde. Dies führte zu einer deutlich geringeren Anzahl der Fragebögen, wodurch die Aussagekraft der Umfrageergebnisse erheblich eingeschränkt wurde.

Zusätzlich wurden in dieser Erhebung nur zwei weitere Beobachtungen mit Proband:innen durchgeführt, die eine Seheinschränkung mit Hilfe der Brillen simulierten. Auch hier zeigte sich, dass die geringe Stichprobengröße und die methodischen Unterschiede zwischen den beiden Erhebungen die Aussagekraft der Ergebnisse stark begrenzen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die zweite Erhebung zwar wertvolle Einblicke in die Wirkung der veränderten Lichtverhältnisse lieferte, die begrenzte Anzahl an Proband:innen und ausgefüllten Fragebögen jedoch die Qualität und Eindeutigkeit der Ergebnisse deutlich minderte. Ein klareres und aussagekräftigeres Ergebnis wäre durch eine größere Stichprobe und konsistentere Untersuchungsbedingungen erzielt worden.





# **GEGENÜBERST SETTING 01 UN**



# TELLUNG

## ID 02

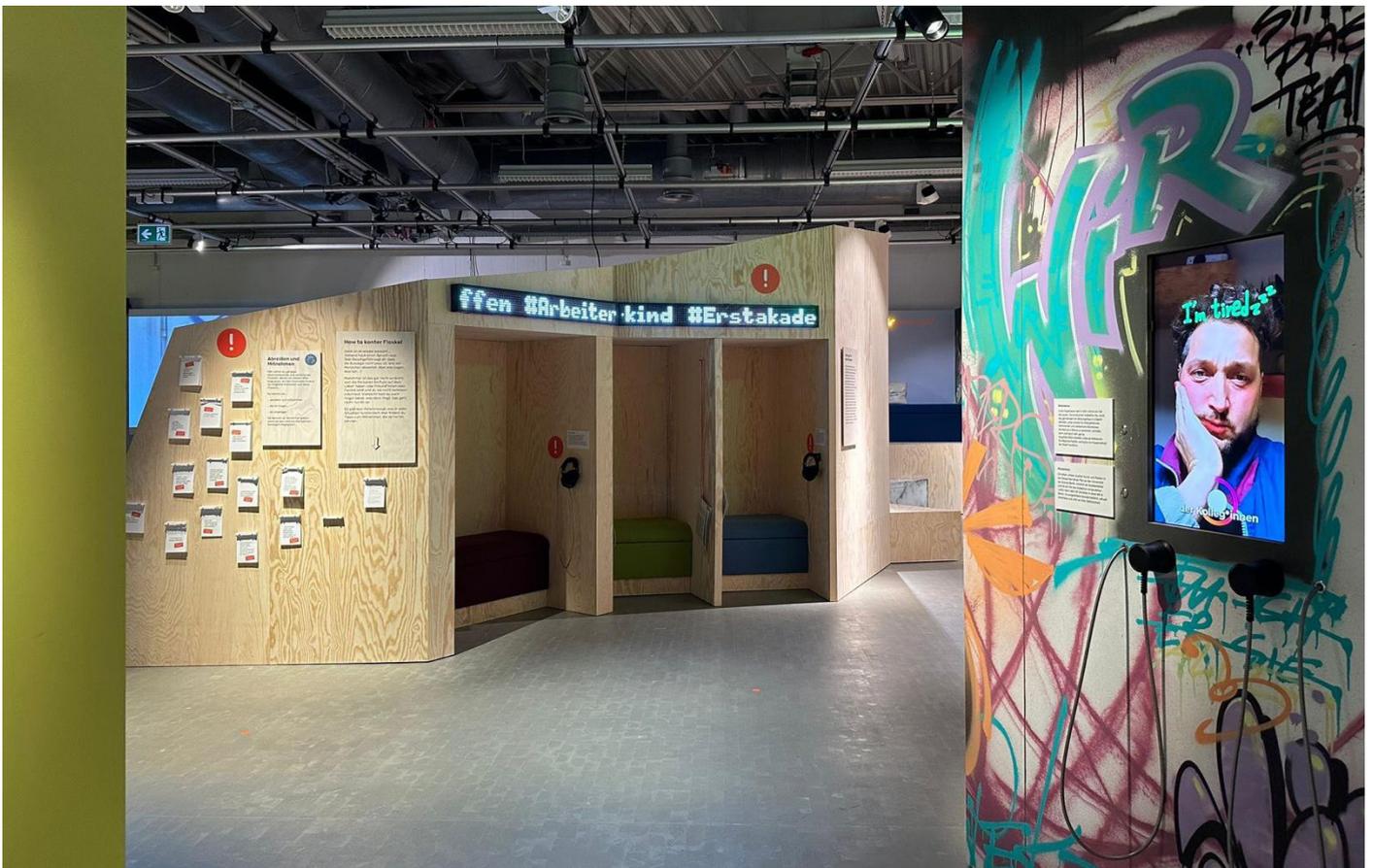
# GEGENÜBERSTELLUNG

---

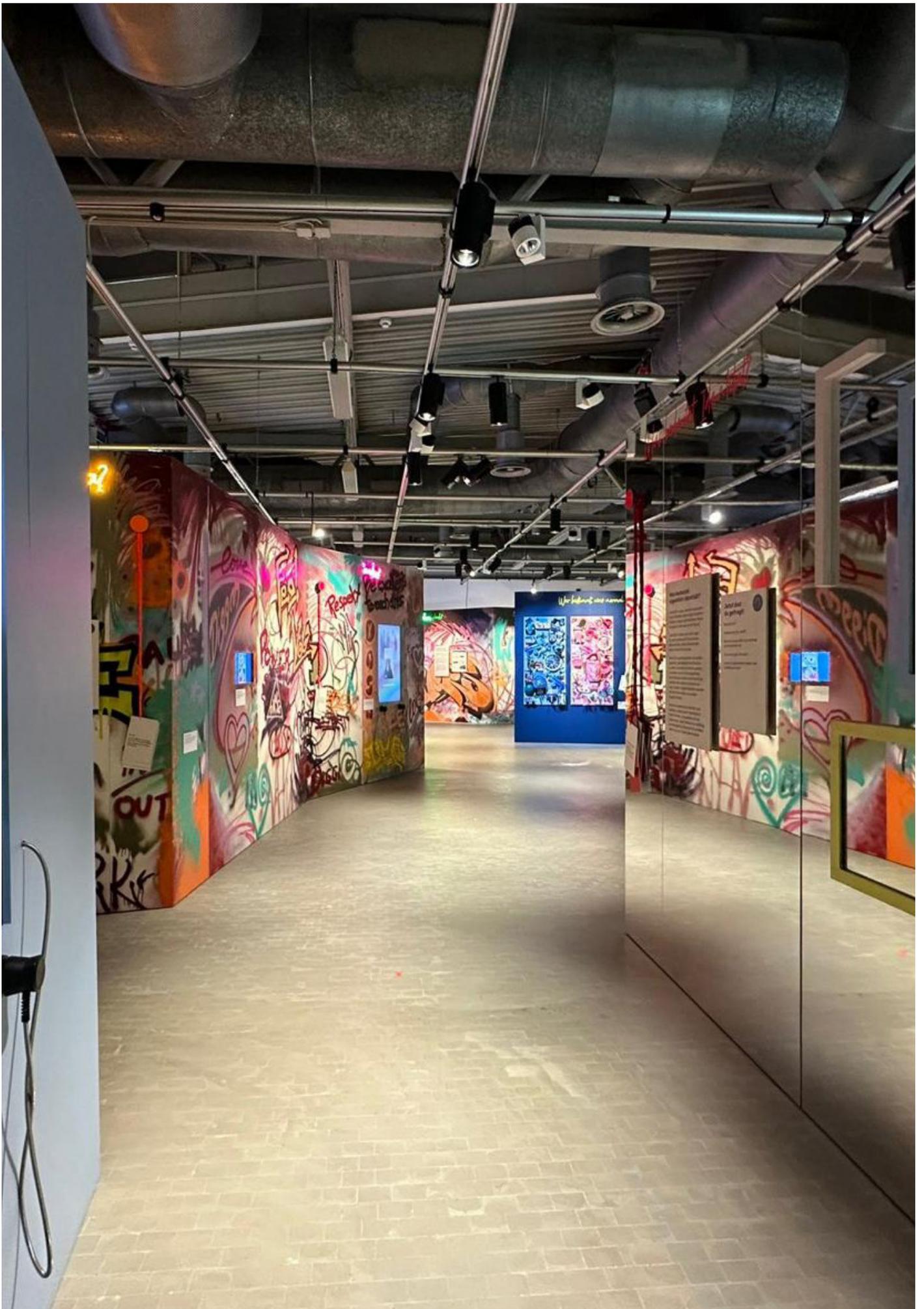
Die beiden untersuchten Lichtsettings wurden durch verschiedene Methoden miteinander verglichen, darunter Sentistic Heatmaps und Fragebogenauswertungen.

Setting 1 repräsentierte eine hellere und einheitliche Beleuchtung des gesamten Raumes, während Setting 2 eine gedämpftere und gezieltere Lichtgestaltung aufwies. Die Beobachtungen und Rückmeldungen zeigten, dass Setting 2 insgesamt positiver aufgenommen wurde, insbesondere durch die verringerte Blendung und die gezielte Hervorhebung der Exponate. Trotz der Vorteile führte die dunklere Beleuchtung in Setting 2 jedoch zu einer leicht erschwerten Lesbarkeit der Ausstellungstexte, was in Setting 1 weniger problematisch war.

Zusätzlich waren die Helligkeitskontraste zwischen den Bereichen in Setting 2 stärker ausgeprägt, was für einige Proband:innen – insbesondere jene mit Sehbehinderungen – eine Herausforderung darstellte. In beiden Settings wurde deutlich, dass neben der Lichtgestaltung weitere unterstützende Maßnahmen erforderlich sind, um eine wirklich inklusive Ausstellung zu ermöglichen.

