



universität  
wien

# Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Kognitive Karten

Ein Vergleich zwischen Ost- und Westeuropa

Verfasserin

Ioana Ionescu

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Juli 2010

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Ao. Univ. Prof. Dr. Rainer Maderthaner

## **DANKSAGUNG**

---

Ich bedanke mich bei Univ. Prof. Dr. Claus-Christian Carbon, der mich während der Erarbeitung der Diplomarbeit stets schnell mit fachlichen Ratschlägen unterstützt hat. Er war mir bei Fragen und Problemen jeglicher Art eine große Hilfe.

Ich bedanke mich ebenfalls bei meinem Betreuer Univ. Prof. Dr. Rainer Maderthaner, der mir durch die Aufnahme als Diplomandin einen großen und nicht selbstverständlichen Dienst erwiesen hat.

Vielen Dank auch an Herrn Rainer Planinc für die Umsetzung des Experiments. Er war stets bei technischen Problemen ein zuvorkommender Ansprechpartner.

Nicht zuletzt danke ich auch meiner Familie und meinen Freunden, die an mich geglaubt haben und mir mit viel Geduld zur Seite gestanden sind.

# INHALTSVERZEICHNIS

|                 |   |
|-----------------|---|
| Einleitung..... | 1 |
|-----------------|---|

## I THEORIE

---

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Raum und Räumliches Wissen.....</b>                      | <b>4</b>  |
| 1.1 Arten des Raumes.....                                      | 4         |
| 1.2 Räumliches Wissen und Kognitives Kartieren.....            | 6         |
| 1.2.1 <i>Landmarkenwissen</i> .....                            | 9         |
| 1.2.2 <i>Routenwissen</i> .....                                | 11        |
| 1.2.3 <i>Überblickswissen</i> .....                            | 13        |
| 1.3 Speichern und Erinnern räumlicher Informationen.....       | 15        |
| 1.3.1 <i>The Radical Image Theory</i> .....                    | 17        |
| 1.3.2 <i>The Conceptual Propositional Theory</i> .....         | 18        |
| 1.3.3 <i>The Dual Coding Theory</i> .....                      | 18        |
| <b>2. Kognitive Karten.....</b>                                | <b>20</b> |
| 2.1 Einflussfaktoren und Verzerrungen.....                     | 23        |
| 2.1.1 <i>Hierarchische Strukturen im Raum</i> .....            | 23        |
| 2.1.2 <i>Kognitive Perspektive</i> .....                       | 24        |
| 2.1.3 <i>Kognitive Referenzpunkte</i> .....                    | 24        |
| 2.1.4 <i>Alignierte Ausrichtung</i> .....                      | 25        |
| 2.1.5 <i>Rotation</i> .....                                    | 27        |
| 2.1.6 <i>Andere Arten systematischer Verzerrungen</i> .....    | 29        |
| 2.2 Hippocampus und Kognitive Karten.....                      | 31        |
| 2.3 Erfassung kognitiver Karten.....                           | 32        |
| 2.3.1 <i>Einschätzungsverfahren</i> .....                      | 32        |
| 2.3.2 <i>Rekonstruktionsverfahren</i> .....                    | 33        |
| 2.3.3 <i>Chronometrische Verfahren</i> .....                   | 33        |
| 2.3.4 <i>Andere Verfahren</i> .....                            | 33        |
| <b>3. Distanzschätzungen.....</b>                              | <b>36</b> |
| 3.1 Arten von Distanzen.....                                   | 36        |
| 3.2 Skalenniveaus bei Distanzschätzungen.....                  | 38        |
| 3.3 Verzerrungen bei Distanzschätzungen.....                   | 38        |
| 3.4 Die Steven'sche Potenzfunktion.....                        | 39        |
| 3.5 Exkurs: Ost- und Westeuropa und die europäische Union..... | 40        |

## II EMPIRIE

---

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| <b>4. Experimentelle Untersuchung.....</b> | <b>46</b> |
| 4.1 Stichprobe.....                        | 46        |
| 4.2 Stimulusmaterial.....                  | 47        |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3 Untersuchungsdesign.....                                   | 50        |
| 4.4 Ergebnisse.....                                            | 51        |
| 4.4.1 Hypothese 1.....                                         | 52        |
| 4.4.2 Hypothese 2.....                                         | 53        |
| <b>5. Allgemeine Diskussion.....</b>                           | <b>64</b> |
| <b>6. Literaturverzeichnis.....</b>                            | <b>67</b> |
| <b>7. Anhang.....</b>                                          | <b>70</b> |
| 7.1 Verstärkungstexte der Pro- und Contra-Bedingung.....       | 70        |
| 7.2 Physikalische Distanzen.....                               | 72        |
| 7.3 Tabellen der Mixed-Design Varianzanalysen.....             | 73        |
| 7.3.1 Mixed-Design ANOVA.....                                  | 73        |
| 7.3.2 T-Test bei Bedingung Contra.....                         | 75        |
| 7.3.3 T-Test bei Bedingung Pro.....                            | 76        |
| 7.3.4 Mixed-Design ANOVA bei Ost-West-Distanzschätzungen.....  | 77        |
| 7.3.5 Mixed-Design ANOVA bei West-Ost-Distanzschätzungen.....  | 79        |
| 7.3.6 Mixed-Design ANOVA bei West-West-Distanzschätzungen..... | 81        |
| 7.3.7 Mixed-Design ANOVA bei Ost-Ost-Distanzschätzungen.....   | 83        |
| <b>Abstract.....</b>                                           | <b>86</b> |

## Einleitung

Diese Arbeit setzt sich mit einem Denkmechanismus auseinander, der im Leben eines jeden eine Rolle spielt, allerdings wenig bewusst wahrgenommen wird – Kognitive Karten.

Wenn wir uns die Geographie vorstellen, dann erscheint ein Bild vor unserem geistigen Auge. Wenn wir an unseren letzten Urlaub denken, stellen wir uns die entsprechende Region vor und wo genau diese lokalisiert ist. Wenn wir uns unseren Arbeits- oder Schulweg ins Gedächtnis rufen, können wir mehr oder weniger gut dem Straßenverlauf in Gedanken folgen. Unter Umständen wissen wir sogar, wo wir abbiegen müssen oder an welchen Geschäften wir vorbeikommen. Diese Fähigkeiten verdanken wir sog. „Kognitiven Karten“. Kognitive Karten werden dann aktiv, wenn wir uns einen Raum vorstellen. Sie sind dafür verantwortlich, dass wir uns in einer bekannten Umgebung zurechtfinden. Sie sind dafür verantwortlich, dass wir den Weg vom Strand zum Hotel wieder finden und sie helfen uns dabei, unser geographisches Wissen aufzubauen. Kognitive Karten sind allerdings kein reales Abbild der Wirklichkeit. Jede dieser Karten ist typischer Weise verzerrt, beruhend auf kognitiven Heuristiken. Diese Verzerrungen entstehen aufgrund politischer, historischer oder kultureller Faktoren. Somit hat jeder Mensch seine eigene Karte im Gedächtnis und konstruiert sich so sein eigenes Abbild der Geographie.

Die Entstehung der kognitiven Karten und vor allem das Distanzwissen, sowie dessen Verzerrungen sind Gegenstand dieser Arbeit. Im gegebenen Fall wird auf der Basis der jüngsten EU-Erweiterungen in den Jahren 2004 sowie 2007 der Einfluss verschiedener Einstellungen auf die kognitiven Karten europäischer Bürger untersucht. „Ost“- und „West“-Europa haben im historischen Kontext vor allem durch den Kalten Krieg eine Trennung erfahren. Die Vorstellung von Ost- und Westeuropa ist unmittelbar mit einer Barriere bzw. einer Grenze verbunden. Die Vorstellung von Grenzen führt wiederum dazu, dass sich unsere kognitiven Karten verändern. Verschiedene Länder oder Regionen, sowie in diesem Beispiel Ost- und Westeuropa scheinen weiter voneinander entfernt zu sein, als sie es tatsächlich sind. Die Gründung der Europäischen Union bringt dagegen eine Zusammenarbeit sowie Gemeinschaft im politischen und wirtschaftlichen Sinn zum Ausdruck. Die Erweiterung dieser Grenzen durch den Beitritt vieler osteuropäischer Länder zeigt eine Vereinigung der beiden Europateile auf. Sind also die Grenzen auch in den Köpfen der Menschen gefallen,

oder herrscht immer noch die Vorstellung der Trennung des fortschrittlichen Westens vom rückständigen Osten.

Mit der Methode der Distanzschätzung soll untersucht werden, ob Ost- und Westeuropa angesichts der Europäischen Union und der Erweiterung dessen Grenzen enger zusammengedrückt sind. Dabei sollen Entfernungen zwischen ost- und westeuropäischen Städten geschätzt werden. Positive Einstellungen zu Städten oder Ländern können dazu führen, dass Distanzen dorthin kürzer eingeschätzt werden. Umgekehrt führen negative Einstellungen dazu, dass Entfernungen eher überschätzt werden.

