

Eberhard Karls Universität Tübingen  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Lehrstuhl für kognitive Neurowissenschaft

## Bachelorarbeit Kognitionswissenschaft

### **Einfluss ansichtsspezifischer Primings auf Reaktionszeiten bei räumlichem Abruf**

Manon Giraudier

30. Oktober 2015

#### **Gutachter**

Prof. Dr. Hanspeter A. Mallot  
Lehrstuhl für kognitive Neurowissenschaft  
Eberhard Karls Universität Tübingen

**Giraudier, Manon:**

*Einfluss ansichtsspezifischer Primings  
auf Reaktionszeiten bei räumlichem Abruf*

Bachelorarbeit Kognitionswissenschaft

Eberhard Karls Universität Tübingen

Matrikelnummer: 3756908

e-Mail: manon.giraudier@student.uni-tuebingen.de

Bearbeitungszeitraum: 01. Juli 2015 - 31. Oktober 2015

# Kurzfassung

Für das Leben und Überleben von Menschen sind Navigation und räumliche Orientierung fundamentale Mechanismen. Hierfür müssen räumliche Repräsentationen aus dem Langzeitgedächtnis in das Arbeitsgedächtnis überführt und dort verarbeitet werden. Jedoch sind die genauen Wechselwirkungen zwischen den jeweiligen Gedächtnissen und die Rolle von ansichtsspezifischen und ansichtsunsabhängigen Repräsentationen noch weitgehend unklar. Im Rahmen dieser Studie wird erforscht, ob eine Voraktivierung bestimmter egozentrischer Repräsentationen im Langzeitgedächtnis Einfluss auf die Reaktionszeit bei der Ausführung einer Wiedererkennungsaufgabe eines bekannten Platzes hat. Dazu wurden Probanden instruiert einen bestimmten Weg vor der Wiedererkennungsaufgabe mental abzulaufen. Mittels der mentalen Wegvorstellung wurde die räumliche Perspektive der Teilnehmer geprint. Der erwartete schnellere Zugriff auf vorher aktivierte ansichtsspezifische Repräsentationen konnte nicht festgestellt werden. Dieses Resultat spricht entweder gegen eine erfolgreiche Voraktivierung egozentrischer Repräsentationen im Langzeitgedächtnis oder könnte anders als angenommen auf eine geringere Bedeutung ansichtsspezifischer Primings für Ortserkennung und Wiederfinden bereits bekannter Wege anhand erinnerten Wissen hinweisen.



# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	v
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Methode</b>	<b>4</b>
2.1 Stichprobe . . . . .	4
2.2 Material . . . . .	4
2.2.1 Apparatur . . . . .	4
2.2.2 Stimuli . . . . .	5
2.2.3 Stadtpläne . . . . .	5
2.2.4 Wegbeschreibungen . . . . .	6
2.3 Versuchsdesign . . . . .	7
2.4 Versuchsablauf . . . . .	8
2.4.1 Instruktionen, Fragebogen und Priming . . . . .	8
2.4.2 Experiment . . . . .	8
2.4.3 Skizze und Fragebogen . . . . .	9
<b>3 Ergebnisse</b>	<b>10</b>
3.1 Antwortverhalten . . . . .	10
3.2 Reaktionszeiten . . . . .	10
3.3 Wegbeschreibungen . . . . .	11
3.3.1 Deskriptive Statistik . . . . .	12
3.3.2 Testung der Hypothese . . . . .	14
3.3.3 Testung der Hypothese in Abhängigkeit vom Befragungsort . . . . .	17
3.4 Skizzen . . . . .	20
3.5 Fragebogen . . . . .	21
<b>4 Diskussion</b>	<b>22</b>
4.1 Hypothese . . . . .	22

4.2	Effekte . . . . .	23
4.2.1	Effekt Aufgabe . . . . .	23
4.2.2	Effekt Distraktortyp . . . . .	23
4.2.3	Effekt Befragungsort . . . . .	24
4.2.4	Effekt Skizzenorientierung . . . . .	24
4.2.5	Effekt Priming . . . . .	25
4.2.6	Effekt Zielreiz . . . . .	25
4.3	Kritische Betrachtung . . . . .	26
4.4	Fazit und Ausblick . . . . .	27
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	<b>29</b>
5.1	Material . . . . .	29
5.1.1	Stimuli . . . . .	29
5.1.2	Stadtpläne . . . . .	35
5.1.3	Wegbeschreibungen . . . . .	35
5.2	Durchschnittliche Reaktionszeiten . . . . .	37
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>38</b>

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Verdoppelung der Zielreize . . . . .	5
2.2	Fiktive Standpunkte der Probanden . . . . .	6
2.3	Fiktive Wege der Probanden . . . . .	6
2.4	Versuchsablauf . . . . .	9
3.1	Antwortverhalten . . . . .	10
3.2	Reaktionszeiten . . . . .	11
3.3	Verschiedene Priming-Gruppierungen . . . . .	12
3.4	Durchschnittliche Reaktionszeiten auf die Zielreize in der Gruppierung nach Wegbeschreibung . . . . .	14
3.5	Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts auf die Zielreize in der Gruppierung nach Wegbeschreibung . . . . .	15
3.6	Durchschnittliche Reaktionszeiten auf die Zielreize in der Gruppierung nach grober Ansicht . . . . .	16
3.7	Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts auf die Zielreize in der Gruppierung nach grober Ansicht . . . . .	16
3.8	Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts am Befragungsort Morgenstelle in der Gruppierung nach Wegbeschreibung . . . . .	17
3.9	Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts am Befragungsort Universitätsbibliothek in der Gruppierung nach Wegbeschreibung . . . . .	18
3.10	Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts am Befragungsort Morgenstelle in der Gruppierung nach grober Ansicht . . . . .	19
3.11	Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts am Befragungsort Universitätsbibliothek in der Gruppierung nach grober Ansicht . . . . .	19
3.12	Beispiele von Marktplatz-Skizzen und die jeweilige Zuordnung der Orientierung	20
3.13	Absolute Anzahl der verschiedenen Zeichenrichtungen in den jeweiligen Priming-Gruppen . . . . .	21
3.14	Absolutes Verhältnis der gewohnten Marktplatz-Zugänge . . . . .	21

5.1	Originale Zielreize . . . . .	29
5.2	Verdoppelte Zielreize . . . . .	30
5.3	Ähnliche Distraktoren . . . . .	31
5.4	Ähnliche Distraktoren . . . . .	32
5.5	Unähnliche Distraktoren . . . . .	33
5.6	Trainingsbilder: Zielreize . . . . .	34
5.7	Trainingsbilder: Ähnliche Distraktoren . . . . .	34
5.8	Trainingsbilder: Unähnliche Distraktoren . . . . .	34
5.9	Dargebotene Stadtpläne . . . . .	35



# Kapitel 1

## Einleitung

Der Mensch ist in der Lage, sich stets in einer komplexen Umwelt zu orientieren und zurechtzufinden. Wir können ohne Probleme an beliebige, manchmal auch unbekannte, Ziele gelangen. Hierbei entstehen die meisten Orientierungsleistungen durch Erstellen von kognitiven Karten, welche die aktuell relevanten Informationen über die Umwelt repräsentieren [1] und eine flexible, zielgerichtete Navigation und Routenplanung ermöglichen.

Stellen wir uns beispielsweise einen Umzug in eine neue Stadt vor. Zuerst erscheinen die Wege, Straßen und Gebäude unbekannt und man verliert schnell den Überblick. Doch schon sehr bald läuft man nicht mehr orientierungslos durch die Stadt. Mit jedem Spaziergang werden neue Wegpunkte gemerkt und somit die Umgebung besser erkannt. Das Resultat ist ein kognitives Wegenetz, eine (individuelle) mentale Landkarte, die sich jederzeit an verschiedene Anforderungen anpassen kann und somit eine zielabhängige Anpassungsfähigkeit bei der Wegfindung erlaubt [2].

Ansichtsabhängige Theorien und Modelle nehmen an, dass alle gesehenen Szenen, Orte und Objekte mehrfach in dieser Karte abgespeichert werden, so dass Repräsentationen von Ansichten aus unterschiedlichen Blickwinkeln entstehen [3]. Hierbei bezeichnen kanonische Ansichten solche Ansichten, die die Erkennung von Objekten und Szenen vereinfachen. Umso größer die Abweichung von der kanonischen Ansicht ist, desto schwieriger und langsamer erfolgt die Wiedererkennung der Objekte, Szenen oder Orte [4]. Diese kanonischen Repräsentationen sind von unterschiedlichen Faktoren, darunter die Bekanntheit der Ansicht und die Salienz des Objektes oder der Szene, abhängig [5].

Die kognitive Repräsentation unserer Umwelt kann sowohl egozentrisch, als auch allozentrisch ausgerichtet sein. Bei einer egozentrischen Darstellung wird die Umwelt im Verhältnis zum eigenen Körper und Standpunkt dargestellt. *“Das Ego dient als Ankerpunkt, anhand dessen die Entfernungen und die Lage der Orte zum Ego in der umgebenden Umwelt eingeschätzt und auch abgespeichert werden”* [6]. Im Gegensatz dazu ist die allozentrische

Darstellung der Umwelt unabhängig von der Position und der Perspektive des Betrachters. Die Repräsentation ist stets gleich ausgerichtet, während das Ego sich in ihr bewegt [7]. Burgess nimmt an, dass diese beiden Repräsentationen parallel im Langzeitgedächtnis vorhanden sind und in Abhängigkeit der durchzuführenden Aufgabe kombiniert werden [8]. Hierfür müssen Informationen aus dem räumlichen Langzeitgedächtnis in das Arbeitsgedächtnis überführt werden, um dort verarbeitet werden zu können.

Eine Studie von Basten, Meilinger und Mallot [9] untersuchte genau diesen Zusammenhang zwischen dem Langzeitgedächtnis und dem Arbeitsgedächtnis und konnte feststellen, dass die Orientierung von mentalen Karten nach Abruf aus dem Arbeitsgedächtnis durch eine vorhergehende räumliche Aufgabe beeinflusst werden kann. Stellten sich die Probanden vor der Anfertigung einer Skizze eines bekannten Tübinger Platzes vor, einen bestimmten Weg über den besagten Platz mental abzulaufen, stimmte die Orientierung der Skizze mit der zuvor geprägten Perspektive überein. Dies kann durch das vorhergehende Priming der egozentrischen Repräsentation im räumlichen Arbeitsgedächtnis erklärt werden.

Binder [10] erweiterte diese Studie und stellte des Weiteren einen Zusammenhang zwischen dem Befragungsort der Versuchspersonen und der Orientierung der Skizzen fest. Binder's Probanden zeigten eine deutliche Präferenz für die Zeichenrichtung, welche mit der Perspektive übereinstimmte, die man einnehmen würde, würde man vom Befragungsort zum Zielort laufen. Demnach beeinflusst nicht nur ein vorhergehendes Priming der Perspektive des Betrachters die Orientierung der mentalen Repräsentationen, sondern ebenfalls der Befragungsort und die damit einhergehende Ansicht. Ähnliche Ergebnisse konnten ebenfalls Röhrich, Hardiess und Mallot [11] in einer Studie feststellen. Diesbezüglich schlugen die Forscher ein ansichtsabhängiges Modell für die Wechselwirkungen zwischen räumlichem Langzeitgedächtnis und Arbeitsgedächtnis vor.

In einer Studie von Meilinger und Frankenstein [12] wurden Probanden gebeten, Namen bekannter Orte der Tübinger Innenstadt richtig anzuordnen. Die Auswertung ergab, dass die Befragten ihre mentale Vorstellung der Innenstadt sowohl an ihre Blickrichtung als auch an ihren aktuellen Standort anpassten, statt ihr Ortsgedächtnis wie eine feste Landkarte zu benutzen.