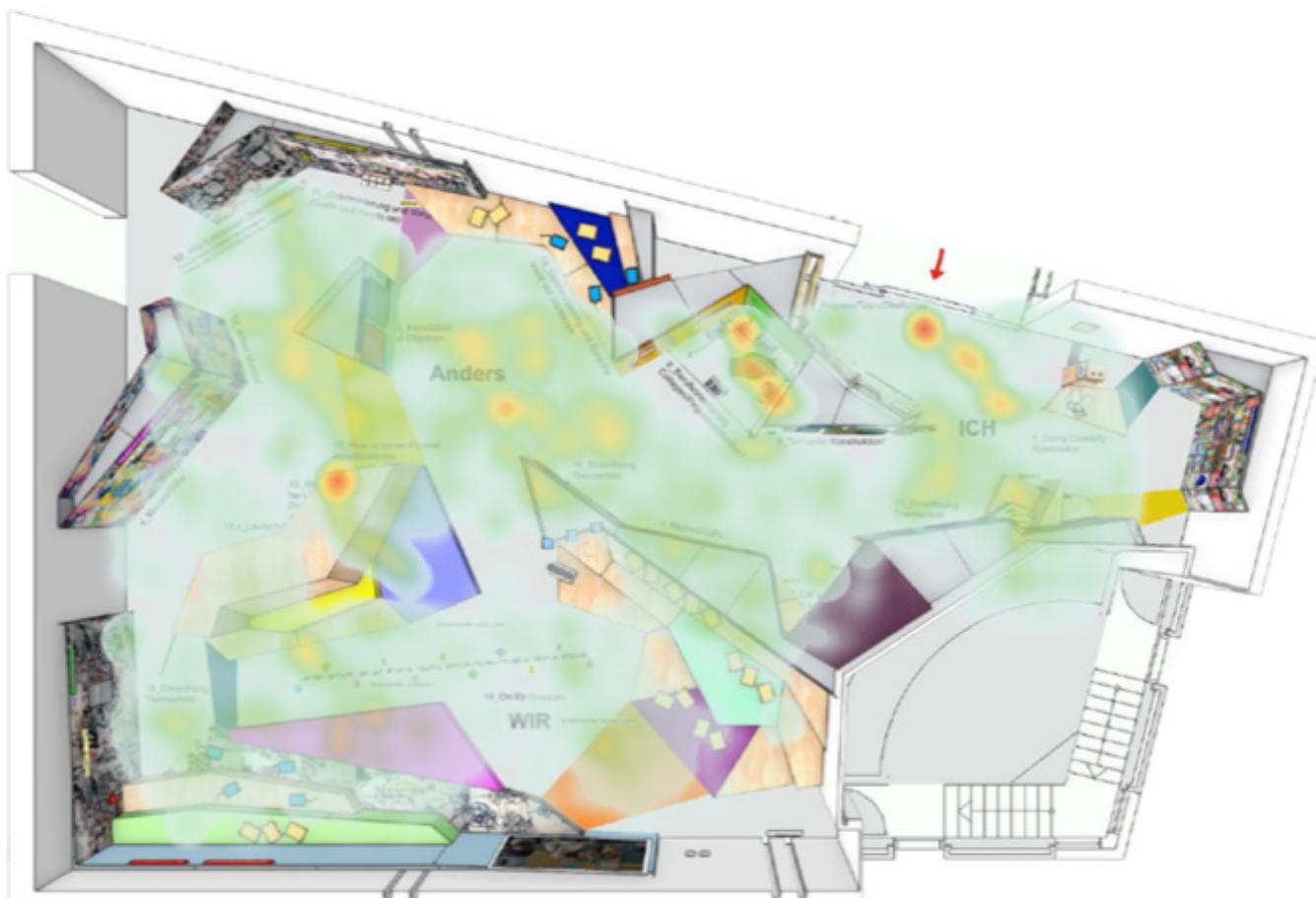




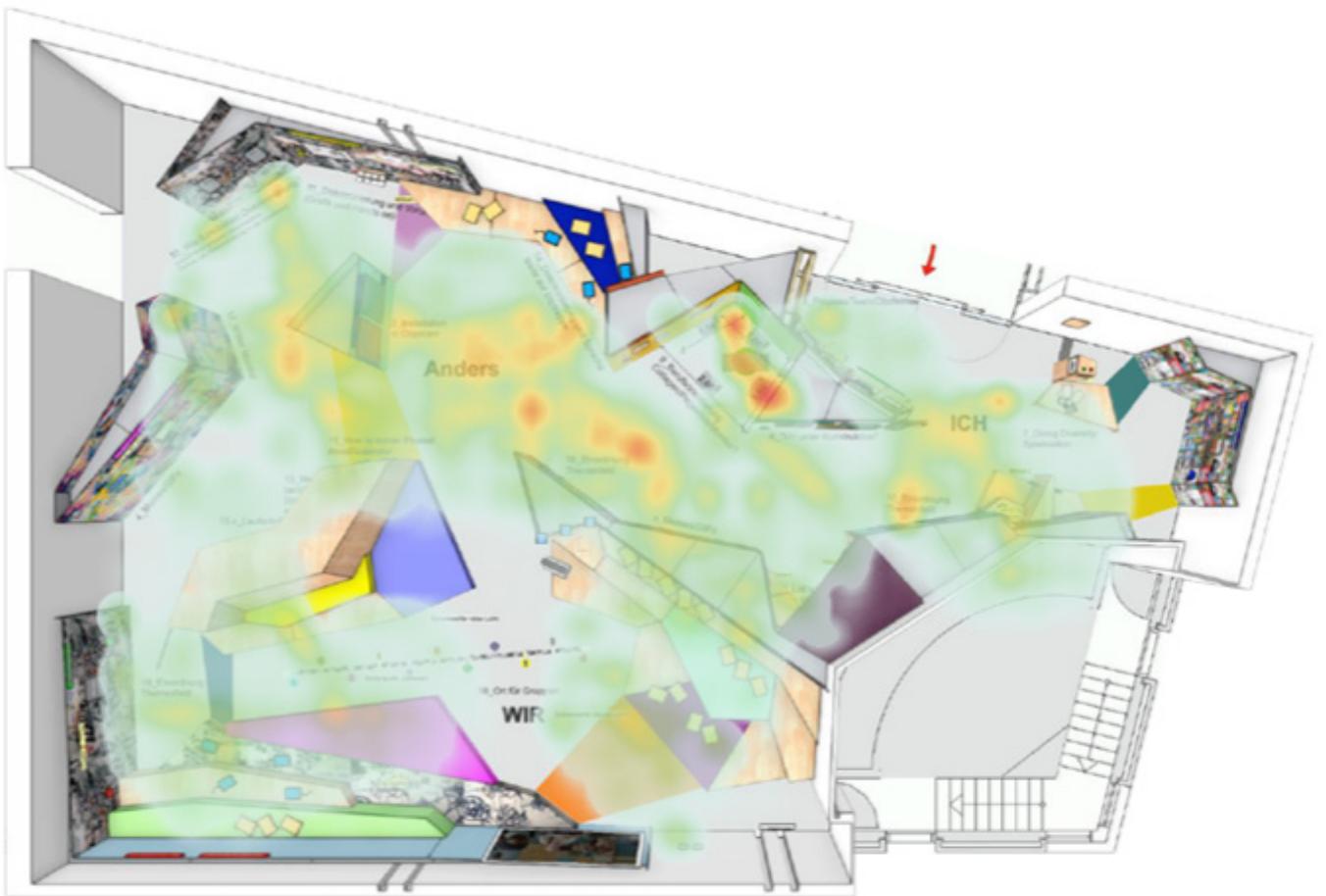


# SENTISTIC

## Bewegungsanalyse



Setting 01



Setting 02

# ERGEBNISSE FRAGEBOGEN

---

**Vor Veränderung der Leuchten  
29. Mai 2024**

**Teilnehmende: 36**

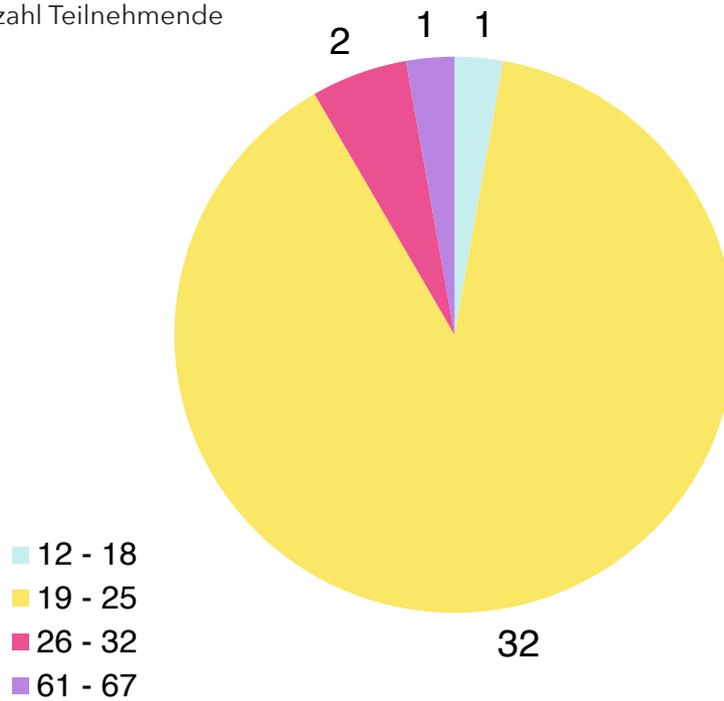
**Nach Veränderung der Leuchten  
14. Juni 2024**