Weiters wird von Interesse sein, ob sich positive oder entsprechend negative Geschichten über einen osteuropäischen Staat auf die mentale Repräsentation Europas und der Europäischen Union auswirken. Da die neuen Mitgliedsstaaten aus dem Osten auch relativ spät der EU beigetreten sind, könnte es sein, dass die Grenzen zwischen Ost und West immer noch in den Köpfen der Menschen bestehen. Die Vereinigung könnte allerdings auch eine erste Auflockerung der Barriere bedeuten.

Im ersten Kapitel wird es um den Raum und die Wahrnehmung dessen gehen. Zunächst werden dabei verschiedene Arten des Raumes diskutiert. Im Zuge des räumlichen Wissens, wird dann auf das Wissen über Routen, Landmarken und die Vereinigung derselben durch das Überblickswissen eingegangen. Schließlich sollen auch verschiedene Theorien zum Speichern und Erinnern räumlicher Informationen vorgestellt werden. Kapitel 2 beschäftigt sich mit den Kognitiven Karten. Dabei sollen vor allem Verzerrungen und Einflussfaktoren sowie Methoden zur Erfassung kognitiver Karten genauer beleuchtet werden. Kapitel 3 widmet sich den Distanzschätzungen und der Repräsentation von Distanzen allgemein. Fragen nach verschiedenen Arten von Distanzen sowie Verzerrungen bei Distanzschätzungen sollen hier beantwortet werden. Da auch die Europäische Union und dessen Geschichte eine Rolle für das zu untersuchende Forschungsthema hat, wird auch diese in einem Exkurs vorgestellt. Im empirischen Teil wird die aktuelle Studie zur Untersuchung der kognitiven Karten bezüglich der Europäischen Union vorgestellt, sowie deren Ergebnisse diskutiert.

## **I THEORIE**

# **1. Raum und Räumliches Wissen**

Den ersten Schritt zum Erwerb und in weiterer Folge zur Verarbeitung räumlicher Informationen bildet die visuelle Wahrnehmung (Knauff, 1997). Der Wahrnehmungsprozess unterliegt bestimmten Regeln und Gesetzmäßigkeiten. Der Output wird dabei als Ergebnis verschiedener Verarbeitungsschritte angesehen. Wahrnehmen, Behalten, Erinnern, Denken und Problemlösen werden als kognitive Leistungen betrachtet. Informationen werden aufgenommen, gespeichert, transformiert und bei Bedarf wieder abgegeben. Diese kognitiven Leistungen werden, so die aktuell vorherrschende Theorie, als Prozesse der Informationsverarbeitung verstanden.

## **1.1 Arten des Raumes**

Den Begriff „Raum“ definieren Freska und Habel (1990) als aus beliebigen Elementen aufgebaute Strukturen. Hier werden der Geometrische, der Physikalische, der Psychologische und der Metaphorische Raum unterschieden. Im Geometrischen Raum wird die Dreidimensionalität betont. Begriffe, wie Länge, Breite und Tiefe sind hier von Bedeutung. Ähnlich wird der Physikalische Raum als Kontinuum entlang der drei orthogonalen Achsen verstanden. Der Physikalische Raum weist auch über verschiedene Gesetze Beziehungen zu Zeit, Masse, Gewicht, elektrischer Ladung und räumlicher Dichte auf. Der Psychologische Raum ist direkt an die Raumwahrnehmung gekoppelt. Gestaltgesetze, die auf Nähe, Ähnlichkeit, Fortsetzung und Abschluss beruhen, finden hier besondere Bedeutung. Beim Metaphorischen Raum geht es darum, dass nicht-räumliche Konzepte mit räumlichen Konzepten in Verbindung gebracht werden können.

Wender und Wagener (1990) beschreiben den absoluten sowie den relativen Raum. Während Objekte im relativen Raum in Bezug zueinander definiert sind, erschließen sich Objekte in einem absoluten Raum durch den Rahmen. Im Fall des relativen Raumes, kann man ein Objekt nur schwer ohne den Bezug zu einem anderen Objekt finden. Im absoluten Raum dagegen sind Objekte innerhalb eines Rahmens so angeordnet, dass sie nicht vom Vorhandensein anderer Objekte abhängen.

Bei der Rede von Räumen und Objekten innerhalb eines Raumes müssen auch die Beziehungen zwischen den Objekten berücksichtigt werden: die topologischen Beziehungen



(Knauff, Rauh und Renz, 1997). Topologische Relationen berücksichtigen Beziehungen zwischen den Objekten unabhängig von jeglichen Koordinaten- oder Bezugssystemen. Sie bleiben auch bei der Änderung des Systems erhalten. Entsprechungen dieser Nachbarschaftsbeziehungen finden sich auch in der Sprache: *berührt, liegt innerhalb, bedeckt, trifft*.

Was die Darstellung von Räumen betrifft, so macht es einen Unterschied, ob der Raum sprachartig, bildhaft oder gemischt dargestellt wird (Freska & Habel, 1990). Bei der Wiedergabe der bildhaften Darstellung bleiben die Strukturen und Merkmale des Urbildes erhalten. Beispiele für bildhafte Darstellungen sind Photographien oder Landkarten. Längere Abstände im Urbild werden als längere Abstände auf der Karte abgebildet. Relationen, Winkel und Entfernungen werden eingehalten und entsprechend wiedergegeben.

Sprachartige Darstellungen sind indirekt, da sie auf Zeichen beruhen, die ihrerseits symbolisch für etwas stehen. Die Merkmale des Urbildes können nicht strukturerhaltend wiedergegeben werden. Die Sprache weist im Gegensatz zu den Bildern eine (vom darzustellenden Objekt oder Raum) unabhängige Struktur auf.

Gemischte Darstellungen sind einerseits „Bildhafte Darstellungen mit sprachartigen Elementen“, wenn Bilder oder Landkarten sprachartig ergänzt werden, andererseits „Sprachartige Darstellungen mit bildhaften Elementen“, wo das Schriftbild den gedanklichen Zusammenhang verdeutlicht.

Eine weitere Unterscheidung findet man bei Montello (1993): die Verwendung der Begriffe *large-scale* und *small-scale space*. Diese werden in Relation zur Person verstanden. *Large-scale spaces* sind groß und *small-scale spaces* klein verglichen mit der Person. *Small-scale spaces* werden daher auf einen Blick erfasst, da sie von außen betrachtet werden können. Unter *large-scale spaces* werden jegliche Umwelten verstanden, die die Person umgeben: Häuser, Nachbarschaft, Städte usw. Ittelson (1973) führt weiter aus, dass Informationen über *large-scale* Umwelten multimodal gesammelt werden, da man sie nicht auf einmal als Ganzes wahrnehmen kann. Erst die Bewegung innerhalb des Raumes erlaubt es der Person Erfahrungen über ebendiesen zu sammeln (Montello, 1993).

Montello (1993) benennt weiters vier unterschiedlich große Raumarten. Die Größe der Räume wird in Relation zum menschlichen Körper verstanden.

- Der *figurale* Raum ist kleiner als der Beobachter. Szenen innerhalb dieses Raumes können von einem Standpunkt aus betrachtet werden. Die eigene Fortbewegung ist nicht notwendig. Innerhalb dieses Raumes führt er noch eine weitere Unterscheidung: Ein figuraler Raum kann ein pictorialer Raum sein. In diesem Fall spricht man von Flächen, beispielsweise Bilder oder Karten. Ein figuraler Raum kann aber auch ein Objekt- Raum sein. Damit sind kleine dreidimensionale Räume gemeint, wie Miniaturmodelle eines Raumes.
- Der *Vista- Raum* ist gleich groß bzw. etwas größer als der Mensch. Auch dieser Raum kann ohne nennenswerte Bewegung von einem Standpunkt aus erfasst werden. Als Beispiel nennt der Autor ein Zimmer oder ein Platz in einer Stadt.
- Der *Umgebungsraum* ist größer als der menschliche Körper und kann daher nur durch Lokomotion erfahren werden. Das sind Räume eines Gebäudes, der Nachbarschaft und Städte. Auch wenn der Umgebungsraum nicht in kürzester Zeit gelernt wird, so ist der Autor der Meinung, dass er durch wiederholte Aussetzung mit der Zeit erfasst werden kann.
- Der *Geographische Raum* ist viel größer als der Mensch und kann daher nicht lediglich durch Fortbewegung erschlossen werden. Vielmehr werden Staaten und Länder durch Landkarten gelernt, die ihrerseits einen figuralen, oder besser gesagt einen pictorialen Raum darstellen. Ein großer Raum kann also nur in reduzierter Form gelernt werden.