Ob ein vorhergehendes Priming der Ansicht bei der Ausführung einer Wiedererkennungsaufgabe eines bekannten Ortes Einfluss auf die Reaktionszeit und die kognitive Belastung hat, wurde allerdings bisher noch nicht untersucht. Im Rahmen dieser Studie wird genau dieser Einfluss erwartet, so dass kürzere Reaktionszeiten für Ansichten des Tübinger Marktplatzes, welche mit vorher aktivierten ansichtsspezifischen Repräsentationen übereinstimmen, erwartet werden. Diese verkürzten Reaktionszeiten und der damit verbundene schnellere Zugriff auf ansichtsspezifische Repräsentationen, könnte durch eine Voraktivierung dieser Repräsentationen im Arbeitsgedächtnis erklärt werden.

Die Studie baut auf dem Vorgängerexperiment von Haugg [13] auf, in dem eine Interaktion zwischen der Wiedererkennung des Tübinger Marktplatzes und bestimmten Befragungsorten um den bekannten Platz herum untersucht wurde. Haugg erwartete, dass Darbietungen von entsprechenden Ansichten des Platzes schneller erkannt werden würden, wenn die Ansicht bereits durch den Befragungsort und die damit verbundene räumliche Orientierung zum Platz im Arbeitsgedächtnis voraktiviert werden würde. Dies konnte jedoch nicht gezeigt werden. Diese Studie nutzt deshalb das Priming der räumlichen Perspektive durch das mentale Ablaufen eines Weges zum Zielort und somit das Priming-Paradigma von Basten et al. [9].

Mentale Vorstellungen und die damit einhergehende Verarbeitung interner Repräsentationen von visuell-räumlicher Information, welche ohne gleichzeitige Einwirkung externer Quellen gebildet werden, scheinen hierbei eine geeignete Form des Primings darzustellen. Sowohl verhaltensbasierte [14] und neuropsychologische [15] Untersuchungen, als auch Befunde bildgebender Verfahren [16] [17] sprechen dafür, dass mentale Vorstellungen und visuelle Wahrnehmungen Gemeinsamkeiten aufweisen und ähnliche Hirnstrukturen an ihnen beteiligt sind.

# Kapitel 2

## Methode

### 2.1 Stichprobe

Der Versuch wurde mit insgesamt 60 Tübinger Studenten durchgeführt. Alle Teilnehmer, davon 32 weibliche und 28 männliche, waren Rechtshänder und besaßen volle oder korrigierte Sehfähigkeit. Außerdem waren alle Versuchspersonen Bewohner der Stadt Tübingen, wobei die durchschnittliche Wohndauer 4,2 Jahre betrug. Das durchschnittliche Alter der Probanden betrug 22,8 Jahre. Vergütet wurde die Teilnahme mit Versuchspersonenstunden.

Um ausreichende Ortskenntnisse sicherzustellen, wurden alle Versuchspersonen darum gebeten, ihre Ortskenntnisse von Tübingen auf einer Skala von 0 bis 9 einzuschätzen, wobei 0 einer schlechten Ortskenntnis und 9 einer guten Ortskenntnis entsprach. Hier betrug der Durchschnitt 6,1. Mittels dieser Selbsteinschätzung wurde sichergestellt, dass jeder Versuchsteilnehmer in der Lage war, die Aufgaben des Experiments korrekt auszuführen.

### 2.2 Material

#### 2.2.1 Apparatur

Das Experiment wurde an einem Venue 11 Pro Tablet von der Firma Dell ausgeführt. Die Reaktionszeit und das Antwortverhalten der Probanden konnten mittels einer angeschlossenen Maus aufgezeichnet werden. Bei der Durchführung des Experiments saßen die Versuchspersonen etwa 60 cm vom 10,8 Zoll Display entfernt.

### 2.2.2 Stimuli

Als Stimuli wurden 82 Fotos der Stadt Tübingen verwendet. Hierbei stellten 18 Aufnahmen des Marktplatzes die Zielreize dar. Diese wurden aus neun ursprünglichen Marktplatz-Fotos, welche aus der Vorgängerstudie von Haug [13] stammten, erstellt, wobei die neun Originale jeweils links und rechts um 20% abgeschnitten wurden. Durch diese Verdoppelung der Zielreize konnten mehr Trials durchgeführt werden, ohne mögliche Lerneffekte zu verursachen.



**Abbildung 2.1: Verdoppelung der Zielreize:** Linkes Abschneiden (links), originaler Zielreiz (mittig) und rechtes Abschneiden (rechts).

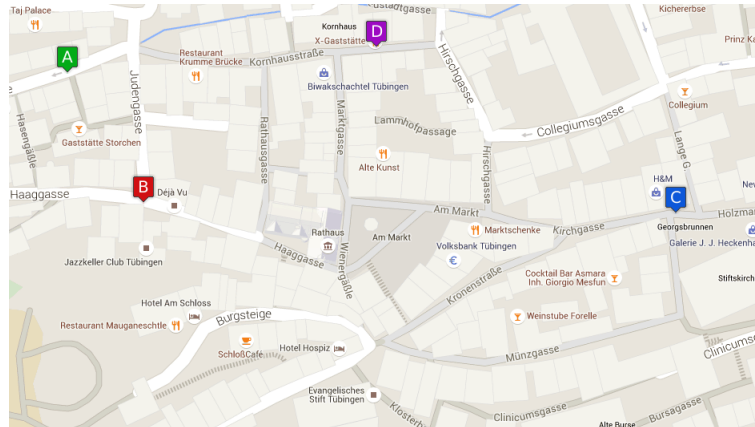
Die restlichen 64 gezeigten Bilder fungierten als Distraktoren und stellten zum einen 37 Aufnahmen der Tübinger Innenstadt und zum anderen 27 Aufnahmen von Außerhalb der Innenstadt dar. Hierbei waren die Innenstadt-Distraktoren deutlich schwieriger von den Zielreizen zu unterscheiden, während die Aufnahmen von Außerhalb der Innenstadt eine einfachere Unterscheidung ermöglichten. Somit entstanden durch die Verwendung der zwei verschiedenen Distraktortypen zwei unterschiedliche Schwierigkeitsgrade.

Alle Stimuli wurden vor einem schwarzem Hintergrund präsentiert, wobei jedes Bild eine Auflösung von 663x439 Pixeln hatte. Ein Überblick aller dargebotenen Stimuli ist im Anhang unter 5.1.1 zu finden.

### 2.2.3 Stadtpläne

Jedem Probanden wurde vor dem tatsächlichen Experiment ein Ausschnitt eines Tübinger Stadtplans präsentiert. Hierbei wurde der Marktplatz auf den Stadtplan-Ausschnitten unkenntlich gemacht, so dass dessen Form nicht erkannt werden konnte und eine mögliche Beeinflussung ausgeschlossen werden konnte. Außerdem wurde der jeweilige ausgewählte fiktive Standpunkt der Versuchsperson markiert. Insgesamt handelte es sich um vier unterschiedliche Standpunkte und somit um vier verschiedene Ausschnitte. Ein Überblick

aller dargebotenen Stadtpläne ist im Anhang unter 5.1.2 zu finden.

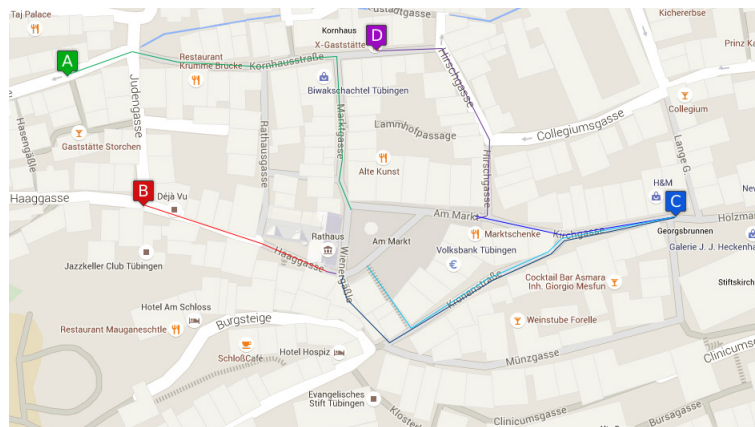


**Abbildung 2.2:** Unterschiedliche **fiktive Standpunkte** der Probanden vor der mentalen Wegvorstellung. *Quelle: Flopps Tolle Karte, [www.flopp.net](http://www.flopp.net) (01.08.15)*

Die Stadtplan-Ausschnitte wurden auf einem separaten 13,3 Zoll HD-Display dargeboten und hatten eine Auflösung von 942x530 Pixel.

## 2.2.4 Wegbeschreibungen

Die mentale Wegvorstellung und die damit einhergehende Prägung der räumlichen Perspektive der Teilnehmer wurde durch unterschiedliche Wegbeschreibungen hervorgerufen. Der jeweilige Weg wurde den Probanden von einer weiblichen Versuchsleiterin vorgelesen. Es handelte sich insgesamt um sechs ausgewählte Wege, von denen drei den gleichen Startpunkt hatten. Die Wege wurden so gewählt, dass sie jeweils bei einem der sechs möglichen Zugänge zum Marktplatz endeten.



**Abbildung 2.3:** Wege der Probanden mit sechs verschiedenen Ansichten auf den Marktplatz. *Quelle: Flopps Tolle Karte, [www.flopp.net](http://www.flopp.net) (01.08.15)*

Um die Vorstellungskraft der Probanden zu unterstützen, wurden besonders bekannte Tübinger Bars, Geschäfte, Cafés und geläufige Straßennamen in die Wegbeschreibungen eingearbeitet. Außerdem wurden die Versuchspersonen instruiert, während des mentalen Mitlaufens ihre Augen zu schließen.

Ein Überblick aller Wegbeschreibungen ist im Anhang unter 5.1.3 zu finden.

## 2.3 Versuchsdesign

Die Studie folgt einem 2x2x6 faktoriellen between-subject Design, wobei die Faktoren Aufgabe, Distraktortyp, Priming und Befragungsort innerhalb der Teilnehmer manipuliert wurden. Als abhängige Variablen wurden die Reaktionszeiten bei erkannten Zielreizen und die Ausrichtungen von Marktplatz-Skizzen erfasst.

Das Experiment war der Aufgabe nach in zwei unterschiedliche Blöcke mit jeweils zwei Bedingungen unterteilt. Dabei waren die zwei Ausprägungen der unabhängigen Variable Aufgabe folgende:

- (1) Einzel: Ja-Nein-Antwort auf die Frage „*Ist das der Marktplatz?*“
- (2) Doppel: Links-Rechts-Antwort auf die Frage „*Welches Foto zeigt den Marktplatz?*“

Die unabhängige Variable Distraktortyp beschreibt, aus welcher Umgebung die gezeigten Distraktoren sind und bildet somit den Schwierigkeitsgrad der jeweiligen Aufgabe.

- (1) Ähnlich (schwer): Distraktoren von der Tübinger Innenstadt
- (2) Unähnlich (leicht): Distraktoren von Außerhalb der Innenstadt

Die unabhängige Variable Priming und die damit einhergehende Prägung der Probanden mittels der Wegbeschreibungen, hatte sechs Ausprägungen. Diese charakterisieren unterschiedliche Ansichten auf den Marktplatz:

- |                |                  |                 |
|----------------|------------------|-----------------|
| (1) Marktgasse | (3) Wienergäße   | (5) Kirchgasse  |
| (2) Haagasse   | (4) Kronenstraße | (6) Hirschgasse |

Während des Experiments wurde jeder Versuchsperson eine zufällige Kombination der abhängigen Variablen Aufgabe, Distraktortyp und Priming dargeboten. Hierbei wurde darauf geachtet, dass alle sechs Wegbeschreibungen insgesamt gleich oft angewendet wurden.

Die Reihenfolge der Aufgabenblöcke und Bedingungen wurde zwischen den Teilnehmern randomisiert, die der Stimuli innerhalb jedes Blockes pseudorandomisiert. Hierfür wurden zuvor insgesamt 20 zufällige Listen mit verschiedenen Bildabfolgen erstellt und auf mögliche

Nachteile überprüft. Insgesamt ergaben sich somit vier Experimentdurchgänge für jede Versuchsperson, wobei jeder Reiz nur einmal pro Durchgang präsentiert wurde, um mögliche Lerneffekte auszuschließen.