**Teilnehmende: 8**

## Setting 01

### 1. Wie alt bist du?

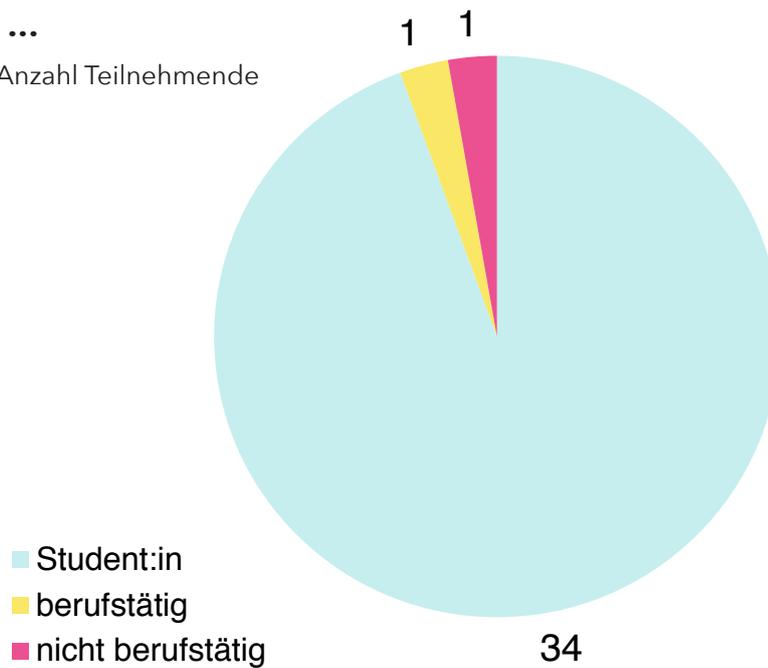
Angaben Anzahl Teilnehmende



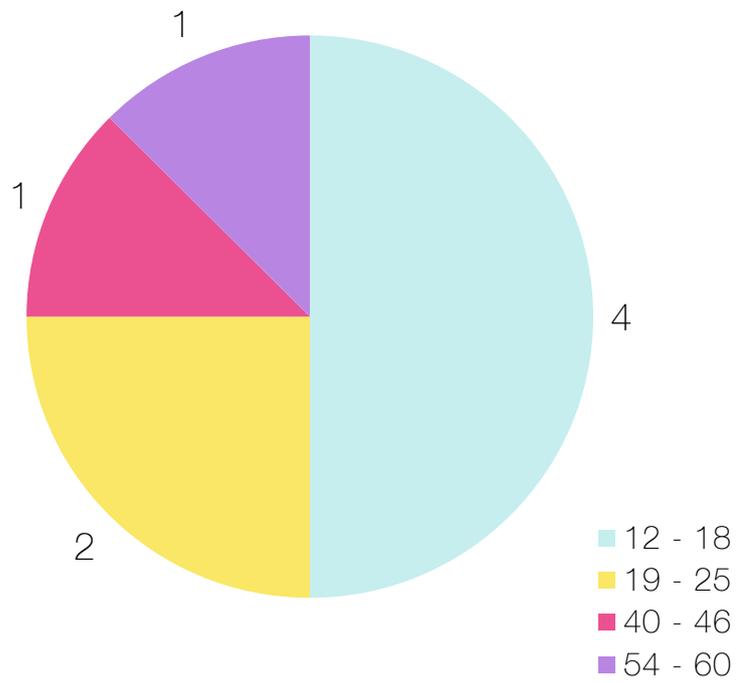
## Setting 01

### 2. Ich bin ...

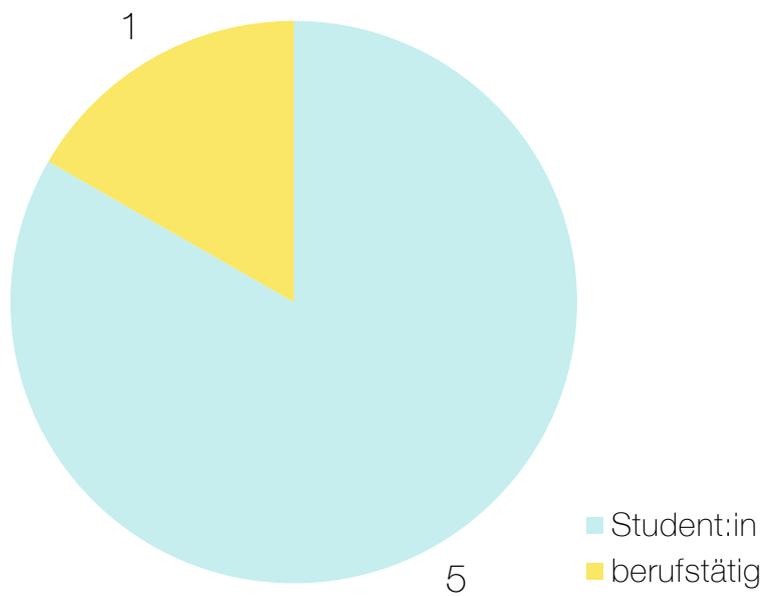
Angaben Anzahl Teilnehmende



## Setting 02



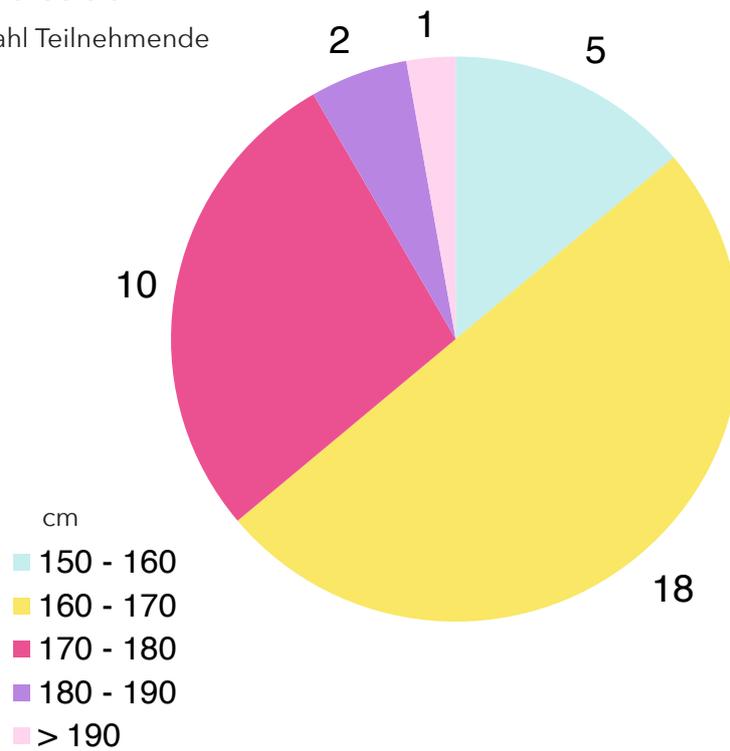
## Setting 02



## Setting 01

### 3. Wie groß bist du?

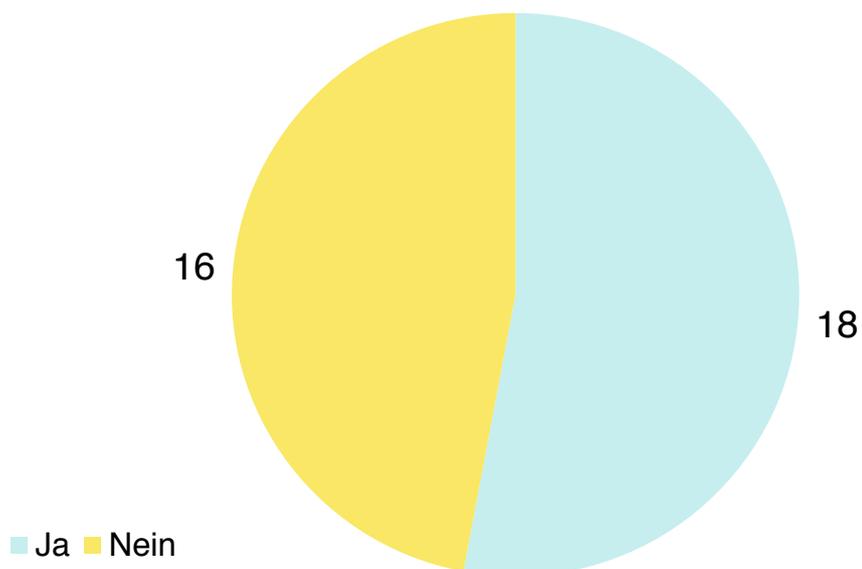
Angaben Anzahl Teilnehmende



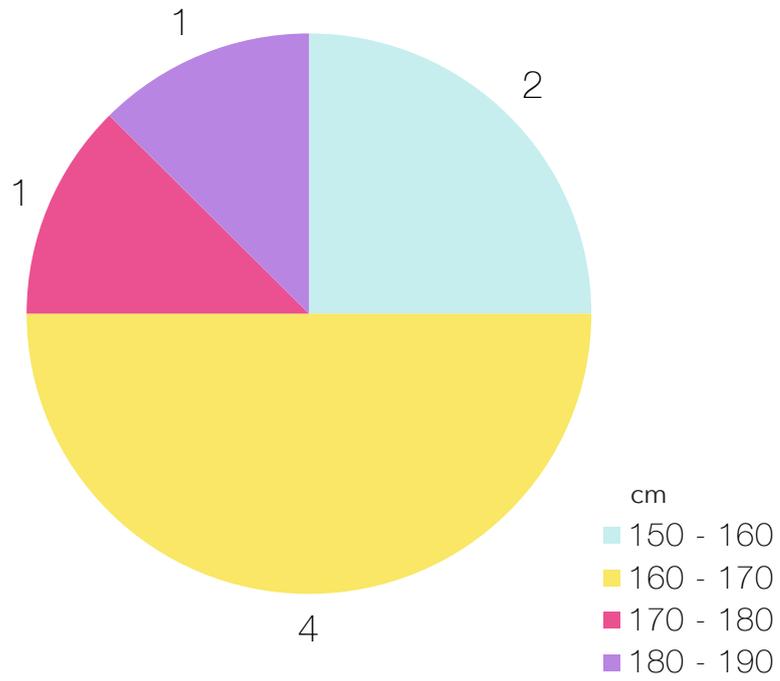
## Setting 01

### 4. Hast du eine Seheinschränkung?

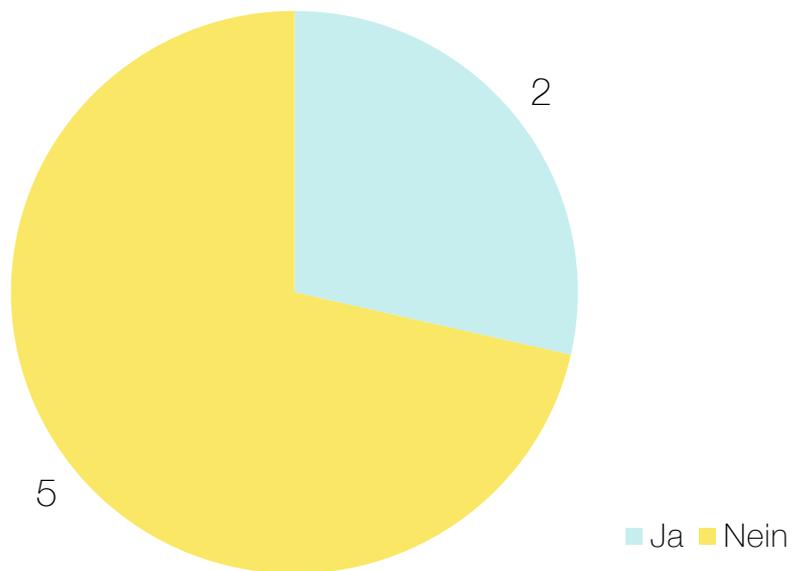
Angaben Anzahl Teilnehmende



## Setting 02



## Setting 02



## Setting 01

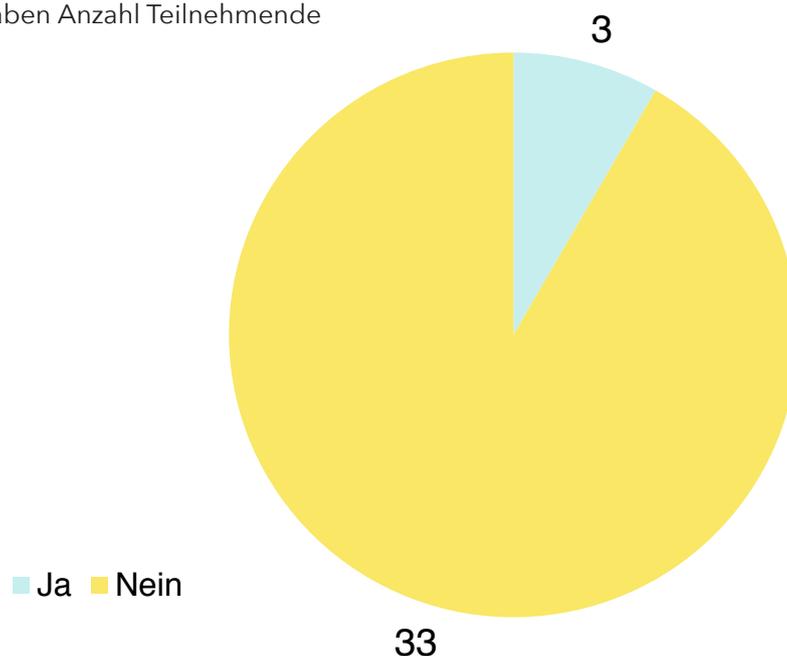
### 5. Wenn Du eine Seheinschränkung hast, zu wie viel Prozent?

Wir haben uns dazu entschieden, Frage 5 nicht zur Auswertung hinzufügen, da sie aufgrund der von uns gegebenen Antwortmöglichkeiten zu unklaren Ergebnissen geführt hat.