Gegenstand dieser Arbeit soll das räumliche Wissen des Geographischen Raumes werden. Die behandelten Distanzen innerhalb Europas können nämlich nicht durch Lokomotion erfasst werden. Es interessiert, wie räumliche Informationen bei der Erkundung der Umwelt aufgenommen, transformiert, gespeichert und wiedergegeben werden.

## 1.2 Räumliches Wissen und Kognitives Kartieren

Die Entwicklung des räumlichen Wissens beginnt bereits im Kindesalter. Ausgehend von Piagets Intelligenzentwicklung bei Kindern hat Hartl (1990) eine Aneinanderfolge von Phasen vorgestellt, die die Entwicklung räumlichen Wissens bei Kindern erklären soll: beginnend bei einer *egozentrischen* Phase entwickeln sich lediglich einfache Wegkarten und Landmarken, die entlang dieser Wege festgehalten werden. „*Landmarken sind wichtige Orte, also Orte, die z.B.: durch ihre Auffälligkeit oder Funktion als Bezugspunkte im Raum oder als*

*strategische Punkte auf Wegen dienen.*“ (Hartl, 1990 S.35) Das räumliche Wissen wird in dieser Phase nur in Bezug zum Selbst erfahren. In der *allozentrischen* Phase entwickelt sich ein vom Selbst unabhängiger Raum, in dem Bezugssysteme anhand fester Objekte definiert sind. Schließlich bildet sich in der *geozentrischen* Phase der absolute Raum, wo Personen, Orte und Objekte zueinander in Beziehung gesetzt werden können.

Siegel und White (1975) schlagen ebenfalls ein Dreiphasenmodell beim räumlichen Wissenserwerb vor: im ersten Schritt erwerben Kinder zunächst Wissen über Landmarken. Landmarken sind ihrer Auffassung nach Orte, an denen sich Objekte befinden. Man kann sich zu diesen Orten hin oder von diesen Orten wegbewegen. In einem weiteren Schritt entwickeln sich als Folge solcher Landmarken Wege, die die Landmarken miteinander verbinden. Schließlich bildet sich durch die Integration von Landmarken und Wegen das Konfigurationswissen, das wie eine flexible Übersichtskarte genutzt wird.

Gestützt auf empirische Ergebnisse geht Hartl (1990) weiters davon aus, dass das Wissen und die Genauigkeit über räumliche Beziehungen mit dem Alter einhergehen. Mit der Aufenthaltsdauer in einer bestimmten Umgebung steigen auch die Vertrautheit mit dieser und die Genauigkeit mit der Orte und Objekte miteinander in Beziehung gesetzt werden können.

*„Unter kognitivem Kartieren versteht man den Erwerb räumlicher Information im Gedächtnis“* (Hartl, 1990, S. 34). Das Produkt dieses Vorganges ist die kognitive Karte (Nähere Informationen dazu unter 2. Kognitive Karten). Downs und Stea definieren den Begriff „Kartieren“ als *„den Einsatz einer Reihe von Operationen, durch die Information aus der räumlichen Umwelt in eine strukturierte Abbildung übersetzt wird, so dass sie später auch genutzt werden kann.“* (1982, S. 90-91) Dabei umfasst der Kartierungsvorgang zwei Stufen: erstens die Kartenherstellung oder Enkodieren, dann das Kartenlesen oder Dekodieren.

Golledge R. und Stimson R. J. (1997) sehen den Vorgang des kognitiven Kartierens als „Prozess des Strukturierens, Interpretierens und Kopierens von komplexen Informationen aus der Umwelt.“ Weiters beschreiben sie diesen Prozess durch drei Behauptungen. Einerseits gehen sie davon aus, dass Informationen der Umwelt sich im „psychologischen Raum“ wieder finden. Weiters ist anzunehmen, dass Individuen ein internes Wissen über externe Umwelten haben. Schließlich sind die Autoren der Meinung, dass diese internen Repräsentationen

sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede mit der tatsächlichen, externen Umwelt aufweisen.

Der Erwerb räumlichen Wissens kann aus einer Vielzahl von Informationsquellen geschehen. Um sich in einer neuen Umgebung zurechtzufinden, werden Stadtpläne, Wegbeschreibungen aber auch die eigene Erfahrung herangezogen (Hartl, 1990). Auch nach Rothkegel (1998) gibt es verschiedene Arten des Lernens beim räumlichen Wissenserwerb. In erster Linie kann das Wissen durch direkte Erfahrung, also beim Navigieren durch die Umwelt erlernt werden. Die Anzahl bestimmter Einheiten in der Umwelt, die benötigte Zeit, als auch die dabei genutzte Energie können Aufschluss über die Beschaffenheit und Distanzen geben. Weiters kann man Informationen über die räumliche Umwelt auch aus Texten oder erzählerischen Beschreibungen beziehen. Schließlich kann das räumliche Wissen auch durch das Kartenstudium erworben werden. Natürlich unterscheiden sich die mentalen Repräsentationen des Wissens je nach Erwerb.

Das Wissen über räumliche Gegebenheiten lässt sich in verschiedene Strukturen einteilen. Eine solche Einteilung stammt von Gärling, Böök und Ergezen (1982). Sie unterscheiden ein Wissen über Orte (places), räumliche Relationen (spatial relations) und Reisepläne (travel plans). Orte haben einen Platz, einen Namen, eine Funktion und sind häufig mit psychologischen Attributen belegt. Räumliche Relationen dagegen sind die räumlichen Beziehungen zwischen zwei oder mehreren Orten. Darunter fallen einerseits Relationen der Nähe, andererseits metrische und topologische Relationen. Das Wissen um Reisepläne beinhaltet sowohl Orte als auch räumliche Relationen.

Auch Thorndyke (1981) benennt drei verschiedene Arten räumlichen Wissens: ein Wissen über Landmarken (landmark knowledge), ein Wissen über Prozeduren (procedural knowledge) und ein Überblickswissen (survey knowledge). Diese Kategorien räumlichen Wissens unterscheiden sich hinsichtlich der Quelle an Information.

Das Wissen über Landmarken enthält visuelle Details über das jeweilige herausstechende Objekt oder Gebäude. Diese Information kann entweder durch die unmittelbare Erfahrung oder indirekt durch eine Repräsentation des Gebäudes, sprich eine Photographie gesammelt werden. Das Wissen über Prozeduren meint die Reihe von Handlungen, die entlang einer Route vorzunehmen sind. Es enthält Informationen über Punkte auf einem Weg, an denen bestimmte Handlungen (wie beispielsweise Richtungsänderungen) vorgesehen sind.

Außerdem enthält es auch Distanzen der gesamten bzw. von einzelnen Teilen der Route. Da es über direkte Erfahrungen gewonnen wird, kann es jederzeit zum Zweck der Navigation genutzt aber auch mental aufgerufen werden um zum Beispiel die Distanz einer Route zu schätzen. Das Überblickswissen enthält sowohl Information über Landmarken und Routen als auch über Relationen zwischen diesen innerhalb der Umgebung. Dieses Wissen kann durch Studieren einer Karte aber auch durch wiederholte Erfahrungen in der Umwelt entstehen. Durch die kartenähnliche Struktur eignet es sich besonders zum Einschätzen geradliniger Distanzen und Relationen zwischen Objekten.

An dieser Stelle soll festgehalten werden, dass es sich bei den hier vorgestellten Einteilungen des räumlichen Wissens um hierarchische Modelle handelt. Diese Modelle gehen von einer hierarchischen Strukturierung des räumlichen Wissens aus. Obwohl die jeweiligen Stufen des Wissenserwerbs je nach Autor anders benannt werden, bauen sie darauf auf, dass eine Stufe eine andere bedingt. Solche hierarchischen Modelle wurden unter anderem von Hirtle & Jonides (1985) beschrieben. Sie gehen ebenfalls davon aus, dass sich bestimmte Informationen über räumliche Wissens Elemente gruppieren (clustering). Ihrer Meinung nach sind es sowohl Relationen der räumlichen Nähe aber auch nicht- räumliche Charakteristika, die zur Formation von Gruppen führen. Wenn beispielsweise Landmarken zwar nicht weit voneinander entfernt sind, allerdings zu unterschiedlichen Regionen, Distrikten oder Städten gehören, werden sie auch nicht in demselben Cluster untergebracht. Somit enthält die Repräsentation des räumlichen Wissens auch nicht- räumliche Anteile.

Nach dieser Einführung soll im Folgenden auf drei wesentliche Kategorien des räumlichen Wissens eingegangen werden. Alle wurden in den bisher vorgestellten Modellen erwähnt. Zunächst soll auf das Landmarkenwissen näher eingegangen werden. Danach setzen wir uns mit dem Routenwissen auseinander. Schließlich soll auch das Überblickswissen vorgestellt werden.