Außerdem wurde der Befragungsort variiert, so dass etwa die Hälfte der Probanden in Marktplatz-Nähe an der Universitätsbibliothek befragt wurde, während die andere Hälfte auf der Morgenstelle befragt wurde.

## 2.4 Versuchsablauf

Das Experiment bestand insgesamt aus 3 verschiedenen Abschnitten.

### 2.4.1 Instruktionen, Fragebogen und Priming

Zu Beginn der 15-minütigen Studie erhielten die Probanden mündliche und schriftliche Instruktionen. Nachdem sie diese gelesen und ihre demografischen Daten angegeben hatten, hatten sie die Möglichkeit Fragen zu stellen. Danach wurde den Teilnehmern der Startpunkt des mental abzulaufenden Weges und die jeweilige Blickrichtung auf einem Stadtplan-Ausschnitt gezeigt. Dieser Vorgang sollte die Vorstellungskraft der Probanden erleichtern und somit die anschließende Wegvorstellung vereinfachen. Dann wurde den Versuchspersonen die Wegbeschreibung vorgelesen.

### 2.4.2 Experiment

Im Anschluss folgte das tatsächliche Experiment. Die jeweilige Aufgabe wurde immer auf einem schwarzen Hintergrund dargeboten, bevor diese ausgeführt werden sollte. Durch Mausklick starteten die Probanden den nächsten Versuchsdurchgang. Nach dem Ausführen der Aufgabe in der jeweiligen Bedingung erschien die neue Anweisung für den nächsten Block. Hierbei konnten sich die Teilnehmer in jeweiligen Übungsdurchgängen an den Ablauf des jeweils darauffolgenden Blockes gewöhnen.

Im ersten Aufgaben-Block wurden die Versuchsteilnehmer aufgefordert, auf die Frage „*Ist das der Marktplatz?*“ zu antworten. Zuvor wurden die Versuchspersonen instruiert die linke Maustaste für Ja-Antworten und die rechte Maustaste für Nein-Antworten mit der rechten Hand zu drücken. In diesem Block wurde jeweils ein Stimulus im Zentrum des Bildschirms präsentiert.

Entsprechend musste beim zweiten Aufgaben-Block auf die Frage „*Welches Foto zeigt den Marktplatz?*“ geantwortet werden. Hier wurden die Teilnehmer instruiert die linke Maustaste für Links-Antworten und die rechte Maustaste für Rechts-Antworten zu



betätigen. In diesem Block wurden jeweils immer zwei Stimuli, davon immer ein Zielreiz und ein Distraktor, dargeboten.

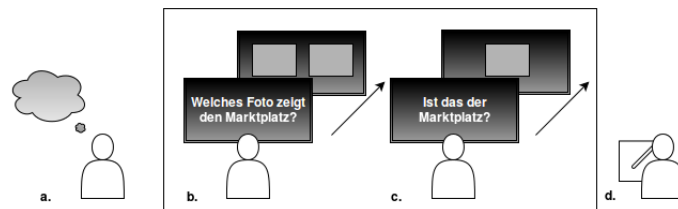
Innerhalb beider Aufgaben-Blöcke wurde jeweils der Distraktortyp variiert, so dass jeder Aufgaben-Block immer sowohl mit ähnlichen Distraktoren als auch mit unähnlichen Distraktoren durchgeführt wurde.

Außerdem wurden in allen Blöcken und Bedingungen die Stimuli im zwei-Sekunden-Takt präsentiert, wobei die Versuchspersonen gebeten wurden, so schnell wie möglich auf die Stimuli zu reagieren.

Im Anschluss an das Experiment erhielten die Probanden eine Rückmeldung über ihre Leistung und die durchschnittliche Reaktionszeit.

### 2.4.3 Skizze und Fragebogen

Daraufhin wurden die Versuchsteilnehmer gebeten, eine Skizze des Marktplatzes zu zeichnen. Hierbei wurden sie instruiert die Zeichnung so auszurichten, als würden sie „auf den Marktplatz schauen“. Außerdem sollten die Teilnehmer den Schwierigkeitsgrad der Studie auf einer Skala von 0 bis 9 einschätzen und angeben, wann sie das letzte Mal auf dem Marktplatz waren und von wo sie den Platz meistens betreten.



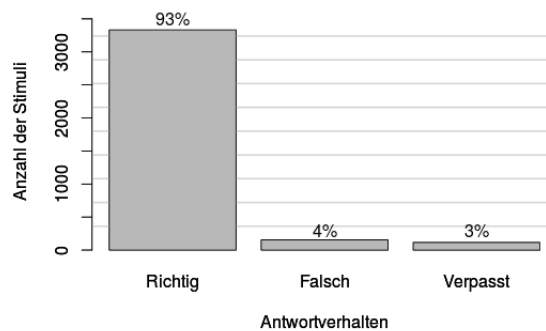
**Abbildung 2.4:** Gesamter **Versuchsablauf**: **a.** Mentale Wegvorstellung durch das Vorlesen einer bestimmten Wegbeschreibung, **b.c.** Wiedererkennungsaufgabe in zwei unterschiedlichen Aufgaben- und Distraktortyp-Bedingungen, **d.** Anfertigung einer Marktplatz-Skizze. *Quelle: Diagramm-Tool, www.draw.io (01.10.15)*

# Kapitel 3

## Ergebnisse

### 3.1 Antwortverhalten

Die Auswertung des Antwortverhaltens der Probanden ergab, dass 93% aller Antworten aus korrekten Treffern bestand, während die Fehlerrate bei 4% liegt. Bei 3% aller Messungen handelte es sich um verpasste Antworten. Diese Trials wurden als ungültig gekennzeichnet, da der Proband nicht schnell genug auf den Reiz beziehungsweise auf die Reize reagierte. Eine Darstellung der absoluten Häufigkeiten der richtigen, falschen und verpassten Antworten findet sich in Abbildung 3.1.



**Abbildung 3.1: Absolute Häufigkeiten** der richtigen, falschen und verpassten Einordnungen der Reize.

### 3.2 Reaktionszeiten

In Abbildung 3.2 werden die ermittelten Reaktionszeiten aller Probanden dargestellt. Hierbei bezeichnet die Frequenz auf der Y-Achse die Anzahl der Beobachtungen innerhalb einer

Zeiteinheit. Die durchschnittliche Reaktionszeit über alle Probanden, Reize und Bedingungen betrug 997,46 ms mit einer Standardabweichung von 382,94 ms.

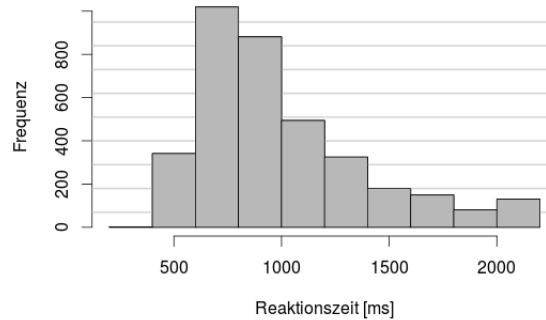


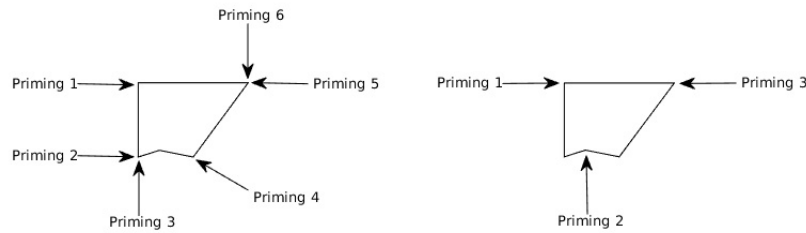
Abbildung 3.2: Verteilung der Reaktionszeiten.

### 3.3 Wegbeschreibungen

Die gemessenen Reaktionszeiten wurden einer mehrfaktoriellen univariaten Varianzanalyse mit den Faktoren Aufgabe, Distraktortyp, Priming und Befragungsort unterzogen. Diese Varianzanalyse wurde auf dem Signifikanzniveau  $\alpha = .05$  mit dem erhobenen Datensatz in zwei verschiedenen Gruppierungen durchgeführt. Dabei wurden die jeweiligen Wegbeschreibungen nach unterschiedlichen Kriterien gruppiert.

Die erste Gruppierung bezieht sich rein auf die jeweilige Wegbeschreibung, so dass jede Beschreibung ihre eigene Gruppe bildet. Demnach besteht diese Gruppierung aus sechs unterschiedlichen Primings und sechs damit einhergehenden Ansichten auf den Marktplatz, welche in Abbildung 3.3 in einem Marktplatz-Grundriss dargestellt werden.

Die zweite Gruppierung bezieht sich auf die grobe Ansicht auf den Marktplatz, die durch die jeweiligen Wegbeschreibungen geprimt wird. Hierdurch sind drei verschiedene Priming-Gruppen mit unterschiedlichen Blickrichtungen entstanden: Von Nordwesten kommend (Blick nach Südosten), von Süden kommend (Blick nach Norden) und von Nordosten kommend (Blick nach Südwesten). Somit besteht das erste Priming in dieser Gruppierung lediglich aus Wegbeschreibung 1, während das zweite Priming aus den Wegbeschreibungen 2, 3, 4 und das dritte Priming aus den Wegbeschreibungen 5 und 6 zusammengesetzt sind.



**Abbildung 3.3:** Verschiedene **Priming-Gruppierungen** im Marktplatz-Grundriss: Gruppierung bezogen auf die jeweilige Wegbeschreibung mit sechs verschiedenen Primings (links), Gruppierung bezogen auf die grobe Ansicht auf den Marktplatz mit drei verschiedenen Primings (rechts). Die Pfeile stellen die jeweiligen Blickrichtungen von den verschiedenen Primings dar.

Bei der Betrachtung aller 18 Zielreize ergab eine univariate Varianzanalyse keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den Zielreizen ( $F = 1,92$ ;  $p = .08$ ), weshalb die 18 Zielreize wieder zu neun Stimuli zusammengefasst wurden. Desweiteren wurde die Auswertung lediglich für diese neun zusammengefassten Zielreize durchgeführt und nicht für die Distraktoren. Außerdem wurden nur korrekte Antworten gewertet. Die Ergebnisse werden im Folgenden nach Gruppierung sortiert dargeboten.

### 3.3.1 Deskriptive Statistik

#### Gruppierung nach Wegbeschreibung

Bei einem Vergleich der sechs Primings und der zusammengefassten Zielreize mittels univariater Varianzanalyse konnte sowohl für die Primings ( $F = 11,85$ ;  $p < .001$ ), als auch für die Zielreize ( $F = 2,2$ ;  $p = .025$ ) ein signifikanter Haupteffekt gefunden werden. Außerdem ergab die Datenauswertung Haupteffekte für die Faktoren Aufgabe ( $F = 66,88$ ;  $p < .001$ ) und Distraktortyp ( $F = 162,34$ ;  $p < .001$ ). Ebenso deutlich wurden Interaktionseffekte zwischen den Faktoren Priming und Distraktortyp ( $F = 13,06$ ;  $p < .001$ ) und zwischen Distraktortyp und Aufgabe ( $F = 7,92$ ;  $p = .005$ ) gemessen.

#### Gruppierung nach grober Ansicht

Bei der Gruppierung nach Ansicht wurde weder ein Haupteffekt für den Faktor Priming, noch ein Haupteffekt für die Zielreize gefunden. Die Haupteffekte der Faktoren Aufgabe ( $F = 50,87$ ;  $p < .001$ ) und Distraktortyp ( $F = 148,14$ ;  $p < .001$ ) waren jedoch signifikant. Die Interaktion der Faktoren Priming und Distraktortyp ( $F = 3,39$ ;  $p = .034$ ) und die Interaktion der Faktoren Distraktortyp und Aufgabe ( $F = 11,25$ ;  $p = .001$ ) war ebenfalls signifikant.