## Setting 01

### 6. Hast du weitere körperliche oder psychische Einschränkungen?

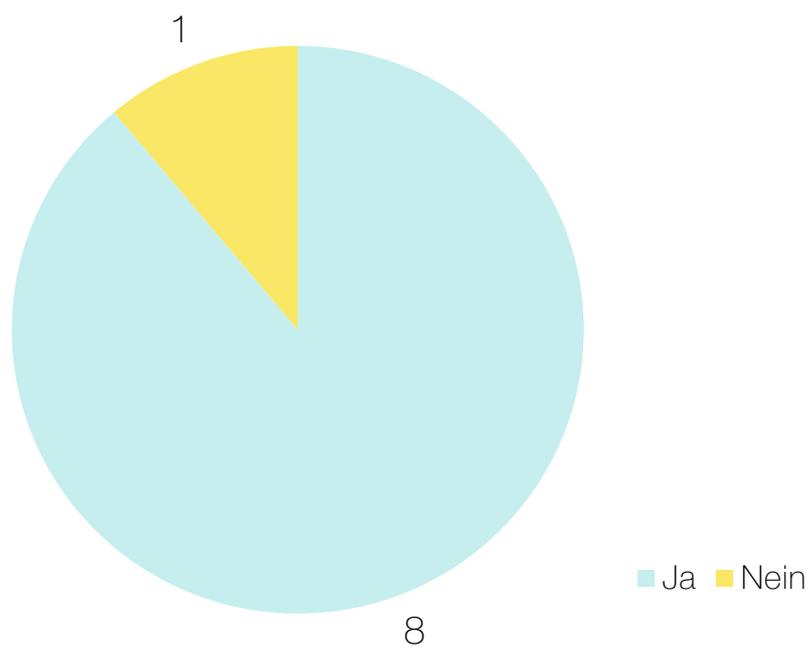
Angaben Anzahl Teilnehmende



## Setting 02



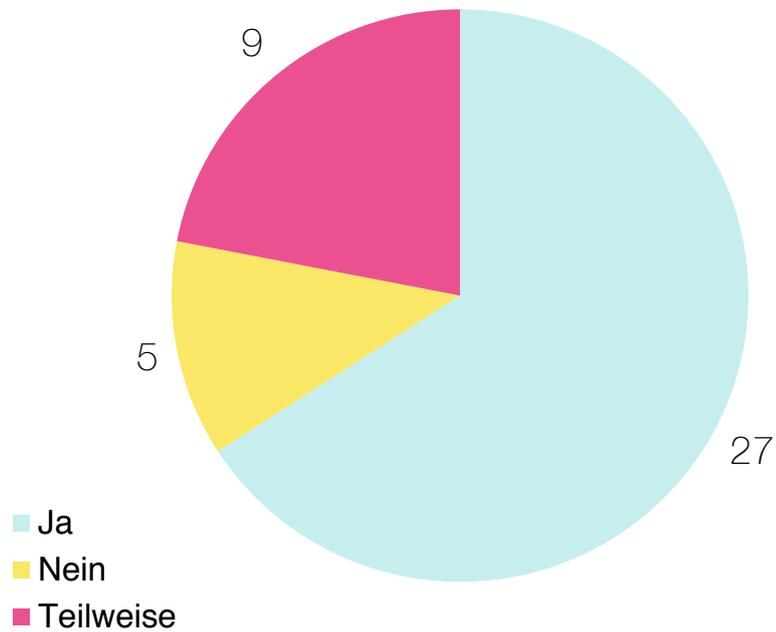
## Setting 02



## Setting 01

### 7. Konntest du dich in der Ausstellung gut zurechtfinden?

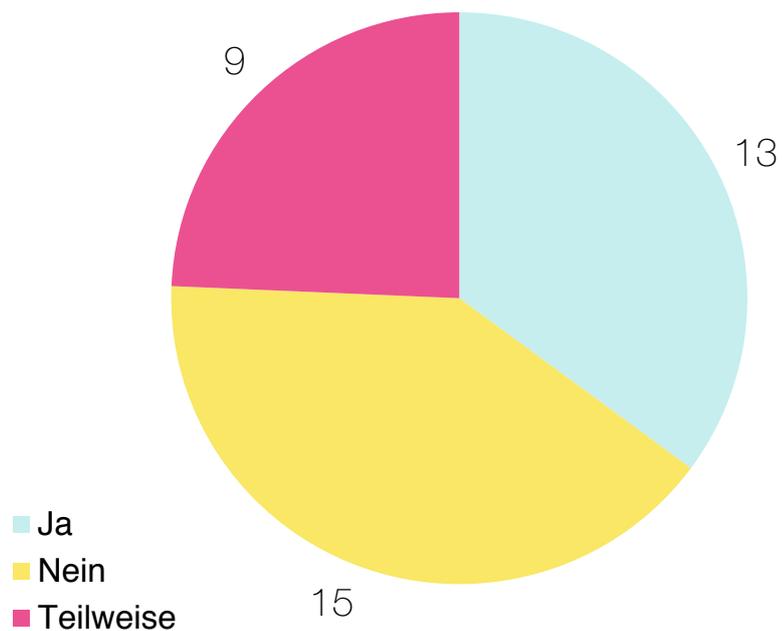
Angaben Anzahl Teilnehmende



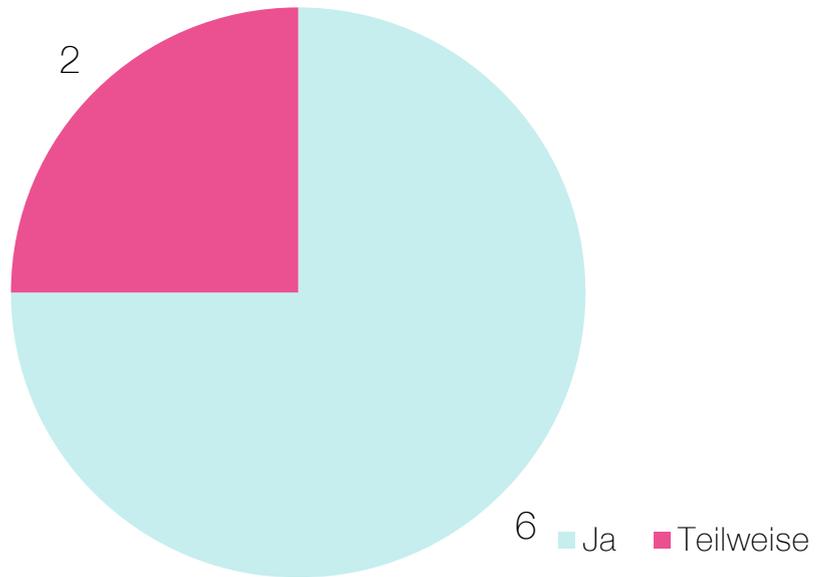
## Setting 01

### 8. Hast du in der Ausstellung Barrieren wahrgenommen ?

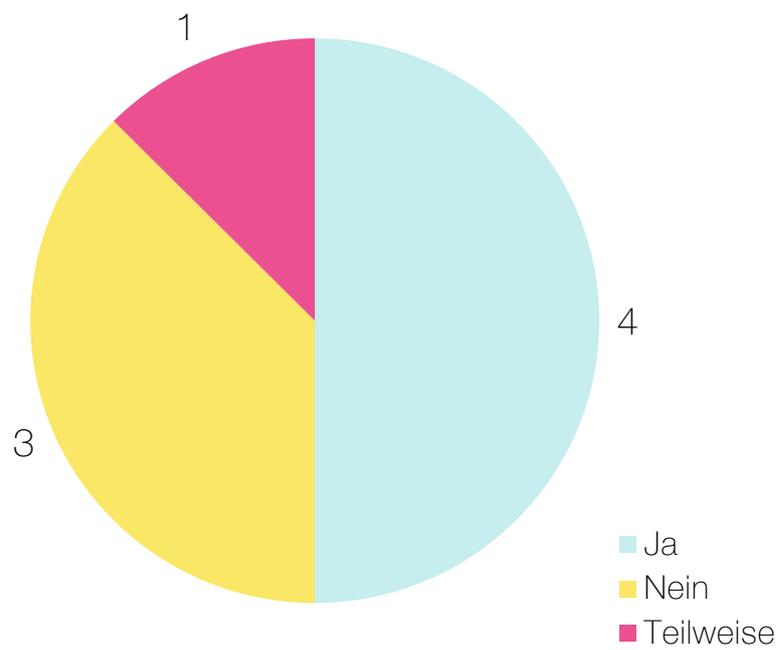
Angaben Anzahl Teilnehmende