### ***1.2.1 Landmarkenwissen***

Landmarken wurden bisher bereits bei Siegel und White (1975) als Orte beschrieben, von oder zu denen man sich bewegen kann, wobei diese Orte Objekte umfassen. Bei Lynch (1960) waren Landmarken als aus der Umgebung herausstechende Merkmale definiert, deren wichtigstes Charakteristikum die Einmaligkeit ist. Nach Hartl (1990) sind es wichtige Orte, die auffällig sind oder eine wichtige Funktion im Raum haben.

Aus diesen Definitionen geht hervor, dass Landmarken wichtige Orte sind. Orte, die sich durch ihre Auffälligkeit oder Einmaligkeit von anderen Orten abheben. Was das Landmarkenwissen betrifft, so umfasst es das Wissen über Landmarken. Auch dieses wurde bereits bei Thorndyke (1981) als Wissen über herausstechende Objekte oder Gebäude beschrieben. Golledge (1997) führt weiter aus, dass das Landmarkenwissen die Fähigkeiten umfasst, Orte zu identifizieren, sie wieder zu erkennen und über ihre Eigenschaften zu berichten. Informationen über Identität, Standort, Größe und Zeitdasein sind gegeben.

In einer sehr engen Definition werden Landmarken mit Referenzpunkten verglichen (Sadalla, Burroughs & Staplin, 1980). Referenzpunkte sind Orte, die relativ zu anderen Orten, sogenannten Nicht-Referenzpunkten besser bekannt sind und dazu dienen, die Lage solcher Nicht-Referenzpunkte zu bestimmen. Sie können somit als Einheiten der Organisation und Strukturierung des räumlichen Wissens betrachtet werden. Insgesamt haben Landmarken dennoch eine stärkere Bedeutung, werden sie doch als wichtige Orte beschrieben, die auffällig oder gar einmalig sind.

Abgesehen von dem Bestreben eine geeignete Definition von Landmarken zu finden, sind einige Autoren bemüht, zwischen diversen Arten von Landmarken zu unterscheiden. Cohen und Schuepfer (1980) haben eine Einteilung verschiedener Arten von Landmarken versucht. Zunächst definieren sie Landmarken als einzigartige visuelle Objekte, die zur Orientierungshilfe beitragen. Bei diesen Objekten handelt es sich meist um Gebäude, Bäume, Zeichen, Kreuzungen oder sonstige räumlich bedeutungsvolle Konfigurationen. Weiters unterscheiden sie zwischen Landmarken, die auf den richtigen Weg hinweisen, Landmarken, die auf den falschen Weg hinweisen und schließlich Landmarken, die für die Richtungswahl keine Bedeutung haben.

Hermann, Schweizer, Janzen und Katz (1998) beschreiben saliente Orte als *Marken*, die durch ihre Auffälligkeit, etwa räumliche Ausdehnung oder Geräuschquelle, zustande kommen. Sie unterscheiden folgende Arten von Marken:

- *Landmarken* sind Marken, die außerhalb des Weges liegen. Durch ihre Lokalisierung sind sie sehr auffällig und dienen daher besonders gut der Orientierung.
- *Wegmarken* verbinden Komponenten von Wegen und Straßen und liegen somit auf dem Weg.

- *Entscheidungsbezogene und andere Wegmarken:* Entscheidungsbezogene Wegmarken sind häufig Gabelungen oder Kreuzungen, also Orte an denen man eine Entscheidung hinsichtlich der weiterführenden Richtung treffen muss. Daher auch Punkte der Richtungsbestimmung oder Entscheidungspunkte genannt. Unter anderen Wegmarken versteht man solche Marken, die zwar auffällig sind aber keine Entscheidungen implizieren sondern zur Ortsmarkierung dienen.

Außerdem betonen die Autoren, dass Landmarken eine große Rolle in der räumlichen Orientierung spielen, da sie Fixpunkte darstellen und somit die Wissensentstehung stabilisieren.

### **1.2.2 Routenwissen**

Bei der Erkundung der Umgebung, nimmt der Mensch neben Landmarken auch verschiedene Wege wahr. Wege sind Reizkonstellationen, die Landmarken und andere Entscheidungspunkte miteinander verbinden (Siegel & White, 1975). Werden Wege intern repräsentiert, so spricht man von Routen und in weiterer Folge vom Routenwissen. Wichtig ist, dass das Routenwissen nicht beobachtbar sondern als theoretisches Konstrukt verstanden werden soll.

Hermann et. al (1998) bezeichnen noch vor dem Routenwissen, das Wegmarkenwissen, das als eine hypothetische Vorform verstanden werden soll und einzelne Wegmarken enthält. Routen dagegen sollen als eine Entscheidungssequenz betrachtet werden, da sie eine Folge von Wegmarken enthalten, an denen Richtungsentscheidungen getroffen werden. Außerdem weisen Routen eine sequentielle Struktur auf. Sie unterscheiden daher mehrere Sequenzversionen.

Routen können als *Bildsequenzen* gesehen werden. Das sind visuell repräsentierte Sequenzen von entscheidungsbezogenen und auch anderen Wegmarken. Man kann sie auch als Folge von „inneren Bildern“ verstehen. Routen können auch als Sequenz von Entscheidungspunkten repräsentiert sein (*Entscheidungssequenzen*), nämlich dann wenn sie Wegmarken enthalten, an denen Richtungsentscheidungen getroffen werden müssen, und daher mit Handlungen verknüpft sind. Werden Routen nicht durch Eigenbewegung erfahren, sondern beispielsweise durch die Darstellung eines Filmes, wird die Route als *Gradientensequenz* verstanden, also als kontinuierliche Folgen visueller Repräsentante. Im Fall einer Blickpunktsequenz besteht die Route aus Mustern der visuellen Wahrnehmung und Rückmeldungen der eigenen Augenbewegungen. Bewegungssequenzen beruhen dagegen auf Rückmeldungen des

Bewegungsapparates. Es wird angenommen, dass *Blickpunkt- und Bewegungssequenzen* gemeinsam verarbeitet und integriert werden, weshalb sie auch von den Autoren zusammengefasst werden.

Hartl (1990) unterscheidet zwischen Wegwissen und Konfigurationswissen. Wege bestehen aus einem Start- und einem Zielpunkt sowie aus einer Folge prozeduraler Regeln. Diese Regeln schreiben einem vor, welche Handlungen, an welchen Knotenpunkten des Weges vorzunehmen sind. Die Fähigkeiten, Entscheidungspunkte identifizieren zu können, an denen die Richtung oder das Transportmittel gewechselt werden muss, sowie erkennen zu können, dass man sich auf dem richtigen Weg befindet, sind wesentliche Elemente des Wegwissens. Wege seien daher die wichtigste Einheit einer kognitiven Karte.

Nach Hermann et. al (1998) baut das Routenwissen auf Marken auf. Landmarkenwissen wird also vor dem Routenwissen erlernt. Das Wissen über Routen wird sowohl explizit als auch implizit erworben. Außerdem erfolgt der Wissenserwerb je nach Aufgabe und Zielsetzung unterschiedlich schnell. Bei hohem Aufmerksamkeitsaufwand wird eine Route schneller eingeprägt als bei beiläufigem Erwerb. Eine Route kann auch mit einer bestimmten Zielsetzung erlernt und später mit einer anderen Zielsetzung verwendet werden. Das Routenwissen kann, sobald es erlernt wurde, mental in verschiedenen Modalitäten vorliegen. Eine Route kann man sich dadurch merken, indem man weiß, wie oft man nach links, nach rechts und wann man geradeaus gehen muss. Andererseits kann man sich auch den Straßenverlauf vorstellen, die Geschäfte und beispielsweise die Bodenbeschaffenheit erinnern. Im ersten Fall spricht man von einer abstrakt- propositionalen, im zweiten Fall von einer imaginalen Repräsentation. Die Autoren gehen davon aus, dass das Routenwissen aus beiderlei Modalitäten besteht.

Routen als interne Repräsentationen werden noch weiter hinsichtlich der Perspektive eingeteilt, in der sie vorliegen können. Hermann et. al sprechen dabei von:

- Feldperspektive: In dieser Perspektive wird die interne Repräsentation der Strasse aus Sicht eines Spaziergängers abgebildet.
- Beobachterperspektive: Die Route und die räumliche Umgebung können als zweidimensionales Gebilde aus der Vogelperspektive gesehen werden. Diese Perspektive ist mit einer Wegskizze vergleichbar.



Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die F- Perspektive der B-Perspektive zeitlich vorausgeht, sprich früher erworben wird. Letztere kann als sekundäre Perspektive bezeichnet werden und ergibt sich aus der Rekodierung der primären F-Perspektive. Diese Repräsentationsform hat auch eine besondere Bedeutung für das Überblickswissen, das im Folgenden vorgestellt werden soll.