### Befragungsort

Bei der zusätzlichen Betrachtung der Befragungsorte ergab die Auswertung einen signifikanten Unterschied zwischen der Universitätsbibliothek und der Morgenstelle, welche sich im Gegensatz zur Universitätsbibliothek weiter entfernt von der Innenstadt befindet. Dieser Haupteffekt des Befragungsortes zeigte sich sowohl in der Gruppierung nach Wegbeschreibung ( $F = 9,05$ ;  $p = .003$ ) als auch in der Gruppierung nach grober Ansicht ( $F = 4,95$ ;  $p = .02$ ). Außerdem konnte ein Interaktionseffekt zwischen den Faktoren Priming und Befragungsort ( $F = 4,06$ ;  $p = .001$ ) in der Gruppierung nach Wegbeschreibung gefunden werden.

Versuchspersonen auf der Morgenstelle ( $M = 922,29$ ;  $SD = 320,04$ ) reagierten im Durchschnitt deutlich schneller als die Versuchspersonen in der Universitätsbibliothek ( $M = 955,86$ ;  $SD = 335,49$ ).

Die Ergebnisse der Auswertung mittels Varianzanalyse auf den gemessenen Reaktionszeiten sind für beide verschiedene Gruppierungen in Tabelle 3.1 und Tabelle 3.2 zu erkennen.

	Morgenstelle	Universitätsbibliothek
HE Priming	×	×
HE Distraktortyp	×	×
HE Aufgabe	×	×
IE Priming*Distraktortyp	×	×
IE Distraktortyp*Aufgabe		×

**Tabelle 3.1: Effekte in Abhängigkeit vom Befragungsort** der Gruppierung bezogen auf die jeweilige Wegbeschreibung. Hierbei steht HE für Haupteffekt und IE für Interaktionseffekt.

	Morgenstelle	Universitätsbibliothek
HE Priming		×
HE Distraktortyp	×	×
HE Aufgabe	×	×
IE Distraktortyp*Aufgabe		×

**Tabelle 3.2: Effekte in Abhängigkeit vom Befragungsort** der Gruppierung bezogen auf die grobe Ansicht. Hierbei steht HE für Haupteffekt und IE für Interaktionseffekt.

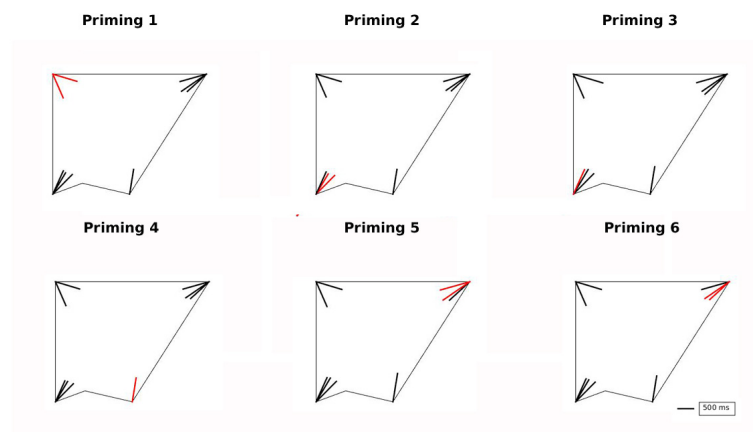
### 3.3.2 Testung der Hypothese

Um die aufgestellte Hypothese, dass je nach geprimter Ansicht manche Zielreize schneller oder langsamer erkannt werden, überprüfen und stützen zu können, wurden die mittleren Reaktionszeiten in Bezug auf die neun Zielreize verglichen und auf den Grundriss des Marktplatzes in der jeweiligen Priming-Gruppe abgebildet.

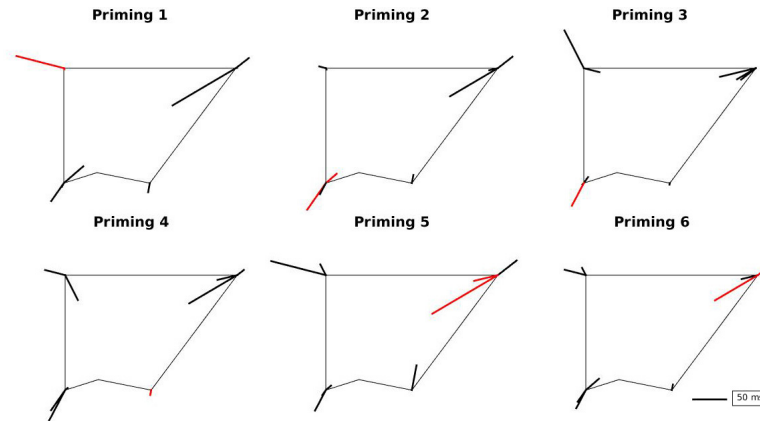
In den Abbildung 3.4 und 3.6 sind diese durchschnittlichen Reaktionszeiten für beide Gruppierungen in Form von Vektoren in der jeweiligen Priming-Gruppe abgebildet. Hierbei charakterisieren die roten Vektoren im Marktplatz-Grundriss die Ansicht, welche mit den vorher aktivierten ansichtsspezifischen Repräsentationen des jeweiligen Primings übereinstimmen.

Die Abbildungen 3.5 und 3.7 stellen die durchschnittlichen Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts dar und dienen einer vereinfachten Unterscheidung der Reaktionszeiten. Hierbei wurde der Mittelwert der Reaktionszeiten auf alle Zielreize innerhalb des jeweiligen Primings von der mittleren Reaktionszeit auf den jeweiligen Zielreiz abgezogen.

#### Gruppierung nach Wegbeschreibung



**Abbildung 3.4: Durchschnittliche Reaktionszeiten** auf die neun Bilder des Marktplatzes in der Gruppierung nach Wegbeschreibung in Form von Vektoren in der jeweiligen Priming-Gruppe. Die roten Vektoren stellen die Ansicht dar, welche mit vorher aktivierten, ansichtsspezifischen Repräsentationen durch das jeweilige Priming übereinstimmt.



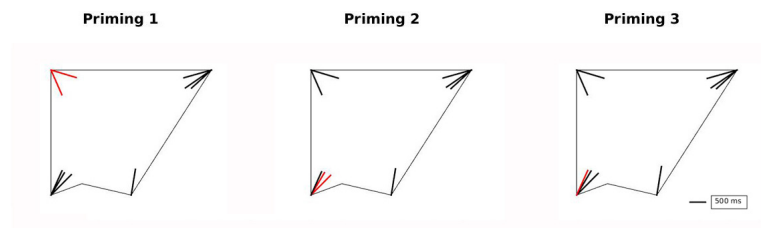
**Abbildung 3.5: Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts** auf die neun Bilder des Marktplatzes in der Gruppierung nach Wegbeschreibung. Jeder Vektor stellt die durchschnittliche Reaktionszeit auf einen Zielreiz dar. Vektoren mit einem größeren Wert als der Durchschnitt zeigen ins Innere des Marktplatz-Grundrisses, während Vektoren mit einem kleineren Wert als der Durchschnitt nach außen zeigen. In Priming 1 wird am schnellsten auf die vorher geprimten Stimuli (rot) reagiert, während in Priming 5 und Priming 6 besonders langsam auf die vorher geprimten Stimuli (rot) reagiert wird. Priming 2, 3 und Priming 4 weisen widersprüchliche Reaktionszeiten für die geprimten Stimuli (rot) auf.

Bei einem Vergleich der mittleren Reaktionszeiten mittels univariater Varianzanalyse konnte für die Zielreize in den verschiedenen Priming-Gruppen kein Effekt gefunden werden, so dass keine Priming-Gruppe signifikant schneller auf einen oder mehrere spezifische Zielreize reagierte. Die jeweiligen Werte sind in Tabelle 3.3 dargestellt.

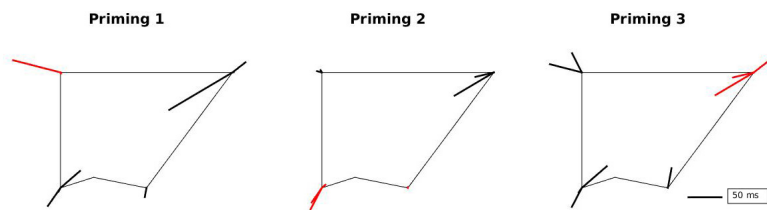
Priming 1	( $F = 1,02$ ; $p = .42$ )	Priming 4	( $F = 1,29$ ; $p = .25$ )
Priming 2	( $F = 0,80$ ; $p = .60$ )	Priming 5	( $F = 1,09$ ; $p = .37$ )
Priming 3	( $F = 0,76$ ; $p = .64$ )	Priming 6	( $F = 0,96$ ; $p = .47$ )

**Tabelle 3.3: Signifikanz der Haupteffekte der Zielreize** für alle sechs Priming-Gruppen in der Gruppierung nach Wegbeschreibung.

### Gruppierung nach grober Ansicht



**Abbildung 3.6: Durchschnittliche Reaktionszeiten** auf die neun Bilder des Marktplatzes in der Gruppierung bezogen auf die grobe Marktplatz-Ansicht in Form von Vektoren in der jeweiligen Priming-Gruppe. Die roten Vektoren stellen die Ansicht dar, welche mit vorher aktivierten, ansichtsspezifischen Repräsentationen durch das jeweilige Priming übereinstimmt.



**Abbildung 3.7: Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts** auf die neun Bilder des Marktplatzes in der Gruppierung bezogen auf die grobe Marktplatz-Ansicht. Jeder Vektor stellt die durchschnittliche Reaktionszeit auf einen Zielreiz dar. Vektoren mit einem größeren Wert als der Durchschnitt zeigen ins Innere des Marktplatz-Grundrisses, während Vektoren mit einem kleineren Wert als der Durchschnitt nach außen zeigen. In Priming 1 und Priming 2 wird am schnellsten auf die vorher geprimten Stimuli (rot) reagiert, während Priming 3 widersprüchliche Reaktionszeiten für die geprimten Stimuli (rot) aufweist.

Bei einem Vergleich der mittleren Reaktionszeiten mittels univariater Varianzanalyse konnte für die Zielreize in den verschiedenen Priming-Gruppen kein Effekt gefunden werden, so dass keine Priming-Gruppe signifikant schneller auf einen oder mehrere spezifische Zielreize reagierte. Die jeweiligen Werte sind in Tabelle 3.4 dargestellt.



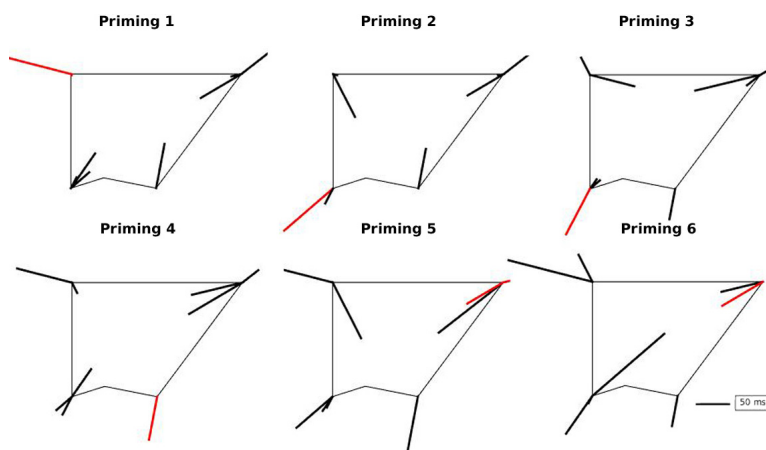
Priming 1	$(F = 1,02; p = .42)$
Priming 2	$(F = 1,04; p = .41)$
Priming 3	$(F = 1,58; p = .13)$

**Tabelle 3.4: Signifikanz der Haupteffekte der Zielreize** für alle drei Priming-Gruppen in der Gruppierung nach grober Ansicht.