## Setting 02



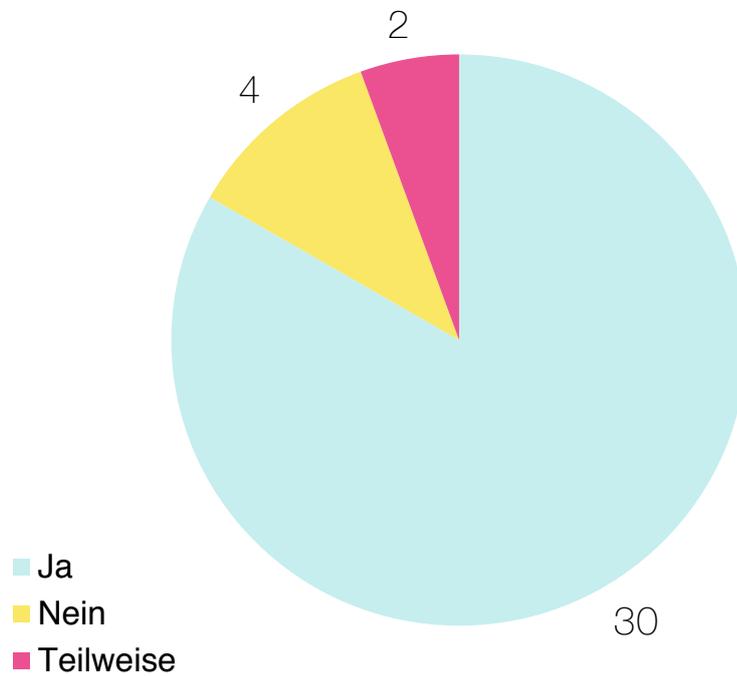
## Setting 02



## Setting 01

### 9. Hast du dich in der Ausstellung sicher gefühlt?

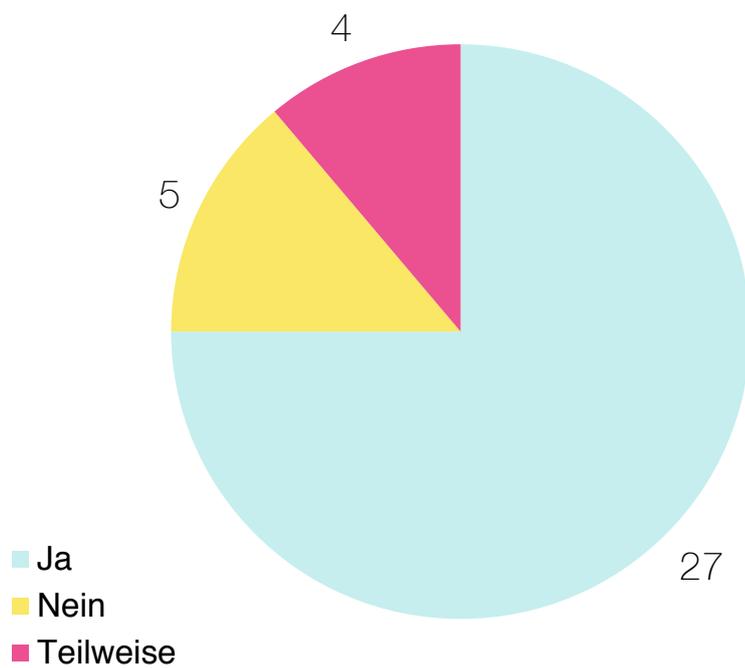
Angaben Anzahl Teilnehmende



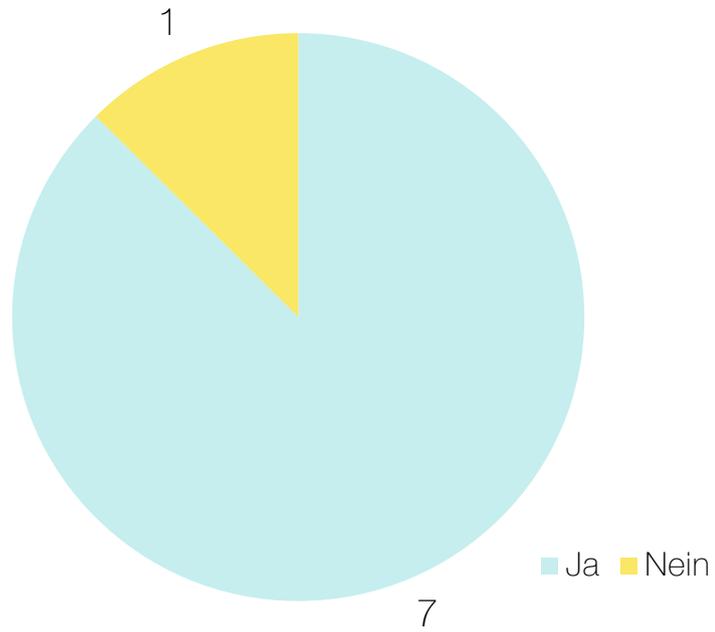
## Setting 01

### 10. Konntest Du die Texte gut lesen?

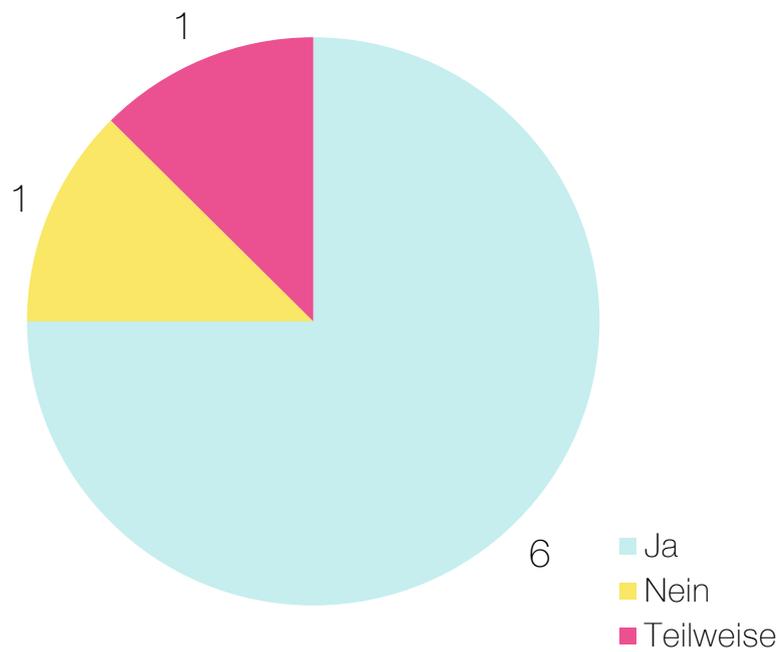
Angaben Anzahl Teilnehmende



## Setting 02



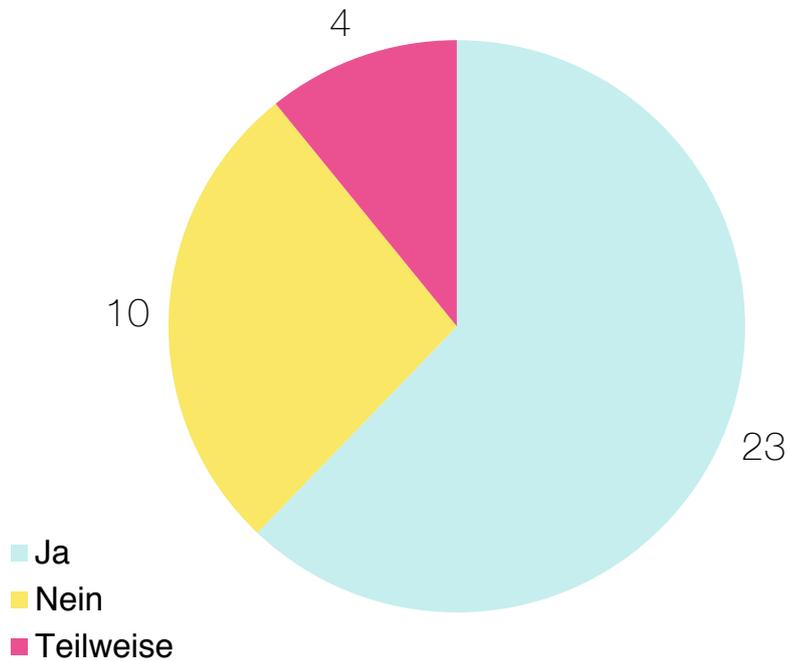
## Setting 02



## Setting 01

### 11. Konntest Du die Ausstellungsinhalte gut erkennen?

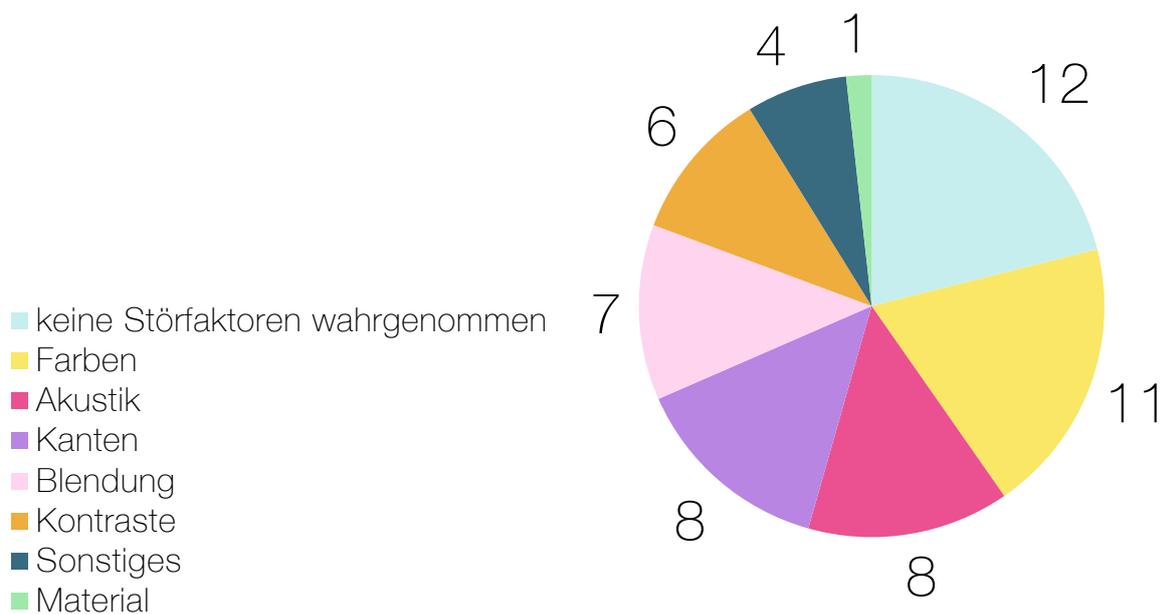
Angaben Anzahl Teilnehmende