### ***1.2.3 Überblickswissen***

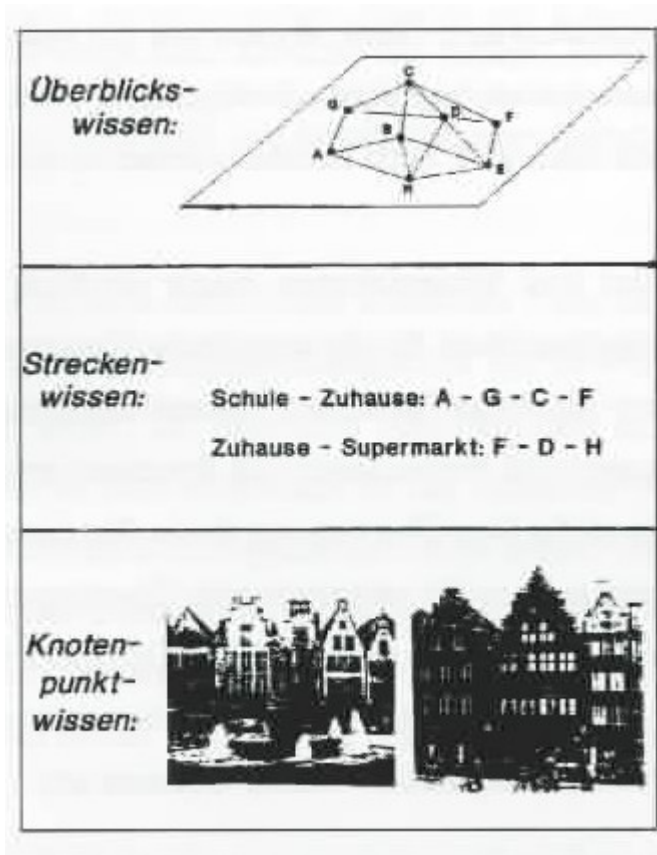
Routenwissen bezieht sich nur auf eine Route. Zum Überblickswissen gehören dagegen die mentale Repräsentation zweier oder mehrerer Routen sowie die Integration des Routen- und Landmarkenwissens zu einer kognitiven Karte. (Hermann et. al, 1998) Das Überblickswissen kann sich aus dem Routenwissen entwickeln. Daneben besteht aber auch die Möglichkeit, sich Umgebungen durch das Studium von Karten anzueignen. In diesem Fall bezeichnet man diese Art von Überblickswissen als Kartenwissen. Ein gewisses Überblickswissen kann sogar auch durch verbale Beschreibungen erworben werden.

Beim Übergang vom Routenwissen zum Überblickswissen unterscheidet man nach Hermann et. al (1998) drei Übergangsvarianten:

- 1) Bei der ersten Variante liegt das Wissen in der F-Perspektive vor. Die Integration mehrerer Routen ist erfolgt, wobei sich diese teilweise berührt haben. Man ist in der Lage von einer Route auf die andere Route überzugehen (Interrouutenübergang) und entsprechend auch Abkürzungen oder Umgehungen zu finden. Da dieses Wissen allerdings nur in der F-Perspektive besteht, ist der Ausdruck „Überblick“ nicht wirklich gerechtfertigt.
- 2) Bei der nächsten Variante sind mehrere Routen unter B-Perspektive repräsentiert. Die Integration dieser Routen endet in einer „mentalen Karte“, die unter Vogelperspektive besteht. Zu dieser Karte gehören auch andere Reizkonstellationen der räumlichen Umgebung sowie Landmarken. Auch hier können Abkürzungen gefunden werden und neue Routen aus den bereits bestehenden erschlossen werden (Routeninferenz). Zusätzlich ist bei diesem Überblickswissen auch das Abschätzen von euklidischen Distanzen (kürzeste Distanz zweier Orte) sowie Richtungen gut möglich.
- 3) In der dritten Übergangsvariante wird eine neue Route in eine bereits bestehende „mentale Karte“ integriert. Dazu erfolgt auch eine F→B- Rekodierung.

Die Autoren betonen, dass auch andere Faktoren einen Einfluss auf die Entstehung von Überblickswissen haben. Externe Informationsträger, wie Stadtkarten oder verbale Beschreibungen können einen Einfluss ausüben. Ebenso kognitive Schemata, die man über Städte, Dörfer und dergleichen hat. Das Kartenwissen, das sich wie bereits erwähnt, lediglich aus dem Studieren von Landkarten entwickelt, ist als eine andere Art von Überblickswissen zu bezeichnen. In diesem Fall wurde der Umgebungsraum nicht unter F-Perspektive wahrgenommen, folglich kann kein Routenwissen entstehen, aus dem sich das Überblickswissen gebildet hätte. Schumann- Hengstler (1995) führt weiter aus, dass beim Kartenstudium Transformationsprozesse erforderlich sind, will man die Informationen einer Karte auf den Realraum übertragen. Zunächst muss eine Größentransformation entsprechend dem Unterschied erfolgen. Weiters müssen zweidimensionale Informationen in dreidimensionale übersetzt werden, und schließlich muss eine Passung zwischen Karte und Realität hinsichtlich der Richtungsorientierung gefunden werden.

Zusammenfassend lassen sich drei Arten räumlichen Wissens unterscheiden: Landmarkenwissen oder auch Knotenpunktwissen, Routenwissen bzw. Streckenwissen und Überblickswissen (siehe Abbildung 1). Letzteres entwickelt sich zumeist aus dem Routenwissen, welches wiederum auf dem Landmarkenwissen aufbaut. Diese Weiterentwicklungen des Wissens erfordern Interpretations- und Organisationsprozesse (Schmann-Hengstler, 1995). Allerdings gibt es auch empirische Studien, die belegen, dass das Routenwissen vor dem Landkartenwissen erworben wird (vgl. Hartl, 1990).



**Abb.1** Darstellung von Landmarken- oder Knotenpunktwissen, Routen- oder Streckenwissen und Überblickswissen (May, 1992)

### 1.3 Speichern und Erinnern räumlicher Informationen

Damit jegliche Art von Information gespeichert und somit auch erinnert werden kann, muss diese zunächst wahrgenommen werden. Unabhängig davon, welche Informationsverarbeitungsprozesse folgen, bildet die visuelle Wahrnehmung die wichtigste Grundlage des Erlebens räumlicher Sachverhalte. Zu einem vollständigen Gedächtnisvorgang gehören demnach Wahrnehmen, Behalten und Erinnern (Knauff, 1997). Beim Wahrnehmungsprozess werden die in einem Reiz enthaltenen Informationen nach bestimmten Gesetzmäßigkeiten verarbeitet um schließlich zu einem Output (Ergebnis) zu gelangen. Mit „Behalten und Erinnern“ sind Leistungen des Gedächtnisses gemeint, bei denen Enkodier- und Abrufprozesse im Mittelpunkt stehen. Nach Knauff (1997) versteht man unter „Enkodierung“ einen Prozess, bei dem durch das Wahrnehmen Sachverhalte im Gedächtnis repräsentiert werden.

Der Begriff der mentalen Repräsentation verweist auf einen internen Zustand des kognitiven Systems, der einen externen Zustand abbildet (Engelkamp & Pechmann, 1993). Einerseits

unterscheidet man externe, observable Reize, die es zu repräsentieren gilt als Repräsentanda und andererseits Repräsentante, wenn diese Reize intern repräsentiert werden (Hermann et al, 1998). Nach Knauff (1997) sind diese mentalen oder internen Repräsentationen notwendige Voraussetzungen für kognitive Leistungen.

Die interne Repräsentation räumlicher Information kann sich sowohl auf das Kurzzeit- als auch auf das Langzeitgedächtnis beziehen. Was das Kurzzeitgedächtnis betrifft, so unterscheidet Schumann-Hengstler (1995) drei Gruppen von Annahmen über Repräsentationsformen. Räumliche Information kann demnach (1) als absolute Eigenschaft einzelner, spezifischer Objekte betrachtet werden, (2) als Beziehung zwischen zwei Objekten und (3) als Muster, das von mehreren einzelnen Orten gebildet wird. Redet man allerdings von gespeicherten Informationen im Langzeitgedächtnis, so bezeichnet man dies als Wissen.

Nach Rothkegel (1998) können räumliche Informationen sowohl implizit als auch explizit gespeichert sein. Ist das räumliche Wissen explizit enkodiert, so ist eine Informationseinheit, ein sogenannter „chunk“ vorhanden, aus dem die Information direkt entnommen werden kann. Ein Beispiel eines solchen chunks wäre die Information: „Die Distanz zwischen Bonn und Trier beträgt 150 km.“ Werden Informationen dagegen implizit gespeichert, wird keine klare Informationseinheit gebildet. Relevante Informationen werden Stück für Stück integriert und die Umwelt wird dabei eher bildlich behalten. Distanzen werden von einem Punkt bis zum anderen mental gescannt und so berechnet.