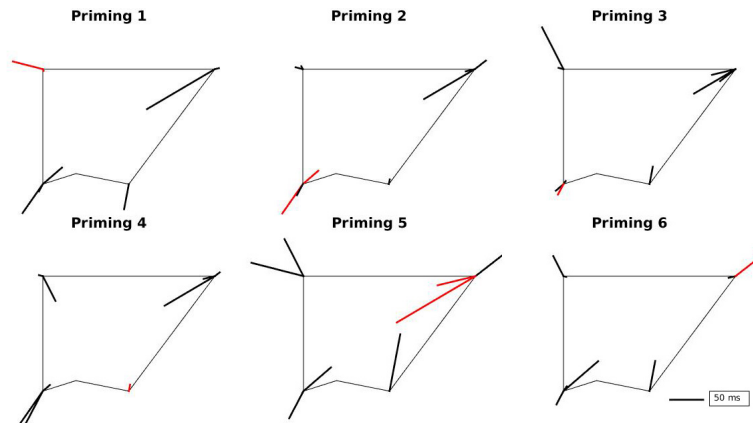
### 3.3.3 Testung der Hypothese in Abhängigkeit vom Befragungsort

Um die aufgestellte Hypothese in Abhängigkeit vom Befragungsort zu überprüfen wurden die mittleren Reaktionszeiten auf die neun Zielreize auf der Morgenstelle und in der Universitätsbibliothek hin verglichen. In den Abbildungen 3.8 und 3.9 sind diese durchschnittlichen Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts für die Gruppierung nach Wegbeschreibung dargestellt. Die Abbildungen 3.10 und 3.11 stellen wiederum die durchschnittlichen Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts für die Gruppierung nach grober Ansicht dar.

#### Gruppierung nach Wegbeschreibung



**Abbildung 3.8:** Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts am **Befragungsort Morgenstelle** auf die neun Bilder des Marktplatzes in der Gruppierung nach Wegbeschreibung. Jeder Vektor stellt die durchschnittliche Reaktionszeit auf einen Zielreiz dar. Vektoren mit einem größeren Wert als der Durchschnitt zeigen ins Innere des Marktplatz-Grundrisses, während Vektoren mit einem kleineren Wert als der Durchschnitt nach außen zeigen. In Priming 1, Priming 2 und Priming 3 wird am schnellsten auf die vorher geprimten Stimuli (rot) reagiert, während Priming 4, Priming 5 und Priming 6 widersprüchliche Reaktionszeiten für die geprimten Stimuli (rot) aufweisen.



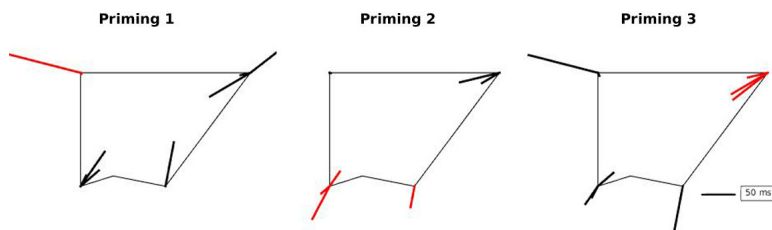
**Abbildung 3.9:** Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts am **Befragungsort Universitätsbibliothek** auf die neun Bilder des Marktplatzes in der Gruppierung nach Wegbeschreibung. Jeder Vektor stellt die durchschnittliche Reaktionszeit auf einen Zielreiz dar. Vektoren mit einem größeren Wert als der Durchschnitt zeigen ins Innere des Marktplatz-Grundrisses, während Vektoren mit einem kleineren Wert als der Durchschnitt nach außen zeigen. In Priming 6 wird am schnellsten auf die vorher geprimten Stimuli (rot) reagiert, während die anderen Primings widersprüchliche Reaktionszeiten für die geprimten Stimuli (rot) aufweisen.

Bei einem Vergleich der mittleren Reaktionszeiten mittels univariater Varianzanalyse konnte für die Zielreize in den verschiedenen Priming-Gruppen am Befragungsort Morgenstelle kein Effekt gefunden werden. Jedoch wurde in der Priming-Gruppe 5 am Befragungsort Universitätsbibliothek signifikant schneller auf einen mit der Ansicht dieses Primings übereinstimmenden Zielreiz reagiert. Die jeweiligen Werte sind in Tabelle 3.5 dargestellt.

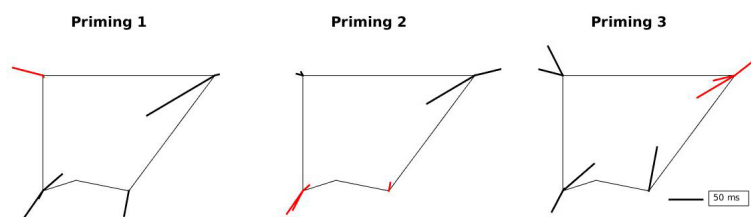
	Morgenstelle	Universitätsbibliothek
Priming 1	( $F = 0,63$ ; $p = .75$ )	( $F = 0,94$ ; $p = .49$ )
Priming 2	( $F = 0,26$ ; $p = .97$ )	( $F = 0,78$ ; $p = .62$ )
Priming 3	( $F = 0,62$ ; $p = .76$ )	( $F = 0,57$ ; $p = .80$ )
Priming 4	( $F = 1,36$ ; $p = .23$ )	( $F = 1,16$ ; $p = .32$ )
Priming 5	( $F = 0,66$ ; $p = .72$ )	( $F = 2,16$ ; $p = .03$ )
Priming 6	( $F = 1,89$ ; $p = .07$ )	( $F = 0,52$ ; $p = .84$ )

**Tabelle 3.5: Signifikanz der Haupteffekte der Zielreize** für alle sechs Priming-Gruppen in der Gruppierung nach Wegbeschreibung und in Abhängigkeit des Befragungsortes. In Priming 5 wird an der Universitätsbibliothek signifikant schlechter auf den vorher geprimten Stimulus reagiert.

## Gruppierung nach grober Ansicht



**Abbildung 3.10:** Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts **am Befragungsort Morgenstelle** auf die neun Bilder des Marktplatzes in der Gruppierung bezogen auf die grobe Marktplatz-Ansicht. Jeder Vektor stellt die durchschnittliche Reaktionszeit auf einen Zielreiz dar. Vektoren mit einem größeren Wert als der Durchschnitt zeigen ins Innere des Marktplatz-Grundrisses, während Vektoren mit einem kleineren Wert als der Durchschnitt nach außen zeigen. In Priming 1 und Priming 2 wird am schnellsten auf die vorher geprimten Stimuli (rot) reagiert, während Priming 3 widersprüchliche Reaktionszeiten für die geprimten Stimuli (rot) aufweist.



**Abbildung 3.11:** Durchschnittliche Reaktionszeiten nach Abzug des Mittelwerts **am Befragungsort Universitätsbibliothek** auf die neun Bilder des Marktplatzes in der Gruppierung bezogen auf die grobe Marktplatz-Ansicht. Jeder Vektor stellt die durchschnittliche Reaktionszeit auf einen Zielreiz dar. Vektoren mit einem größeren Wert als der Durchschnitt zeigen ins Innere des Marktplatz-Grundrisses, während Vektoren mit einem kleineren Wert als der Durchschnitt nach außen zeigen. In Priming 1 wird sowohl auf die geprimten Stimuli (rot) schnell reagiert, als auch auf andere Stimuli. Diese widersprüchlichen Reaktionszeiten sind ebenfalls bei Priming 2 und Priming 3 zu erkennen.

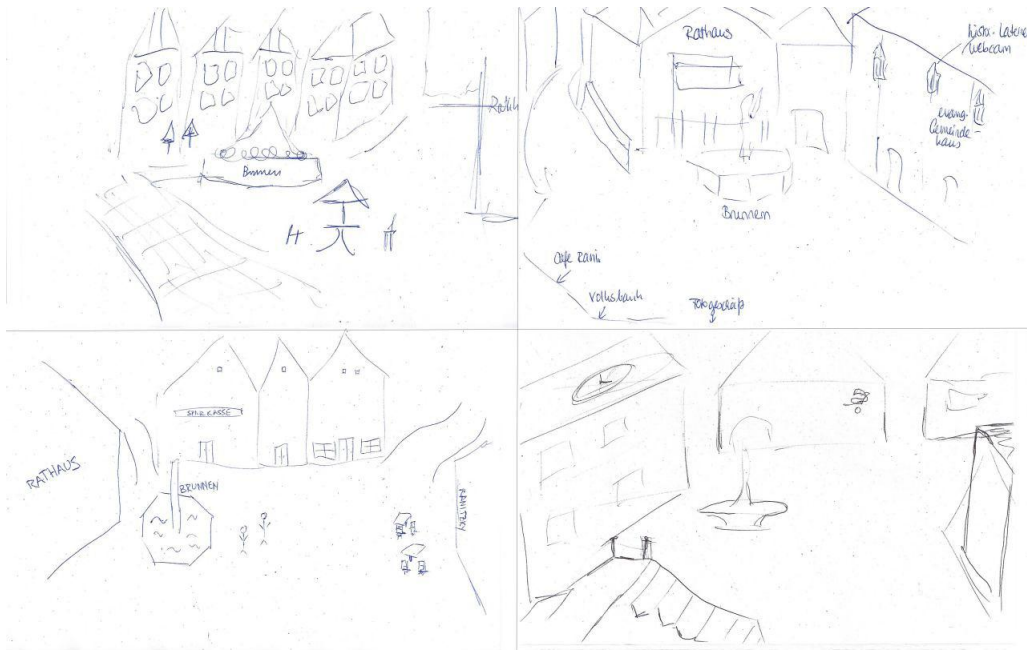
Bei einem Vergleich der mittleren Reaktionszeiten mittels univariater Varianzanalyse konnte für die Zielreize in den verschiedenen Priming-Gruppen am Befragungsort Morgenstelle kein Effekt gefunden werden. Jedoch wurde in der Priming-Gruppe 3 am Befragungsort Universitätsbibliothek signifikant schneller auf einen mit der Ansicht dieses Primings übereinstimmenden Zielreiz reagiert. Die jeweiligen Werte sind in Tabelle 3.5 dargestellt.

	Morgenstelle	Universitätsbibliothek
Priming 1	( $F = 0,63$ ; $p = .75$ )	( $F = 0,94$ ; $p = .49$ )
Priming 2	( $F = 0,55$ ; $p = .82$ )	( $F = 1,60$ ; $p = .13$ )
Priming 3	( $F = 0,77$ ; $p = .63$ )	( $F = 2,04$ ; $p = .04$ )

**Tabelle 3.6: Signifikanz der Haupteffekte der Zielreize** für alle drei Priming-Gruppen in der Gruppierung nach grober Ansicht und in Abhängigkeit des Befragungsortes. In Priming 3 wird an der Universitätsbibliothek signifikant schlechter auf den vorher geprimten Stimulus reagiert.

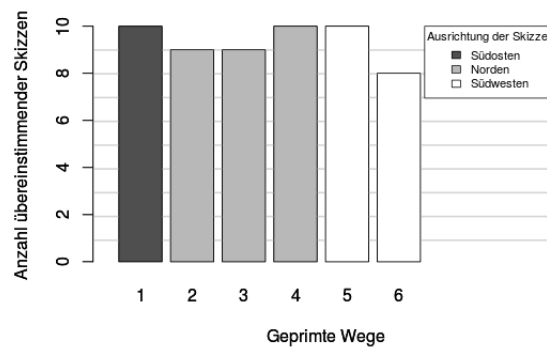
### 3.4 Skizzen

Die Ausrichtung der resultierenden 60 Skizzen wurde von zwei Bewertern eingestuft. Hierbei wurden die Bewerter gebeten, sich vor allem an Zugangswegen zum Marktplatz und an saliente Landmarken am Platz zu orientieren. Beide Bewerter gaben, unabhängig voneinander, für alle 60 Zeichnungen die gleiche Einschätzung der Zeichenrichtung an. Diese Zeichenrichtung konnte in drei mögliche Orientierungen eingeteilt werden: Von Nordwesten kommend (Blick nach Südosten), von Süden kommend (Blick nach Norden) und von Nordosten kommend (Blick nach Südwesten). Abbildung 3.12 stellt vier Beispiele von Zeichnungen und die jeweilige Zuordnung der Orientierung dar.