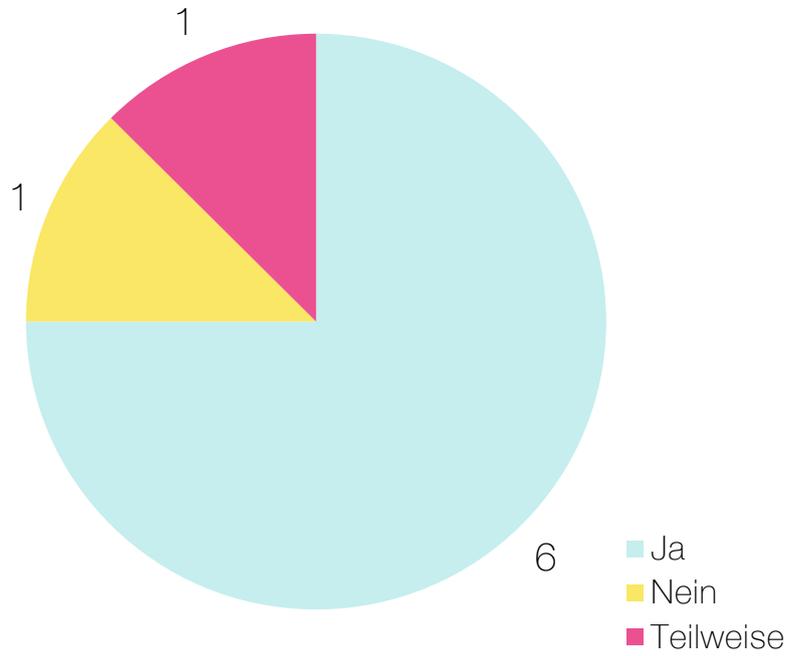
## Setting 01

### 12. Was für Störfaktoren hast Du wahrgenommen?

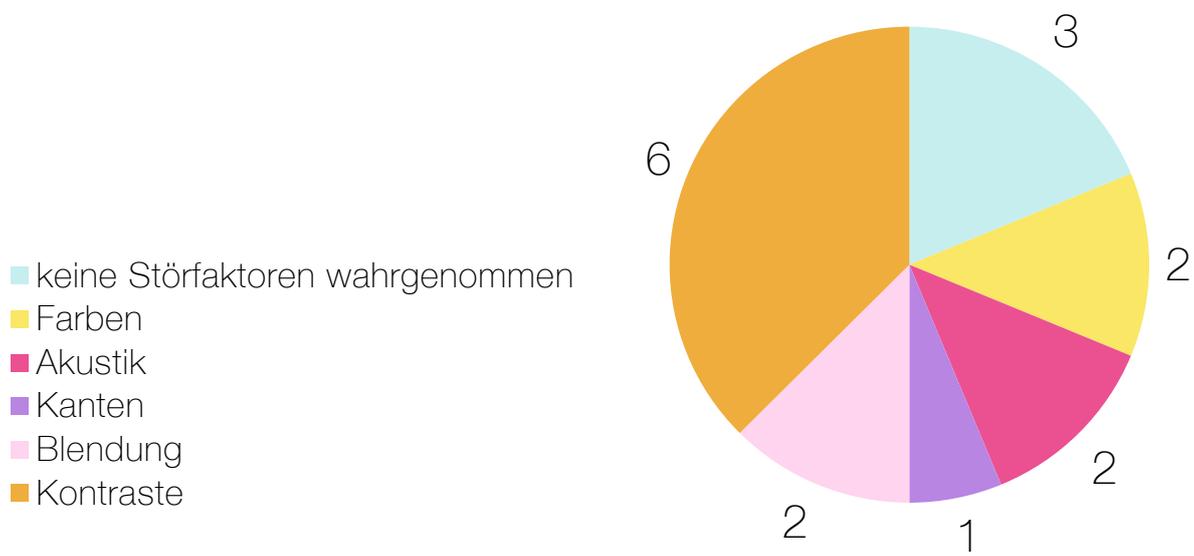
Angaben Anzahl Teilnehmende



## Setting 02

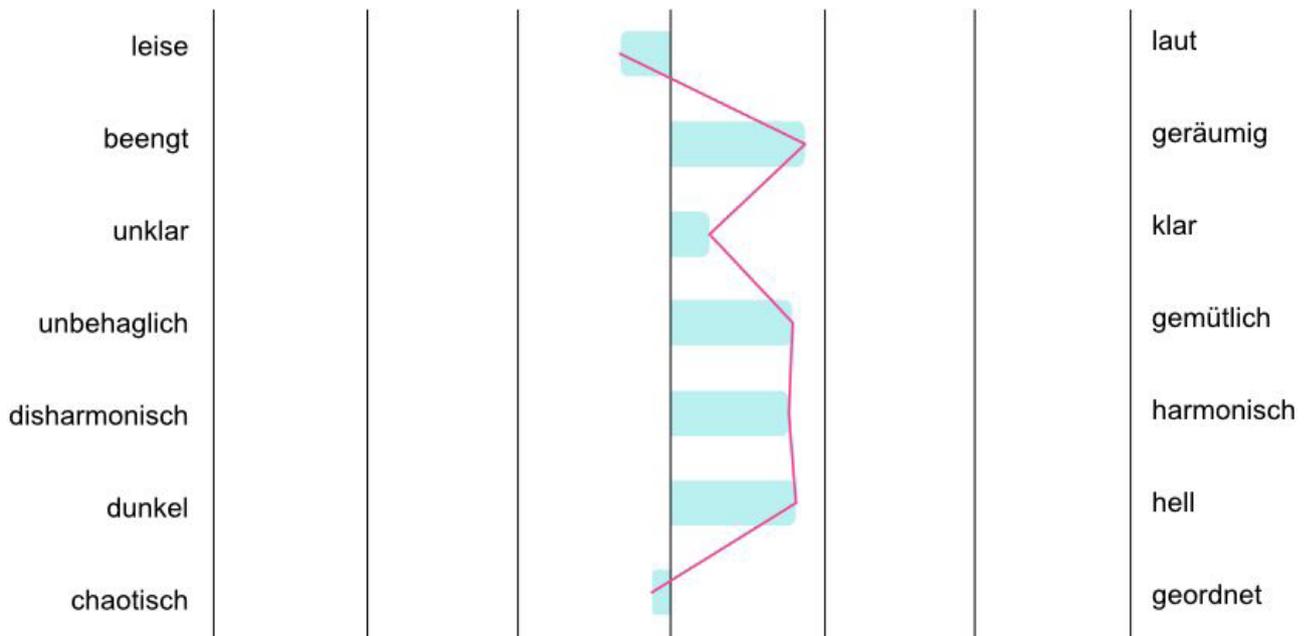


## Setting 02



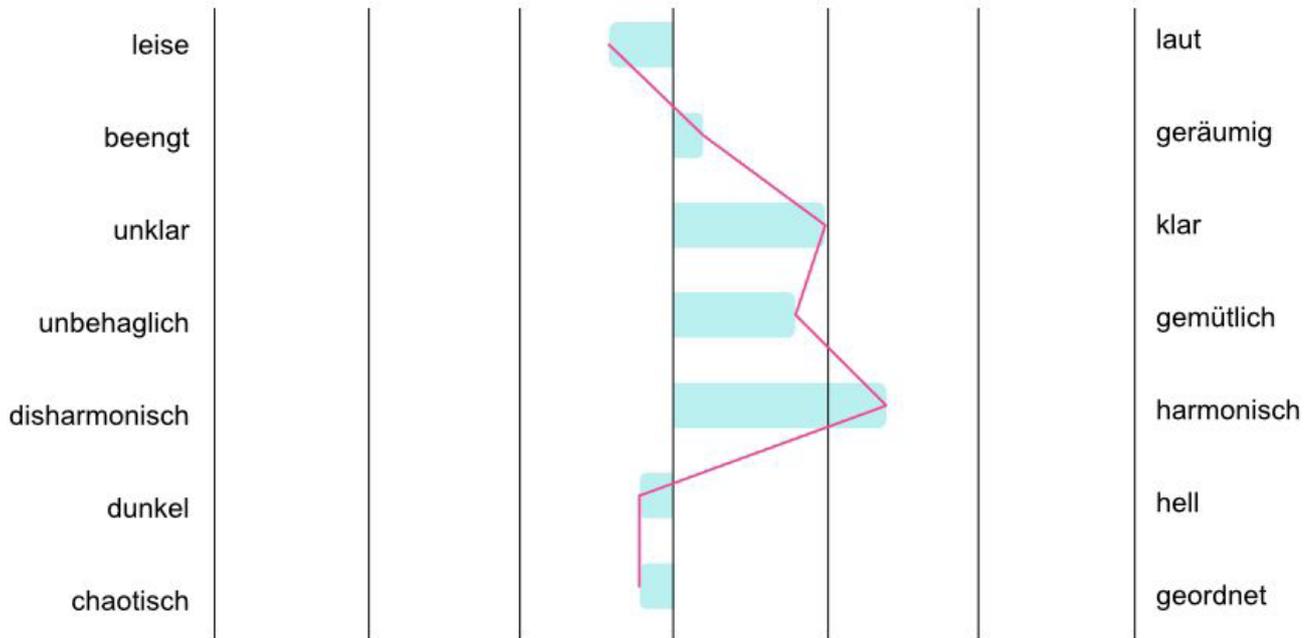
## Setting 01

### 13. Wie hast Du den Raum wahrgenommen?



	-3	-2	-1	0	1	2	3	
leise	1	12	5	4	7	7	-	laut
beengt	1	1	5	1	15	12	1	geräumig
unklar	1	6	7	3	9	8	2	klar
unbehaglich	-	2	5	5	14	6	4	gemütlich
disharmonisch	-	2	2	12	10	6	4	harmonisch
dunkel	-	1	5	6	14	7	3	hell
chaotisch	2	5	9	8	7	1	4	geordnet