Hinsichtlich der Speicherung bzw. Repräsentation des räumlichen Wissens kann man sich nach McNamara (1986) mit folgenden Fragen beschäftigen: einerseits ist die Frage nach dem *Format* zu stellen, d.h. auf welche Art und Weise wird räumliche Information im Gedächtnis repräsentiert (in einer analogen, abstrakt- propositionalen Form, oder beides). Man kann die Frage nach der *Funktion* der Repräsentation stellen. Hier unterscheidet der Autor zwischen räumlichem, semantischem oder logischem Wissen, dass behalten werden soll. Weiters kann man sich mit der *Struktur* der Repräsentation beschäftigen, d.h. welche Relationen zwischen den Kodierungen herrschen. Sowohl hierarchische als auch nicht- hierarchische Theorien sind hier zu nennen. Schließlich kann man auch die Frage nach dem *Inhalt* der Repräsentation stellen. Theorien unterscheiden sich hier je nachdem, was sie bezüglich der Ermittlung von Distanzen postulieren.

Was die Struktur der Wissensrepräsentation angeht, so geht der Autor genauer auf die eben genannten Theorien ein. Nicht- hierarchischen Theorien zufolge, werden räumliche Beziehungen zwischen Objekten mental in Netzwerken repräsentiert. Informationen werden demnach auf demselben Niveau behalten ohne jegliche hierarchische Struktur. Demgegenüber stehen hierarchische Theorien. Diese erklären, dass unterschiedliche Informationen einer Umwelt oder unterschiedliche Regionen auch in verschiedenen „Zweigen“ repräsentiert werden. Je genauer das räumliche Wissen, desto weiter nach unten wird es in der Hierarchie gespeichert. Diese Theorien werden weiter unterteilt in streng hierarchische und partiell hierarchische Theorien. Streng hierarchische Theorien schlagen vor, dass räumliche Relationen verschiedener Orte nicht in unterschiedlichen Zweigen repräsentiert sind, sondern aus Informationen innerhalb desselben Zweiges geschlossen werden. Partiiell hierarchische Theorien erlauben dagegen die Lagerung räumlicher Relationen in verschiedenen Zweigen.

Nach Loyd (1982) unterscheidet man hinsichtlich des Formats der räumlichen Wissensrepräsentation Theorien, die einerseits eine analoge, andererseits eine abstrakte oder eine Mischform postulieren. Auf diese Theorien soll im Folgenden genauer eingegangen werden

### ***1.3.1 The Radical Image Theory***

Dieser Theorie zufolge sind Informationen über die Umwelt in Bildern gespeichert. Diese Bilder können mit den wahrgenommenen Objekten verglichen werden. Bildhafte Vorstellungen kommen den wahrgenommenen Bildern recht nahe. Sie werden als strukturerhaltende „analoge“ Abbildungen des Originalbildes verstanden, da die Proportionen des Urbildes in der mentalen Repräsentation erhalten bleiben (Knauff, 1997). Kurze Distanzen werden als kurze, lange Distanzen als entsprechend lange abgebildet. Da diese Vorstellungen an die Erfahrung gebunden sind, haben sie auch direkten Bezug zum räumlichen Medium und repräsentieren Eigenschaften hinsichtlich Größe, Form, Orientierung und Position.

Empirische Belege für diese Theorie erbringen unter anderem Kosslyn, Ball und Reiser (1978). In einem Experiment sollten sich Versuchspersonen die Landkarte einer fiktiven Insel, so gut wie möglich merken. Auf der Karte waren verschiedene Objekte an unterschiedlichen Orten platziert. Danach wurden die Probanden gebeten, sich ein Objekt auf der Karte vorzustellen und kurz darauf ein weiteres. Beim Finden des zweiten Objektes sollten sie auf einen Knopf drücken. Von Interesse waren hierbei die Abstände zwischen den zwei Objekten,

auf der Karte, die systematisch variiert wurden. Es stellte sich heraus, dass ebendiese Abstände mit der Reaktionszeit der Probanden zu tun hatten: je größer die Distanz auf der Landkarte, desto länger brauchten die Versuchspersonen für ihre Reaktion. Dieses Ergebnis ist kompatibel zur Theorie der analogen Repräsentation. Das Absuchen der Bilder auf einer mentalen Karte funktioniert ähnlich wie das Absuchen auf einer realen Landkarte. Ähnliches wurde auch in einem Experiment von Shepard und Metzler (1971) zur mentalen Rotation gezeigt. Man konnte einen deutlich positiven Zusammenhang zwischen Rotationswinkel und Antwortzeit erbringen.

### ***1.3.2 The Conceptual Propositional Theory***

Diese Theorie geht davon aus, dass bildhafte ebenso wie verbale Informationen in einem sprachnahen Repräsentationsformat gespeichert werden (Knauff, 1997). Für diese Art der Informationskodierung ist die Verwendung von Zeichen und Symbolen notwendig. Anders als bei der Radical Image Theory werden hier Informationen nicht strukturerhaltend repräsentiert sondern mithilfe von Syntax und deren Bedeutung. Nach Pylyshyn ist eine Proposition die kleinstmögliche, bedeutungstragende Behauptung, der ein Wahrheitswert zugewiesen werden kann. Die Anhänger dieser Theorie gehen von einem alleinigen symbolischen Beschreibungssystem auf Basis von Propositionen aus. Dieser Ansatz ist also relativ sparsam, da er ein einziges Format der Wissensrepräsentation annimmt. Empirische Beweise des propositionalen Modells zeigen die Effekte von semantischem Wissen auf bildhafte Vorstellungen (vgl. Schumann-Hengstler, 1995).

### ***1.3.3 The Dual Coding Theory***

Die Theorie der dualen Kodierung geht davon aus, dass verschiedene Informationen in verschiedenen Gedächtnissystemen gespeichert werden (Knauff, 1997). Paivio formulierte diese Theorie Ende der 60er Jahre. Demnach werden Wörter in einem verbalen System, während räumliche Informationen in einem nonverbalen, bildhaften System untergebracht werden. Ausgangspunkt seiner Überlegungen waren Experimente von Santa (1977), die belegten, dass Informationen besser erinnert werden konnten, wenn sie sowohl verbal als auch bildhaft repräsentiert wurden. Die zwei Systeme enthalten nicht nur unterschiedliche Informationen sondern benutzen auch verschiedene Verarbeitungsmodi. Im verbalen System werden linguistische Einheiten, sog. *Logogene* abgelegt und der Verarbeitungsmodus ist sequentiell. Im nonverbalen System werden dagegen *Imagene* erzeugt, die den Wahrnehmungsobjekten sehr nahe kommen. Der Verarbeitungsmodus ist parallel. Beide

Systeme stehen zueinander in Beziehung und beide Inhalte können gegenseitig aktiviert werden.

## 2. Kognitive Karten

Wie bereits unter 1.2 festgestellt wurde, versteht man unter „kognitivem kartieren“ „...den *Erwerb räumlicher Information im Gedächtnis*“ (Hartl, 1990, S. 34). Das Produkt dieses Vorganges ist die kognitive Karte.

Der Begriff der kognitiven Karte, ursprünglich „cognitive map“, wurde erstmals von E.C. Tolman (1948) eingeführt. In seinen Experimenten stellte er fest, dass Ratten in einem Labyrinth den Weg zum Futter fanden. Nach einigen Lerndurchgängen wurde das Ziel auch dann gefunden wenn der bereits bekannte Weg versperrt war. Daraufhin nahm Tolman an, dass die Ratten ein inneres Bild vom Labyrinth erstellt hatten, eine kognitive Landkarte eben. Dieses Ergebnis stand damals im Gegensatz zu den vorherrschenden behavioristischen Ansichten, die kognitive Prozesse ignorierten und Verhalten als bloßen Reiz- Reaktions- Ablauf verstanden. Als kognitive Karte versteht man die „*Repräsentation räumlicher Information im Gedächtnis*“ (Hartl, 1990 S.34). Nach Downs und Stea ist diese „... *ein Produkt, ist eines Menschen strukturierte Abbildung eines Teils der räumlichen Umwelt.*“ (1982, S.24)

Portugali (1996) sieht kognitive Karten als internale Repräsentationen der externen Umwelt. Sie repräsentieren sowohl Reize der natürlichen als auch Reize der künstlichen Umgebung, wie Gebäude, Strassen oder Monumente. Da große Landschaften nicht als Ganzes erfasst werden können, konstruiert sich das innere Bild der Karte mithilfe auch nicht-visueller Informationen (verbale, auditive, olfaktorische oder taktile Reize).