**Abbildung 3.12: Beispiele von Skizzen des Marktplatzes** von vier Probanden. Die Orientierung der linken oberen Zeichnung wurde mit **von Nordwesten kommend** bewertet, die der rechten oberen Skizze mit **von Nordosten kommend** und beide untere Zeichnungen mit **von Süden kommend**.

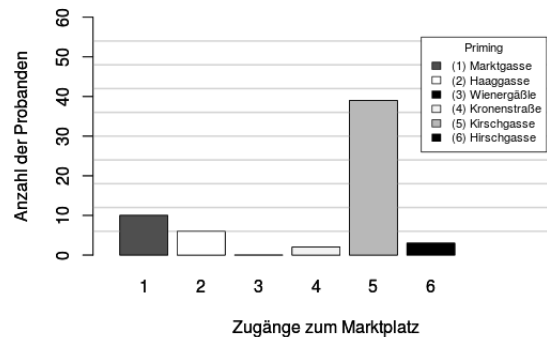
In Abbildung 3.13 ist die absolute Anzahl der verschiedenen Zeichenrichtungen in den jeweiligen Priming-Gruppen dargestellt. Diese Werte zeigen, dass der zuvor geprimte Weg die Orientierung der Skizze beeinflusst, so dass die geprimte Perspektive mit der Zeichrichtung in 93,33% der Fälle übereinstimmte. Die Fehlerrate liegt bei nur 6,66%. Demnach wurde also die geprimte Perspektive als Zeichenrichtung präferiert. Ein zusätzlicher Chi-Quadrat Test bestätigte diese Annahme und zeigte, dass das Priming einen hoch signifikanten Einfluss auf die Skizzenorientierung hat ( $\chi^2(94,28; df = 4; p < 2e - 16)$ ).



**Abbildung 3.13: Absolute Anzahl** der verschiedenen Zeichenrichtungen in den jeweiligen Priming-Gruppen.

## 3.5 Fragebogen

Alle 60 Versuchsteilnehmer wurden in Form eines Fragebogens gebeten anzugeben, wann sie das letzte Mal auf dem Marktplatz waren und von wo sie den Platz meistens betreten. Hierbei ergab die Auswertung der Angaben Folgendes: 39 Probanden erreichen den Platz meistens über die Kirchgasse, zehn Probanden über die Marktgasse, sechs Probanden über die Haaggasse, drei Probanden über die Hirschgasse, zwei Probanden über die Kronenstraße und kein einziger Proband begibt sich über das Wienergäßle zum Marktplatz. Die erhobenen Daten sind in Abbildung 3.14 dargestellt.



**Abbildung 3.14: Absolutes Verhältnis** der gewohnten Marktplatz-Zugänge.

# Kapitel 4

## Diskussion

In der dargelegten Studie wurden Probanden gebeten, vor der Wiedererkennung des Tübinger Marktplatzes einen bestimmten Weg mental abzulaufen. Mittels dieser mentalen Wegvorstellung wurde die räumliche Perspektive der Teilnehmer geprimt. Anschließend wurde die Wiedererkennungsaufgabe mit unterschiedlichen Aufgabentypen und Schwierigkeitsgraden durchgeführt.

### 4.1 Hypothese

Das Ziel der Studie war es festzustellen, ob das vorhergehende Priming der Ansicht bei der Wiedererkennung eines bekannten Ortes Einfluss auf die Reaktionszeit und die kognitive Belastung hat. Es wurden kürzere Reaktionszeiten für Ansichten des Tübinger Marktplatzes erwartet, welche mit vorher aktivierten ansichtsspezifischen Repräsentationen übereinstimmen. Diese verkürzten Reaktionszeiten und der damit verbundene schnellere Zugriff auf ansichtsspezifische Repräsentationen konnten jedoch nicht festgestellt werden.

Auch bei der Betrachtung der mittleren Reaktionszeiten in Abhängigkeit zum Befragungsort zeichnete sich keine die Hypothese unterstützende Interaktion zwischen den Zielreizen und den Primings ab. Eine Tendenz hierzu wies allerdings insbesondere der Befragungsort Morgenstelle auf, während die mittleren Reaktionszeiten am Befragungsort Universitätsbibliothek widersprüchlich sind.

Eine mögliche Erklärung dafür, dass die Hypothese dieser Studie nicht bestätigt werden konnte ist, dass das Priming einer bestimmten Ansicht auf den Marktplatz nicht zu einer erfolgreichen Voraktivierung relevanter Repräsentationen im räumlichen Arbeitsgedächtnis geführt hat. Dies wäre Indiz für ein fehlgeschlagenes Priming. Denkbar wäre hier ein Zusammenhang mit dem Versuchsaufbau; die verwendeten Wegbeschreibungen wären in diesem Fall möglicherweise ungeeignet für eine erfolgreiche mentale Wegvorstellung.

Eine weitere potentielle Ursache dafür, dass die Hypothese nicht bestätigt werden konnte ist, dass das Priming der Ansicht auf den Marktplatz nicht lange genug angehalten haben könnte. Bereits nach wenigen Durchgängen könnte die Wiedererkennungsaufgabe komplett durch Bildwiedererkennung gelöst worden sein. Dabei wäre die jeweilige geprimte Marktplatz-Ansicht nicht mehr relevant, sondern die Anwesenheit von salienten Landmarken und kanonischen Ansichten. Die Effekte der Landmarken und kanonischen Ansichten könnten demnach den Effekt der geprimten Ansichten überlagern.

## 4.2 Effekte

### 4.2.1 Effekt Aufgabe

Der beobachtete Effekt der Aufgabe spricht in erster Linie dafür, dass die Wiedererkennungsaufgabe einfacher und schneller lösbar ist, wenn nur ein Stimulus identifiziert und zugeordnet werden muss. Somit erfordert die Einzel-Bedingung des Faktors Aufgabe einen kleineren kognitiven Aufwand als die Doppel-Bedingung, bei der mehr Vergleiche und somit mehr kognitive Arbeit benötigt werden.

Die kognitive Belastung bei der Wiedererkennung eines bekannten Platzes scheint demnach unter anderem aus der Komplexität der Aufgabe zu resultieren. Je schwieriger die Aufgabe, desto höher die kognitive Arbeit, die aufgewendet werden muss, um die Wiedererkennung durchführen zu können.

### 4.2.2 Effekt Distraktortyp

Die signifikanten Unterschiede in den Reaktionszeiten für die verschiedenen Distraktortypen basieren auf ähnlichen Mechanismen wie sie bereits für den Effekt der Aufgabe angeführt wurden. So erhöht sich die Reaktionszeit bei den Distraktoren, die den Zielreizen ähnlich sind, im Vergleich zu den unähnlichen Distraktoren. Eine Erklärung für diese höhere Reaktionszeit ist, dass ähnliche Distraktoren eine schwierigere Unterscheidungsaufgabe darstellen und somit deutlich mehr Arbeitsaufwand und Zeit aufgewendet werden muss, um den Platz zu erkennen.

Die kognitive Belastung bei der Wiedererkennung eines bekannten Platzes scheint demnach ebenfalls aus der Komplexität des Distraktortyps zu resultieren. Je ähnlicher der Distraktortyp dem Zielreiz ist, desto höher ist die kognitive Arbeit, die aufgewendet werden muss, um die Reize unterscheiden zu können und die Wiedererkennung durchführen zu können.

### 4.2.3 Effekt Befragungsort

Es konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Befragungsorten festgestellt werden. Hierbei reagierten Versuchspersonen auf der weiter entfernten Morgenstelle deutlich schneller als Versuchspersonen in der Universitätsbibliothek. Dieser Effekt über die Befragungsorte steht im Einklang mit den Ergebnissen von Haugg [13], die auf einen Zusammenhang zwischen Distanz und Reaktionszeiten bei der Präsentation von Marktplatz-Bildern hinweisen.

Die Distanz zum Marktplatz scheint auf der Morgenstelle groß genug zu sein, dass weder ein räumlicher Bezug zum Platz, noch eine Handlungsrelevanz vorhanden sind, während die räumliche Orientierung der Universitätsbibliothek dazu führt, dass bereits eine mentale Vorstellung des Marktplatzes besteht. Demnach reagierten Probanden auf der Morgenstelle womöglich deshalb deutlich schneller, weil genauere Informationen über das eigentliche Ziel irrelevant für den Abruf der Ortsinformationen aus dem Langzeitgedächtnis waren. Ein grober Überblick beziehungsweise eine grobe Repräsentation des Platzes würde in diesem Fall ausreichen, sodass es keine Erinnerung über eine detaillierte Route zu diesem geben würde und der Arbeitsaufwand deutlich geringer ausfallen würde.

Deshalb nimmt Binder [10] an, dass kanonische Ansichten, saliente Landmarken und Merkmale wie die Schiefe des Marktplatzes an entfernteren Befragungsorten eine wichtigere Rolle bei der Übertragung der Ortsinformation spielen.

Die kognitive Belastung bei der Wiedererkennung eines bekannten Platzes scheint demnach ebenfalls von der Distanz zum Zielort abzuhängen. Je näher der Befragungsort am Zielort ist, desto detaillierter muss der räumliche Abruf sein. Somit ist die kognitive Arbeit, die aufgewendet werden muss, um die Reize unterscheiden- und die Wiedererkennung durchführen zu können, höher.

### 4.2.4 Effekt Skizzenorientierung

Die Teilnehmer der Studie wurden instruiert den Tübinger Marktplatz nach der mentalen Wegvorstellung und der Wiedererkennungsaufgabe zu skizzieren. In der Studie von Basten, Meilinger und Mallot [9] stimmte die Orientierung der Skizze bei überdurchschnittlich vielen Probanden mit der zuvor geprinten Perspektive überein, was durch das vorhergehende Priming der egozentrischen Repräsentationen im räumlichen Arbeitsgedächtnis erklärt wurde. Die in dieser Studie resultierenden Skizzen bestätigen die Ergebnisse von Basten, Meilinger und Mallot [9] und damit die Vermutung, dass das mentale Priming den Abruf von Ortsinformation über den Marktplatz aus dem Langzeitgedächtnis beeinflusst.

Der Effekt der Skizzenorientierung könnte jedoch auch dadurch erklärt werden, dass sich die Probanden an das Priming erinnern und deshalb bevorzugt die damit verbundene Ansicht



auf den Marktplatz skizzieren. Die Tatsache, dass ein großer Teil der Versuchsteilnehmer vor der Anfertigung der Zeichnung nachfragte, aus welcher Perspektive sie die Skizze zeichnen sollen, lässt diese Annahme vermuten. In diesem Fall würden die entstandenen Skizzen auf keine erfolgreiche Voraktivierung der Repräsentationen hindeuten.

### 4.2.5 Effekt Priming

Die Hypothese konnte zwar nicht bestätigt werden, statt des erwarteten Effekts auf spezielle Ansichten wurde jedoch ein Haupteffekt Priming beobachtet. Dieser spricht dafür, dass die Primings nicht nur auf die perspektivisch mit den jeweiligen Primings übereinstimmenden Zielreize, sondern auf alle Reize eine Wirkung haben. Die einzelnen Wegbeschreibungen haben demnach einen Effekt auf die allgemeine Erkennungsleistung des Platzes.

Der Priming-Effekt könnte unter anderem dadurch erklärt werden, dass die Struktur des Langzeitgedächtnisses, welche für die Repräsentation des Marktplatzes genutzt wird, nicht aus mehreren ansichtsspezifischen Repräsentationen, sondern aus einer oder mehreren orientierungsunabhängigen Repräsentationen besteht. In diesem Fall würden die verschiedenen Primings diese Repräsentation(en) unterschiedlich gut aktivieren können. Eine solche orientierungsunabhängige Repräsentation könnte sich beispielsweise auf Landmarken oder kanonische Ansichten beziehen [9].