## Setting 02

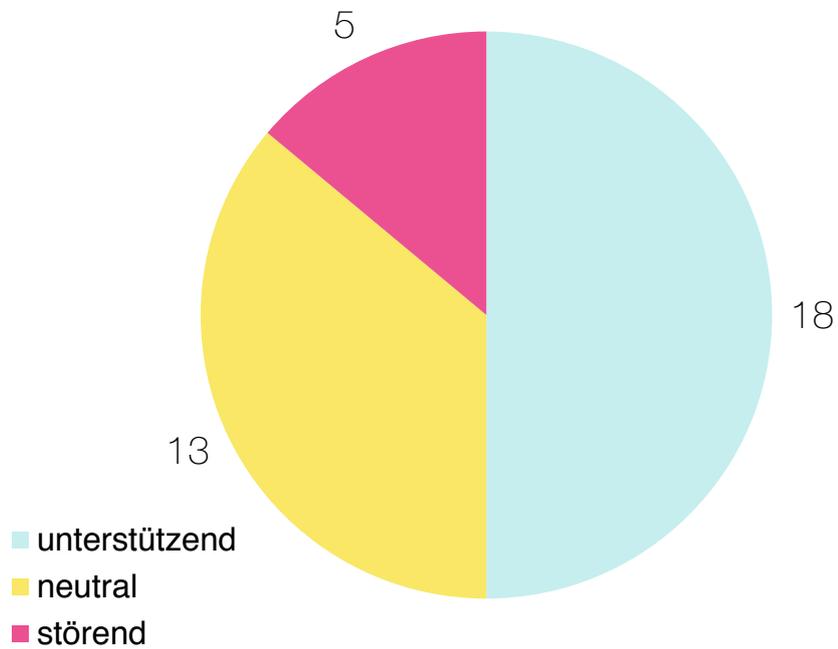


	-3	-2	-1	0	1	2	3	
leise	-	1	3	-	3	-	-	laut
beengt	-	1	2	-	-	2	2	geräumig
unklar	-	1	1	-	-	2	3	klar
unbehaglich	-	1	1	-	-	2	3	gemütlich
disharmonisch	-	-	-	1	2	1	3	harmonisch
dunkel	-	1	2	1	2	-	1	hell
chaotisch	-	1	1	1	4	-	-	geordnet

## Setting 01

### 14. Hast Du die Beleuchtung als unterstützend oder störend empfunden?

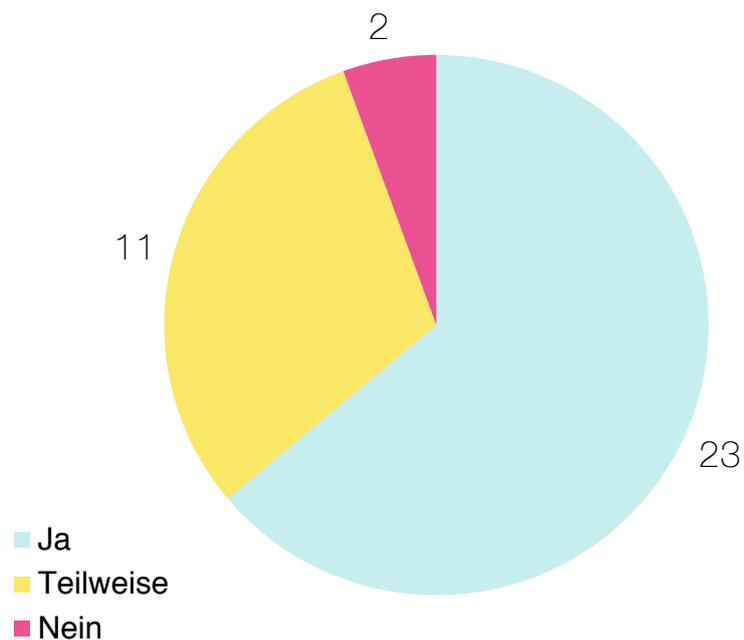
Angaben Anzahl Teilnehmende



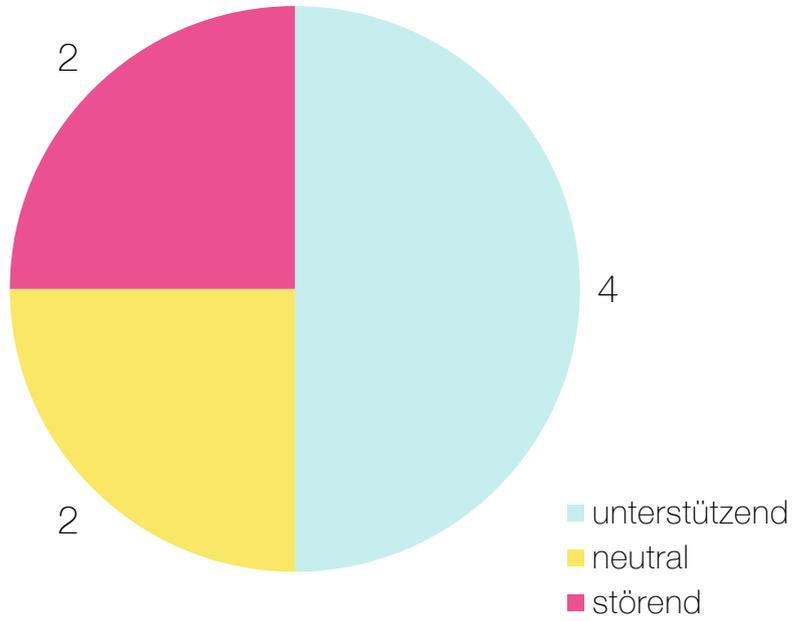
## Setting 01

### 15. War die Beleuchtung hilfreich, um die Ausstellung wahrzunehmen?

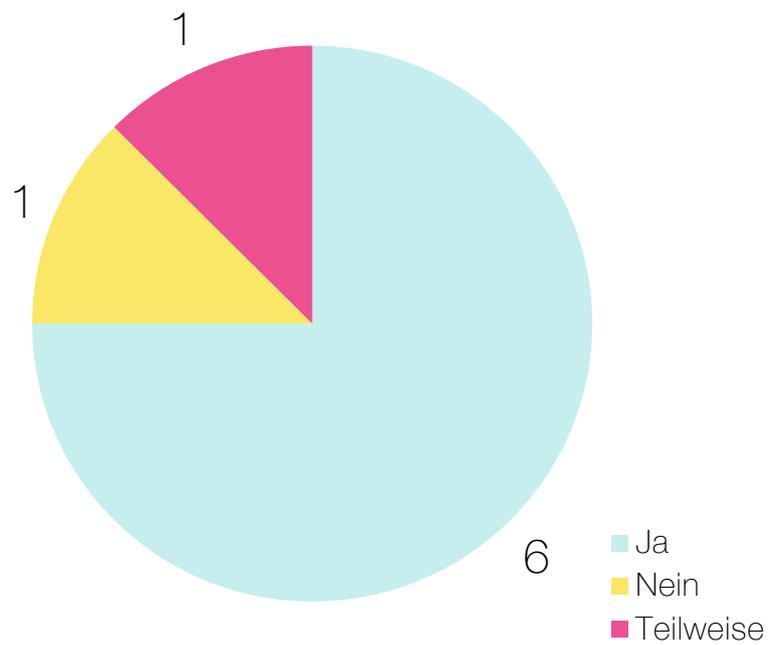
Angaben Anzahl Teilnehmende

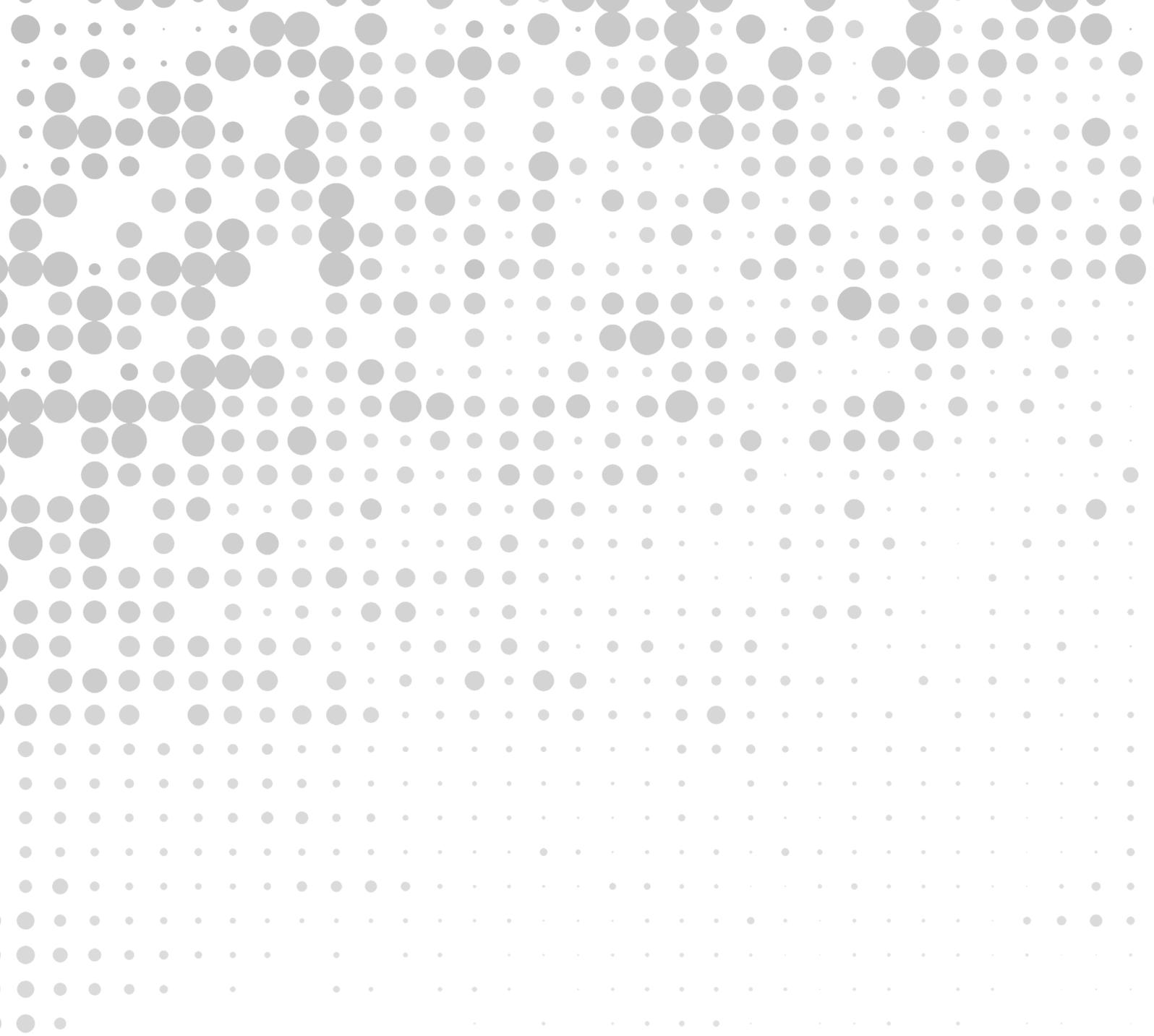


## Setting 02



## Setting 02





**FAZIT**



Die Untersuchung zeigte, dass die optimierte Lichtgestaltung der Ausstellung überwiegend positiv wahrgenommen wurde. Besonders die gleichmäßige Grundbeleuchtung in Kombination mit gezielter Ausleuchtung der Exponate erleichterte die Wahrnehmung für Menschen mit Seheinschränkungen. Dennoch wurde klar, dass eine alleinige Fokussierung auf das Lichtkonzept nicht ausreicht, um eine barrierefreie und inklusive Ausstellung zu gestalten.