Golledge und Stimson (1996) definieren kognitive Karten als internes Modell der Welt, in der wir leben. Diese Karten enthalten vor allem räumliche Informationen, aber auch nicht-räumliche Bedeutungen. Daher spielen sie sowohl im räumlichen (wie beispielsweise das Lösen räumlicher Probleme und Orientierung in einer neuen Umgebung) als auch im nicht-räumlichen Verhalten eine Rolle. Auch Hartl (1990) ist der Meinung, dass der Begriff der „Karte“ eher als Metapher zu verstehen ist, da die Ähnlichkeit mit tatsächlichen Landkarten eher gering ist. Hirtle und Jonides (1985) weisen ebenfalls daraufhin, dass kognitive Karten auch nicht-räumliche Informationen enthalten. Nach Tversky (1993) hat der Begriff der kognitiven Karte viele Facetten und kann daher auch missverstanden werden. Die Autorin geht auf den Begriff wie folgt ein: als „kognitiv“ werden die Karten deshalb genannt, weil sie sich von realen Karten unterscheiden. Mit „Karten“ ist gemeint, dass sie als

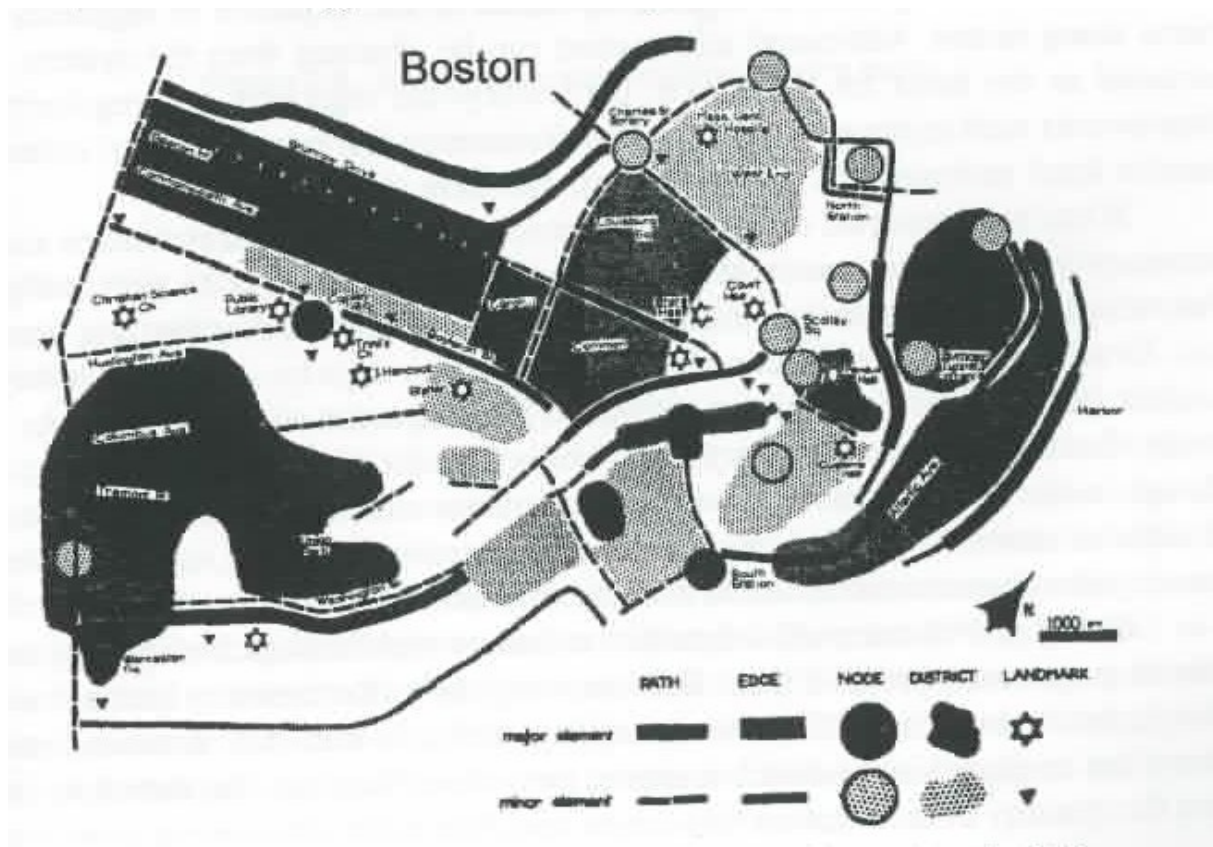


zusammenhängende Konstrukte verschiedene räumliche Relationen zwischen Objekten repräsentieren.

Schumann-Hengstler (1995) unterscheidet den Begriff „Karte“ durch verschiedene Kontexte: einerseits ist es als Kartenwissen zu verstehen, welches sich aus dem Studieren von Landkarten ergibt, andererseits beruht es auf persönlichen Erfahrungen mit der Umwelt. In diesem Fall nennt es der Autor Oberflächenwissen.

Sholl (1996) sieht kognitive Karten als Repräsentation eines räumlichen Layouts, welches die euklidischen Distanzen zwischen relevanten Landmarken kodiert. Die Konstruktion einer solchen Karte wird nach Levine, Jankovic und Palij (1982) als Prozess gesehen, bei dem sequentiell erfahrene Landmarken in ein metrisches System umgesetzt werden, bei dem Distanzen und Richtungen der jeweiligen Landmarken miteinander in Beziehung gesetzt werden.

1960 identifizierte der Architekt Kevin Lynch fünf Elemente, die sich in kognitiven Karten wieder finden: Landmarken (landmark), Knoten (node), Pfade (path), Kanten (edge) und Distrikte (district). Landmarken sind aus der Umgebung herausstechende Merkmale, die aufgrund ihrer Einmaligkeit leicht zu identifizieren sind. Bei Knoten unterscheiden die Autoren strategische Knotenpunkte, das sind Punkte an denen eine Richtungsveränderung möglich ist und thematische Knotenpunkte, also Punkte, die eine starke Bedeutung für die Stadt haben, wie beispielsweise bekannte Plätze. Pfade sind Wege, entlang derer sich ein Beobachter bewegt. Kanten sind reale oder imaginäre Grenzlinien, die Gebiete voneinander trennen. Schließlich stellen Distrikte diese Gebiete dar, die von den eben erwähnten Kanten getrennt werden. Abbildung 2 zeigt die fünf Elemente am Beispiel der Stadt Boston.



**Abb.2** Die fünf Elemente einer Stadt am Beispiel Bostons: landmark, district, node, edge, path. Lynch (1960); zitiert nach Golledge und Stimson (1997)

Kognitive Karten und kognitives Kartieren sind daher wichtig, weil sie uns helfen, das Wissen über die Welt zu ordnen und entsprechend einzusetzen (Downs & Stea, 1982). Dank ihrer wissen wir wo wir wichtige Orte finden für beispielsweise Nahrung, Kleidung oder medizinische Versorgung. Eine weitere Fähigkeit liegt darin, zu wissen, wie wir zu diesen Orten gelangen. Wir wissen also wann wir rechts abbiegen oder geradeaus gehen müssen und an welchen Gebäuden oder Geschäften wir vorbeikommen. Der Nutzen der kognitiven Karten ist also sehr groß und vielfältig. Sie helfen uns beim Lösen räumlicher Probleme, wie beispielsweise beim Zurechtfinden in einer neuen Umgebung oder beim Planen einer Reise. Wir können Distanzen und Richtungen schätzen. Kognitive Karten sind allerdings auch sehr individuell. Wie bereits erwähnt, enthalten sie nicht nur räumliche sondern auch nicht-räumliche Informationen und stellen keinesfalls ein genaues Abbild der Umwelt dar. Informationen anderer Sinnesorgane, wie Gerüche oder Geräusche bedingen, dass unsere kognitiven Karten diversen Verzerrungen unterliegen.