### 4.2.6 Effekt Zielreiz

Der Effekt über die Zielreize und die durchschnittlichen Reaktionszeiten auf die unterschiedlichen Zielreize sprechen in erster Linie dafür, dass Stimuli mit vielen Landmarken schneller erkannt wurden, als andere Zielreize.

Hierbei müssen Landmarken besonders salient, charakteristisch und relevant sein, um als Ankerpunkte in der Umgebung genutzt werden zu können und Informationen über diese Umgebung und den aktuellen Standort liefern zu können. Außerdem sollten die Landmarken und deren Lage konstant über die Zeit hinweg sein [18]. Beispiele für Landmarken am Marktplatz stellen das Tübinger Rathaus, der auffällige Neptunbrunnen und die Marktplatz-Treppen dar. Zudem kann die Schiefe des Marktplatzes ebenfalls als Landmarke bezeichnet werden, da man sich nicht nur an den auffälligen Objekten sondern auch an der Steigung des Platzes orientiert.

Die Betrachtung der neun Zielreize und der durchschnittlichen Reaktionszeiten auf diese Reize führt zur Annahme, dass sich die Reaktionszeiten mit der Salienz eben dieser Landmarken begründen lassen. Beispielsweise wird auf Zielreiz 5 am schnellsten reagiert, was durch die Anwesenheit und Auffälligkeit aller vier oben dargelegten Landmarken begründet werden könnte, während auf die Zielreize mit nur wenigen oder sehr unauffälligen

Landmarken (Zielreiz 4 und Zielreiz 9) schlechter reagiert wurde.

Die kognitive Belastung bei der Wiedererkennung eines bekannten Platzes scheint demnach ebenfalls von der Anwesenheit salienter Landmarken abzuhängen. Je weniger Objekte als Landmarken fungieren und somit weniger Informationen über die Umgebung und den Standort liefern, desto höher ist die kognitive Arbeit, die aufgewendet werden muss, um die Wiedererkennungsaufgabe durchführen zu können.

Ein Überblick der Zielreize, ihrer Nummerierung und durchschnittlichen Reaktionszeiten ist im Anhang zu finden.

### 4.3 Kritische Betrachtung

Die vorliegende Studie weist aufgrund der angewendeten Methode mehrere Schwierigkeiten auf.

Zum einen könnten die verschiedenen Aufgaben- und Distraktortyp-Bedingungen der Studie den Effekt der Ansichten und auch das Priming stören und sogar überlagern, so dass von der eigentlichen Navigationsaufgabe des Arbeitsgedächtnisses abgelenkt wird.

Die Länge der Präsentation der Reize könnte ebenfalls zu einer negativen Beeinflussung der Daten geführt haben, da den Probanden in einem zwei-Sekunden-Takt durchaus die Zeit bleibt, bewusst über den Reiz nachzudenken.

Zum anderen scheint das Priming der Ansichten auf den Marktplatz irrelevant für die Bearbeitung und Lösung der Wiedererkennungsaufgabe im Sinne der Hypothese zu sein. Somit könnten die Probanden alle Reize durch reine Bildwiedererkennung identifizieren.

Ein weiteres Problem ist die Möglichkeit einer vorhandenen kanonischen Ansicht für den Tübinger Marktplatz. Ein nachträglicher Fragebogen wies darauf hin, dass die sechs Wege und Eingänge zum Marktplatz unterschiedlich oft genutzt werden, um zum besagten Platz zu gelangen und daher verschieden gut repräsentiert sind. Der Platz wird aufgrund seiner Lage für die Mehrheit der Probanden von der Kirchgasse (Wegbeschreibung 5) angelaufen und betreten. Die Unterschiede sind so groß, dass der Marktplatz ungeeignet für eine solche Studie sein könnte. Die widersprüchlichen Ergebnisse von Priming 3 unterstreichen diese Vermutung, da laut Fragebogen kein Teilnehmer der Studie diesen Weg regelmäßig nutzt, um zum Marktplatz zu gelangen. Demnach scheint dieser Weg und der dazugehörige Marktplatz-Eingang zu unbekannt für eine mentale Wegvorstellung zu sein, so dass das Priming der Ansicht auf den Platz fehlgeschlagen sein könnte.

Die widersprüchlichen Ergebnisse von Priming 5 und Priming 6 deuten ebenfalls auf ein Bekanntheitsproblem des Marktplatzes hin. Hier zeigte der nachträgliche Fragebogen, dass 70% der Versuchspersonen den Marktplatz über genau diese beiden Wege, nämlich über die Kirchgasse und die Hirschgasse, betreten. Dementsprechend könnte es sein, dass die Probanden vorschnell das Gefühl hatten, bereits ein mentales Bild der entsprechenden Marktplatz-Ansicht und eine Vorstellung des Weges und der Umgebung zu haben, so dass diese nicht mehr detailliert ins Gedächtnis gerufen wurde.

Zudem könnte die laute Umgebung, in der die Experimente durchgeführt wurden, die mentale Wegvorstellung und damit den weiteren Verlauf des Experimentes negativ beeinflusst haben.

## 4.4 Fazit und Ausblick

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die dargelegte Studie und die gewonnenen Daten keine Evidenz für die Annahme liefern, dass eine Voraktivierung bestimmter egozentrischer Repräsentationen einen signifikanten Einfluss auf die Reaktionszeit bei der Wiedererkennung des Tübinger Marktplatzes hat und somit die aufgestellte Hypothese nicht bestätigt werden konnte.

Allerdings deuten die gewonnenen Ergebnisse auf einen Zusammenhang zwischen der Distanz zum Zielort und der Reaktionszeit bei der Wiedererkennung eben diesen Zielortes, sowie auf einen Zusammenhang zwischen Priming und Skizzenorientierung hin. Statt des erwarteten Effekts auf spezielle Ansichten wurde ein allgemeiner Effekt des Primings beobachtet, welcher auf eine orientierungsunabhängige Repräsentation von Ortsinformation hindeuten könnte und somit die Annahme einer geringeren Bedeutung ansichtsspezifischer Primings für die Ortserkennung anhand erinnerten Wissen nahe legt.

Zudem scheint die kognitive Belastung bei der Wiedererkennung eines bekannten Platzes unter anderem aus der Komplexität der Aufgabe und des Distraktortyps zu resultieren. Je schwieriger die Aufgabe und der Distraktortyp, desto höher die kognitive Arbeit, die aufgewendet werden muss, um die Wiedererkennung durchführen zu können.

Außerdem spielt die Anwesenheit und die Anzahl von salienten Landmarken ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Wiedererkennung des Platzes.

Obwohl die Hypothese nicht bestätigt werden konnte, sollte ein möglicher schnellerer Zugriff auf ansichtsspezifische Repräsentationen durch die Voraktivierung dieser Repräsentationen im Arbeitsgedächtnis weiterhin überprüft werden. Hierfür sollten zukünftige Studien den Haupteffekt Priming auf die Erkennungsleistung des gesamten Marktplatzes untersuchen,

um diesen Effekt zu isolieren und gegebenenfalls ausschließen zu können.

Außerdem sollten zukünftige Studien auf viele verschiedene Bedingungen verzichten, um eine Störung und Überlagerung des Effekts der geprimten Ansichten ausschließen zu können. Hierbei sollte eine Präsentation der Reize im ein-Sekunden-Takt in Betracht gezogen werden, so dass die Probanden nicht bewusst über die Reize nachdenken können. In diesem Fall sollte der Versuch nur mit unähnlichen, also leichter zu unterscheidenden Distraktoren, durchgeführt werden, da sonst der Schwierigkeitsgrad des Experimentes womöglich zu hoch sein könnte. Außerdem sollte der Versuch in einer ruhigen Umgebung ohne mögliche Ablenkungen durchgeführt werden.

Zudem sollten zukünftige Studien die Möglichkeit, dass das Priming nicht lange genug anhalten könnte, eliminieren, in dem beispielsweise das Priming während des Laborexperiments aufgefrischt wird. Dadurch könnte ein dauerhaftes Priming der Ansicht gewährt werden. Außerdem könnten die im ein-Sekunden-Takt präsentierten Zielreize ebenfalls bezüglich der Frage „Ist das deine Perspektive auf den Marktplatz?“ abgefragt werden. Somit müsste die geprimte Ansicht auf den Marktplatz von den Probanden erinnert werden.

Die Möglichkeit orientierungsunabhängiger Repräsentationen im Langzeitgedächtnis sollte weiterhin erforscht werden. Zum einen könnte die Reaktionszeit auf manipulierte Zielreize hin überprüft werden. Hierbei könnte die Position und Anzahl verschiedener Landmarken auf dem Marktplatz verändert werden, so dass die räumliche Orientierung der Landmarken nicht mehr mit erinnerter Ortsinformation übereinstimmt. Zum anderen könnten einzelne Bilder des Marktplatzes durch beispielsweise Spiegelung so manipuliert werden, dass sie nicht mehr mit den bekannten Ansichten übereinstimmen. Sollten sich beispielsweise die Reaktionszeiten auf die gespiegelten Bilder nicht von den Reaktionszeiten auf die originalen Zielreize unterscheiden, so könnte dieses Ergebnis gegen eine Theorie der ansichtsspezifischen Repräsentationen im Langzeitgedächtnis sprechen und auf eine größere Bedeutung orientierungsunabhängiger Repräsentationen hindeuten. Ebenfalls könnten niedrigere Reaktionszeiten auf gespiegelte Zielreize, die eine hohe Anzahl an Landmarken aufweisen, als auf nicht gespiegelte Zielreize, die wenig oder keine Landmarken aufweisen, für eine solche Behauptung sprechen, da hier die Menge der vorhandenen Landmarken einen stärkeren Effekt auf die Reaktionszeit hätte, als die Korrektheit der Ansicht.

# Kapitel 5

## Anhang

### 5.1 Material

#### 5.1.1 Stimuli

##### Zielreize



Abbildung 5.1: Originale **Zielreize**. Quelle: Vorgängerexperiment von Haug [13]

Zielreiz 1	Zielreiz 2	Zielreiz 3
Zielreiz 4	Zielreiz 5	Zielreiz 6
Zielreiz 7	Zielreiz 8	Zielreiz 9

Tabelle 5.1: Nummerierung der in Abbildung 5.1 dargestellten Zielreize.



**Abbildung 5.2:** Zielreize nach der Verdoppelung der originalen Zielreize durch linkes (links) und rechtes (rechts) Abschneiden um 20%.