## Lichtgestaltung

Plötzliche Wechsel der Lichtverhältnisse stellen eine besondere Barriere dar und sollten vermieden werden. Ein inklusives Lichtkonzept, das auf die Bedürfnisse sehbeeinträchtigter Personen abgestimmt ist, kann die Zugänglichkeit und das Wohlbefinden erheblich verbessern.

## Kombination verschiedener Maßnahmen

Neben der Beleuchtung sollten weitere Maßnahmen wie gut sichtbare Leitsysteme, Audioguides, QR-Codes mit Zusatzinformationen und kontrastreiche Gestaltung berücksichtigt werden.

Erst die Kombination solcher Maßnahmen ermöglicht eine wirklich inklusive Ausstellungserfahrung.

## Gesamtkonzept

Lichtkonzepte müssen Teil eines umfassenden, integrativen Ansatzes sein, der alle Aspekte der Ausstellungsgestaltung einbezieht, um sowohl die Barrierefreiheit als auch das allgemeine Besuchererlebnis zu optimieren.

## Wichtige Erkenntnisse - Beleuchtung und Inklusion

- Plötzliche Änderungen der Lichtverhältnisse sind besonders störend für Menschen mit Sehbeeinträchtigung.
- Menschen mit „starker Sehbeeinträchtigung“ benötigen Angebote, die den Zugang über andere Sinnesmodalitäten ermöglichen.
- Ausgewogene Kontraste und unterstützende Angebote wie Audioguides oder QR-Codes werden empfohlen und bevorzugt, während für Menschen mit „leichter Sehbeeinträchtigung“ ausgewogene Beleuchtung hilfreich ist.
- Auch wenn der Fokus auf einer Behinderung (Sehbeeinträchtigung) lag, wurden mehr Themen angesprochen als erwartet (z. B. Rückmeldungen zu Autismus).
- Forschung zu Beleuchtung und Inklusion muss immer alle räumlichen Aspekte einer Ausstellung berücksichtigen (Interaktivität, Schriftgrößen, Farben, Medien).
- Design für multisensorische Wahrnehmung („2-Sinne-Prinzip“).

## Erkenntnisse aus der Praxis

- Langfristige Vorbereitung ist notwendig, um Teilnehmer mit Beeinträchtigungen zu gewinnen.
- Hoher Personalaufwand erforderlich.
- In Museen ist die Zusammenarbeit mit einem interdisziplinären Team entscheidend für den Erfolg und die Inklusion.
- Hohe Institutionelle Bereitschaft (Teilnehmer für beide Teile der Studie rekrutieren,

Termine mit ihnen koordinieren).

- Beobachtete Rundgänge und qualitative Interviews sind besonders wertvoll. Aber auch die Forschungstools müssen inklusiv gestaltet werden: „Wie sieht ein Fragebogen aus, den Menschen mit Sehbeeinträchtigungen selbstständig ausfüllen können?“

### Ausblick

- Ein Expertenteam bilden, das zukünftige Forschung begleitet und Ausstellungen mit einem „Inklusionsexperten-Team“ bewertet.
- Experten als Mitgestalter in den Planungsprozess einbeziehen.
- Inklusive Umfrageinstrumente entwickeln (z. B. 3D-gedruckte Objekte, Braille-Formulare).
- Virtuelle/digitale Simulationswerkzeuge in den Planungsprozess integrieren (VR, digitale Umgebungen, multisensorische Tests/Soundstudios).
- Verschiedene Ausstellungsarten untersuchen (Kunst, Information, Geschichte, Wissenschaft, etc.).
- Unser Fokus liegt auf dem Design. Ziel ist die Entwicklung eines Planungsleitfadens.
- Kooperationen anstreben, um ein internationales Forschungsnetzwerk aufzubauen.



# REFLEXION

---

## **Proband:innen**

Ein zentraler Punkt für künftige Studien ist, die Suche nach Proband:innen frühzeitig zu beginnen. Indem man die Suche deutlich vor dem geplanten Beginn der Studiendurchführung beginnt, kann sichergestellt werden, dass genügend geeignete Teilnehmer zur Verfügung stehen. Hier sollten verschiedene Kanäle genutzt werden, wie soziale Medien, Fachnetzwerke oder Universitäten, um eine diversere und ausreichend große Stichprobe sicherzustellen. Zudem könnte die Teilnahme durch Anreize oder Vergütung gesteigert werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die präzise und respektvolle Anrede der Proband:innen. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Anrede die Teilnehmer nicht abschreckt. Die Bezeichnung als "Experte:in" könnte einige Proband einschüchtern oder den Eindruck erwecken, dass besondere Vorkenntnisse erforderlich sind. Stattdessen sollte eine neutrale und einladende Formulierung gewählt werden, die klar macht, dass alle Teilnehmer wertvolle Beiträge leisten, unabhängig von ihrem Vorwissen.

## **Ausstellungssituation**

Die Eignung der Ausstellung für die Studie sollte ebenfalls kritisch hinterfragt werden. Wenn die Ausstellung nicht optimal für die Forschung geeignet ist, kann dies die Ergebnisse der Studie verfälschen oder einschränken. Es ist wichtig, sicherzustellen, dass die Umgebung und die Bedingungen der Ausstellung den Anforderungen der Studie entsprechen.

Darüber hinaus sollte nicht nur der Ausstellungsraum und der Ausstellungsinhalt bei der Planung hinterfragt werden, sondern auch der umgebende Raum und dessen Gegebenheiten. Das bedeutet, dass Aspekte wie die Gestaltung des Außenraums, die Barrierefreiheit des Zugangs und der Eingangsbereich zur Ausstellung oder etwa stark wechselnde Lichtverhältnisse ebenso berücksichtigt werden müssen. Die Planung sollte den Ausstellungsraum nicht isoliert betrachten, sondern die Einflüsse und Bedingungen des gesamten umgebenden Raumes in die Überlegungen einbeziehen.

## **Durchführungszeitraum**

Der Zeitraum der Durchführung der Studie spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle. Es sollte berücksichtigt werden, dass viele potenzielle Teilnehmer tagsüber arbeiten und daher nicht verfügbar sind. Eine flexible Zeitplanung, die auch abends oder am Wochenende Datenerhebungen ermöglicht, könnte die Teilnahmebereitschaft erhöhen und eine diversere Stichprobe gewährleisten. Ebenso ist es wichtig, genügend Zeit für jede Phase der Studie einzuplanen, von der Vorbereitung über die Datenerhebung bis hin zur Analyse und Auswertung. Eine sorgfältige Zeitplanung kann dazu beitragen, dass alle Aspekte der Studie gründlich und ohne Zeitdruck durchgeführt werden.

## **Fragebogen**

Ein zentraler Aspekt, der zukünftig optimiert werden sollte, ist die Anpassung der Antwort-

möglichkeiten an die spezifischen Fragen des Fragebogens. Auffällig war beispielsweise die Frage zur Stärke der Seheinschränkung. Da die erste Antwortmöglichkeit 0-10 % war, gaben viele Teilnehmer:innen ohne Seheinschränkung auch diese Kategorie an, was zu einer schwierigeren Auswertung des Fragebogens führte. Daher sollte die prozentuale Antwortmöglichkeit verbessert werden, indem 0 %, also keine Seheinschränkung, eine gesonderte Antwortmöglichkeit darstellt. Diese Anpassung kann eine präzisere Auswertung des Fragebogens ermöglichen.

Darüber hinaus wäre es empfehlenswert, „Warum?“-Fragen in zukünftigen Versionen des Fragebogens verpflichtend zu machen. Dies würde den Teilnehmer:innen nicht nur die Möglichkeit geben, ihre Antworten zu erklären, sondern auch wertvolle qualitative Daten liefern, die zur Tiefe und Verständlichkeit der Ergebnisse beitragen könnten.

### **Beobachtungsbogen**

Für zukünftige Studien wäre es wichtig, den Beobachtungsbogen gut zu planen. Da Beobachtungen oft zügig und präzise durchgeführt werden müssen, um die gewonnenen Daten klar und nachvollziehbar festzuhalten, könnte eine sinnvolle Verbesserung darin bestehen, alle Beobachtungsfragen auf einer einzigen Seite zusammenzufassen. Diese Anpassung würde für die beobachtenden Personen den Prozess der Verschriftlichung vereinfachen und gewährleisten, dass alle relevanten Informationen sofort verfügbar und nachhaltig verständlich sind. Dies ist besonders in Situationen von

Vorteil, in denen eine zeitnahe und genaue Erfassung der Daten entscheidend ist. Zudem ist es sinnvoll, die Fragen im Beobachtungsbogen stärker an die des Fragebogens anzupassen, um die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten aus beiden Erhebungsinstrumenten zu verbessern und eine kohärente Analyse zu ermöglichen. So könnten zukünftige Studien genauer untersuchen, wie sich beobachtetes Verhalten mit den Selbstauskünften der Teilnehmer:innen deckt oder davon abweicht.

### **Validität**

Es ist wichtig, die Validität der Beobachtungen kritisch zu hinterfragen. Es sollte geprüft werden, wie viel der erhobenen Daten tatsächlich auf objektiven Beobachtungen basiert und wie viel möglicherweise interpretiert wurde. Eine klare Methodik und transparente Dokumentation können dazu beitragen, die Validität der Daten zu erhöhen und die Interpretationsspielräume zu minimieren.

### **Weiterführende Fragen**

Kann man Ausstellungen überhaupt nur über Licht inklusiver gestalten für seheingeschränkte Menschen oder muss da viel mehr passieren?

Sollte man sich beim nächsten Mal deutlich früher mit den betroffenen Personen zusammensetzen und sie in die Entwicklung des Forschungsdesigns einbeziehen?

## **Danksagung**

Wir möchten uns an dieser Stelle bei allen Personen bedanken, die auf unterschiedliche Art und Weise zum Gelingen dieses Projektes beigetragen haben:

Paula Longato,  
DASA Dortmund, Bernd Holtwick, Luisa Kern  
Zumtobel, Tobias Jonk, Nicole Drong  
Sentistic Justin Groot