**Ähnliche Distraktoren: Tübinger Innenstadt**

**Abbildung 5.3:** Ähnliche Distraktoren: Aufnahmen der Tübinger Innenstadt. *Quelle: Vorgängereperiment von Haug [13]*



Abbildung 5.4: Ähnliche Distraktoren: Aufnahmen der Tübinger Innenstadt. *Quelle: Vorgängereperiment von Haug [13]*



## Unähnliche Distraktoren: Außerhalb der Innenstadt



**Abbildung 5.5: Unähnliche Distraktoren:** Aufnahmen von Außerhalb der Tübinger Innenstadt. *Quelle: Google Street View, <https://www.google.de/intl/de/maps/streetview/> (07.07.15)*

## Trainingsbilder



**Abbildung 5.6:** Trainingsbilder: **Zielreize.** *Quelle: Vorgängerexperiment von Haugg [13]*

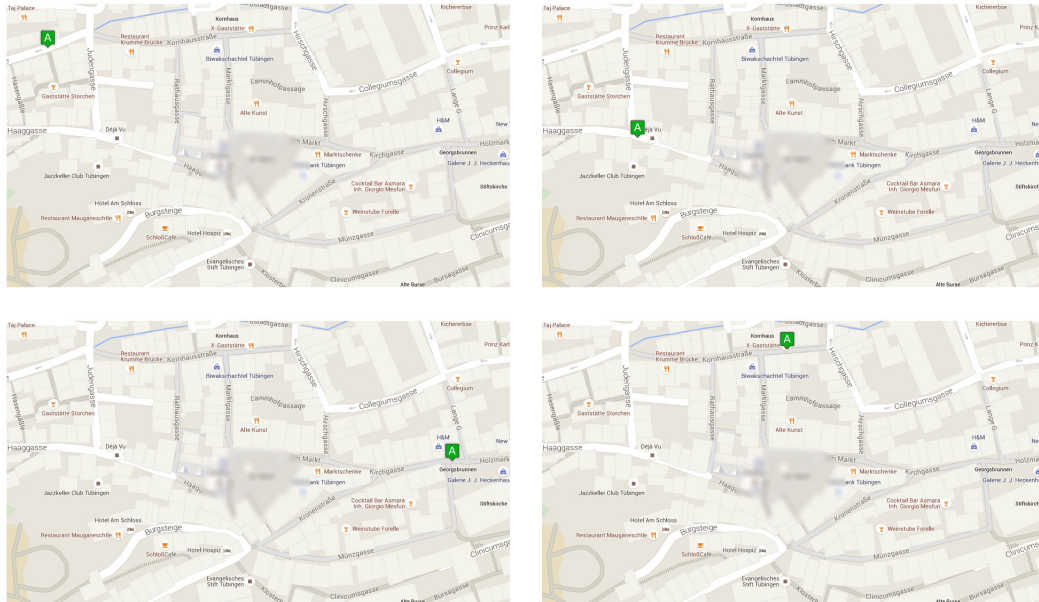


**Abbildung 5.7:** Trainingsbilder: **Ähnliche Distraktoren.** *Quelle: Google Street View, <https://www.google.de/intl/de/maps/streetview/> (07.07.15)*



**Abbildung 5.8:** Trainingsbilder: **Unähnliche Distraktoren.** *Quelle: Google Street View, <https://www.google.de/intl/de/maps/streetview/> (07.07.15)*

## 5.1.2 Stadtpläne



**Abbildung 5.9:** Vier verschiedene **dargebotene Stadtpläne** mit unkenntlich gemachtem Marktplatz: Standort zur Wegbeschreibung Marktgasse/Priming 1 (links oben), Standort zur Wegbeschreibung Haaggasse/Priming 2 (rechts oben), Standort zu den Wegbeschreibungen Wienergäßle, Kronenstraße, Kirchgasse/Priming 3, 4, 5 (links unten), Standort zur Wegbeschreibung Hirschgasse/Priming 6 (rechts unten). *Quelle: Flopps Tolle Karte, www.flopp.net (01.08.15)*

## 5.1.3 Wegbeschreibungen

### Wegbeschreibung 1: Marktgasse

Stell dir vor du stehst direkt neben dem Storchen in der Altstadt und schaust in Richtung Krumme Brücke. Nun gehst du den Ammerkanal entlang in Richtung Marktplatz, dabei läufst du an vielen kleinen Läden und an einem großen Fachwerkshaus vorbei. Statt nun weiter in Richtung X-Burger und Vegi gradeaus zu gehen, biegst du rechts in die Marktgasse. Es geht bergauf. Links von dir befindet sich ein kleiner Souvenir-Shop und ein Restaurant, rechts von dir die Bar Chez Michel. Schließlich biegst du bei der Weinstube leicht links ab. Nun blickst du auf den Marktplatz.

### Wegbeschreibung 2: Haaggasse

Stell dir vor du läufst die Haaggasse in der Altstadt hoch Richtung Marktplatz. Du befindest dich direkt neben dem Jazzkeller. Nun läufst du am Jazzkeller vorbei. Es geht bergauf. Du

folgst der Straße, vorbei an kleinen Antiquariaten und Fachwerkhäusern. Du läufst auch am Ratskeller vorbei und erblickst den schwäbischen Spezialitäten-Laden Silberburg am Marktplatz. Schließlich befindest du dich vor der großen Treppe, die zum Marktplatz runter führt. Nun blickst du auf den Marktplatz.

### **Wegbeschreibung 3: Wienergäßle**

Stell dir vor du stehst am Holzmarkt in der Altstadt. Du befindest dich direkt neben dem Brunnen. Links von dir ist die Stiftskirche und rechts von dir der H&M. Nun läufst du am H&M vorbei in Richtung Marktplatz, dabei verlässt du den Holzmarkt und die Straße verengt sich ein wenig. Es geht leicht bergab. Du folgst der Straße und kommst an eine Abzweigung. Statt geradeaus weiter zu gehen, entscheidest du dich für Links und gehst den steilen Weg hoch, vorbei am Schuhgeschäft Tamaris und an der Weinstube Forelle. Du läufst geradeaus. Statt nun in Richtung Schloss weiter zu laufen, biegst du rechts ab in eine schmale Gasse. Es geht bergab. Nun blickst du auf den Marktplatz.

### **Wegbeschreibung 4: Kronenstraße**

Stell dir vor du stehst am Holzmarkt in der Altstadt. Du befindest dich direkt neben dem Brunnen. Links von dir ist die Stiftskirche und rechts von dir der H&M. Nun läufst du am H&M vorbei in Richtung Marktplatz, dabei verlässt du den Holzmarkt und die Straße verengt sich ein wenig. Es geht leicht bergab. Du folgst der Straße und kommst an eine Abzweigung. Statt geradeaus weiter zu gehen, entscheidest du dich für Links und folgst dem steilen Weg hoch, vorbei am Schuhgeschäft Tamaris und an der Weinstube Forelle. Statt nun weiter geradeaus zu laufen, biegst du rechts ab und läufst eine schmale Treppe hinunter. Nun blickst du auf den Marktplatz.

### **Wegbeschreibung 5: Kirchgasse**

Stell dir vor du stehst am Holzmarkt in der Altstadt. Du befindest dich direkt neben dem Brunnen. Links von dir ist die Stiftskirche und rechts von dir der H&M. Nun läufst du am H&M vorbei in Richtung Marktplatz, dabei verlässt du den Holzmarkt und die Straße verengt sich ein wenig. Es geht leicht bergab. Du folgst der Straße, vorbei an einem Schokoladenladen und einem Schuhgeschäft. Du läufst an den links von dir ausgestellten Schuhen vorbei und kommst schließlich zu einem kleinen Crêpe-Stand. Nun blickst du auf den Marktplatz.

### **Wegbeschreibung 6: Hirschgasse**

Stell dir vor du stehst direkt neben dem X-Burger in der Altstadt und schaust in Richtung Hirschgasse. Nun läufst du am X-Burger und am Vegi-Restaurant vorbei. Du biegst rechts in die Hirschgasse, dabei kommst du am Café Hirsch vorbei. Es geht bergauf. Du folgst

der Straße, vorbei am Klamottengeschäft Risiko und an einem Designladen. Statt nun links zum Collegium weiter zu laufen, gehst du geradeaus durch die schmale Gasse in Richtung Marktplatz. Nun blickst du auf den Marktplatz.

## 5.2 Durchschnittliche Reaktionszeiten

Zielreize	Durchschnittliche RT	Standardabweichung
Zielreiz 1	914,13 ms	315,62 ms
Zielreiz 2	932,67 ms	339,87 ms
Zielreiz 3	922,30 ms	324,56 ms
Zielreiz 4	977,07 ms	354,37 ms
Zielreiz 5	910,08 ms	298,63 ms
Zielreiz 6	958,57 ms	329,61 ms
Zielreiz 7	973,42 ms	353,13 ms
Zielreiz 8	928,49 ms	308,23 ms
Zielreiz 9	1028,71 ms	350,66 ms

**Tabelle 5.2: Durchschnittliche Reaktionszeiten (RT)** auf alle neun Zielreize unabhängig von den verschiedenen Primings.

Aufgabe	Durchschnittliche RT	Standardabweichung
Einzel	863,73 ms	285,10 ms
Doppel	984,84 ms	344,42 ms

Distraktortyp	Durchschnittliche RT	Standardabweichung
Ähnlich	1061,96 ms	337,69 ms
Unähnlich	854,07 ms	296,25 ms

Befragungsort	Durchschnittliche RT	Standardabweichung
Morgenstelle	922,29 ms	320,04 ms
Universitätsbibliothek	955,86 ms	335,49 ms

**Tabelle 5.3: Durchschnittliche Reaktionszeiten (RT)** für die verschiedenen Aufgaben-Bedingungen (einzel, doppel), für die verschiedenen Distraktortypen (ähnlich, unähnlich) und an den verschiedenen Befragungsorten (Morgenstelle, Universitätsbibliothek)

# Literaturverzeichnis

- [1] Edward C Tolman. Cognitive maps in rats and men. *Psychological review*, 55(4):189, 1948.
- [2] Hanspeter A Mallot. Raumorientierung und kognitive Karten. In *Neuropsychologie*, pages 147–154. Springer, 2003.
- [3] MJ Tarr and HH Bülthoff. Object recognition in man, monkey, and machine (cognition special issues), 1999.
- [4] Stephen Palmer, Eleanor Rosch, and Paul Chase. Canonical perspective and the perception of objects. *Attention and performance IX*, 1(4), 1981.
- [5] Wolfgang G Röhrich, Gregor Hardiess, and Hanspeter A Mallot. View-based organization and interplay of spatial working and long-term memories. 2014.
- [6] Julia Mayer. Standortabhängige Repräsentation entfernter Orte. page 11, 2013.
- [7] Roberta L Klatzky. Allocentric and egocentric spatial representations: Definitions, distinctions, and interconnections. In *Spatial cognition*, pages 1–17. Springer, 1998.
- [8] Neil Burgess. Spatial memory: how egocentric and allocentric combine. *Trends in cognitive sciences*, 10(12):551–557, 2006.
- [9] Kai Basten, Tobias Meilinger, and Hanspeter A Mallot. Mental travel primes place orientation in spatial recall. In *Spatial Cognition VIII*, pages 378–385. Springer, 2012.
- [10] Niklas Binder. Repräsentation mentaler Karten in Abhängigkeit vom aktuellen Standort. 2012.
- [11] Gregor Hardiess, Hanspeter A Mallot, and Wolfgang G Röhrich. View-based organization and interplay of spatial working and long-term memories. *Plos One*, 9(Article e112793), 2014.
- [12] Tobias Meilinger, Julia Frankenstein, Nadine Simon, Heinrich H Bülthoff, and Jean-Pierre Bresciani. Not all memories are the same: Situational context influences spatial recall within one’s city of residency. *Psychonomic bulletin & review*, pages 1–7, 2015.
- [13] Amélie Haugg. Reaktionszeiten bei ansichtsspezifischem räumlichen Abruf. 2014.

- [14] Stephen Michael Kosslyn. Information representation in visual images. *Cognitive psychology*, 7(3):341–370, 1975.
- [15] Edoardo Bisiach and Claudio Luzzatti. Unilateral neglect of representational space. *Cortex*, 14(1):129–133, 1978.
- [16] Isabelle Klein, Jessica Dubois, Jean-François Mangin, Ferath Kherif, Guillaume Flaudin, Jean-Baptiste Poline, Michel Denis, Stephen M Kosslyn, and Denis Le Bihan. Retinotopic organization of visual mental images as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Cognitive Brain Research*, 22(1):26–31, 2004.
- [17] Kathleen M O’Craven and Nancy Kanwisher. Mental imagery of faces and places activates corresponding stimulus-specific brain regions. *Journal of cognitive neuroscience*, 12(6):1013–1023, 2000.
- [18] Hanspeter A Mallot and Kai Basten. Embodied spatial cognition: Biological and artificial systems. *Image and Vision Computing*, 27(11):1658–1670, 2009.

# Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich diese schriftliche Abschlussarbeit selbständig verfasst habe, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen benutzt habe und alle wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommenen Aussagen als solche gekennzeichnet habe.

Ort, Datum

Unterschrift