## **2.1 Einflussfaktoren und Verzerrungen**

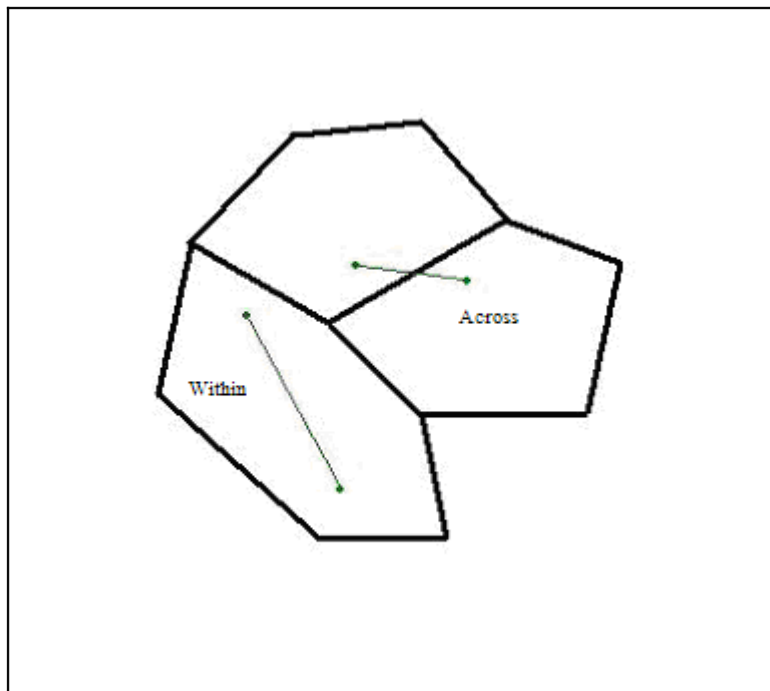
Das Wissen in kognitiven Karten ist oft an jene Perspektive gebunden in der es aufgenommen wurde. Zudem ist es oft nur unvollständig und kann Unsicherheiten und Widersprüche beinhalten. Möchte man kognitive Karten mit tatsächlichen räumlichen Gegebenheiten vergleichen, so zeigen sich systematische Verzerrungen. Es handelt sich dabei um charakteristische Fehler, die bei den meisten Individuen auftreten (Lloyd & Heivly, 1987). Grund für diese Verzerrungen könnte entweder in der Speicherung oder beim Abruf räumlicher Informationen liegen. Nach Tversky (1993) sollen nun folgende Verzerrungen näher erläutert werden.

### ***2.1.1 Hierarchische Strukturen im Raum***

Dass es bestimmte Hierarchien innerhalb der Raumrepräsentation gibt, wurde bereits unter 1.2 angedeutet. Wir neigen dazu räumliche Elemente zu gruppieren, wobei auch nicht-räumliche Informationen zur Bildung dieser Gruppen führen können (Hirtle & Jonides, 1985). Folglich werden Relationen zwischen Einheiten innerhalb einer Gruppe genauer gespeichert als Relationen zwischen Einheiten verschiedener Gruppen. So kennen wir beispielsweise die Position zweier Städte innerhalb eines Landes besser als die Position von Städten unterschiedlicher Länder. Die absolute Position von Orten kann man sich also weniger gut merken, hingegen merkt man sich eher die relative Position von Orten als Teile einer übergeordneten Einheit. Hirtle und Jonides (1985) ließen in ihrer Studie die eine Gruppe von Studenten räumliche Elemente einer Stadt (Landmarken und Gebäude) zu mehreren Clustern gruppieren. Diese Gruppierung erfolgte nach funktionellen, kommerziellen oder bildungsgebundenen Gesichtspunkten. Eine andere Gruppe von Studenten hatte sodann die Aufgabe, Distanzen zwischen Paaren von Gebäuden zu schätzen. Dabei stellten die Autoren fest, dass hypothesengemäß Distanzen zwischen verschiedenen Clustern überschätzt, während Distanzen innerhalb von Clustern unterschätzt wurden.

In Abbildung 3 werden hypothetische Cluster sowie deren Distanzen aufgezeigt. Die Distanz innerhalb des Clusters, die sogenannte Within-Distanz wird dabei vorzugsweise unterschätzt. Dagegen wird die Across-Distanz, also die Distanz zwischen den zwei Clustern gerne überschätzt.

### Across- und Within-Distanzen innerhalb von Clustern



**Abb.3** Zwei Distanzen innerhalb von drei Clustern: die Distanz innerhalb eines Clusters (within) wird vorzugsweise unterschätzt, während die Distanz zwischen den zwei Clustern (across) vorzugsweise überschätzt wird

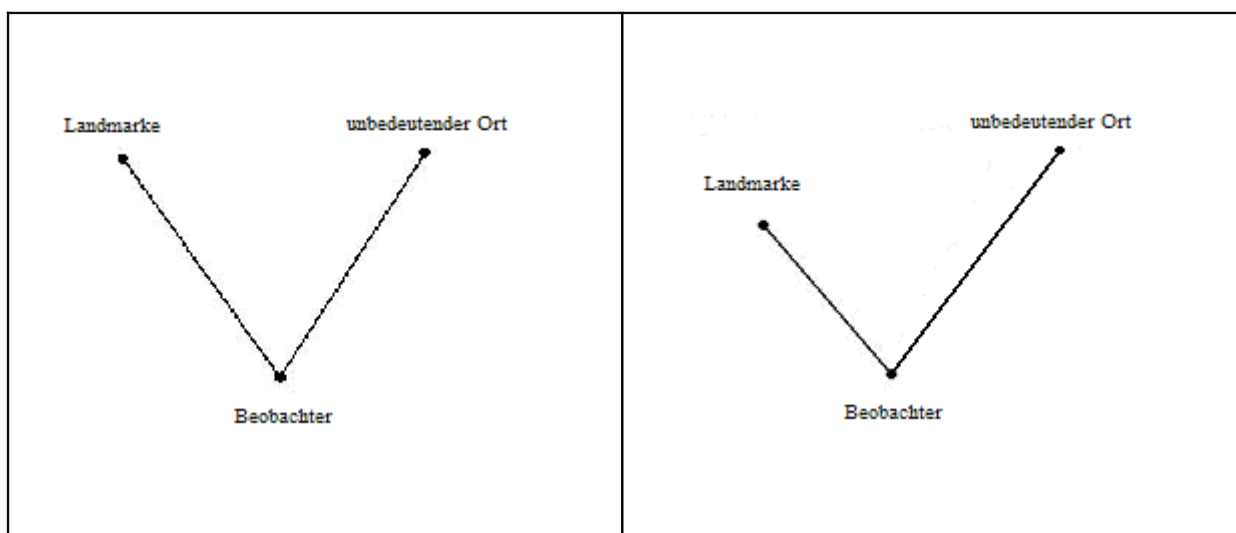
#### ***2.1.2 Kognitive Perspektive***

Gemeint ist damit das Phänomen, dass uns Entfernungen zwischen nahen Landmarken größer erscheinen als Entfernungen zwischen fernen Landmarken. Je nachdem, wo man sich befindet kommt man zu einem anderen Urteil. Indem sich die Perspektive verändert, ändert sich auch der Abstand zwischen Objekten. Empirische Belege dafür liefern Holyoak und Mah (1982): Sie baten die eine Gruppe von Studenten, sich vorzustellen, auf der Ostküste der USA zu sein und die andere, sich auf der Westküste der USA zu befinden. Alle Versuchspersonen hatten dann die Aufgabe, Distanzen zwischen Städtepaaren auf der Ost- West- Achse zu schätzen. Entfernungen zwischen östlichen Städten wurden dabei von der ersten Gruppe überschätzt, während Entfernungen zwischen westlichen Städten von der zweiten Gruppe überschätzt wurden. Somit zeigte sich, dass die kognitive Perspektive zu systematischen Verzerrungen führen kann.

#### ***2.1.3 Kognitive Referenzpunkte***

Eine weitere Quelle von Verzerrungen sind sogenannte Bezugs- oder Referenzpunkte. Nach Sadalla et. al (1980) ist ein Referenzpunkt ein Ort, dessen Lage gut bekannt ist und daher die Lage von benachbarten Nicht- Referenzpunkten aufzeigen kann. Wenn man gefragt wird, wo

man wohnt, gibt man die relative Position zu einem Referenzpunkt an, von dem man glaubt, dass der Fragende ihn kennen wird. Weniger bekannte Orte werden also relativ zu besser bekannten Landmarken oder eben Referenzpunkten beschrieben. Sadalla et. al (1980) konnten in ihrer Studie feststellen, dass Distanzen von einem unbedeutenden Ort zu einer Landmarke unterschätzt werden verglichen mit Distanzen der umgekehrten Richtung (siehe auch Abbildung 4). Auch Holyoak und Mah (1982) konnten die Bedeutung von Bezugspunkten durch Studien zu Reaktionszeiten belegen. Sie stellten fest, dass Entfernungen in der Nähe von Bezugspunkten schneller angegeben werden konnten als Entfernungen, die sich weiter weg von solchen Referenzpunkten befanden.



**Abb.4** Links im Bild sind Distanzen von einem Beobachter zu einer hypothetischen Landmarke sowie einem unbedeutendem Ort aufgezeigt. Rechts im Bild: eine mögliche mentale Darstellung der Distanzen. Die Distanz zur Landmarke wird unterschätzt während die Distanz zum unbedeutenden Ort überschätzt wird.

### ***2.1.4 Aligierte Ausrichtung***

Die Erinnerung eines Ortes unter Berücksichtigung eines anderen Ortes kann zu einer Richtungsverzerrung führen. Wir neigen dazu, zwei nahe Objekte im Sinne der Gestalttheorie noch näher anzugleichen, als sie eigentlich sind. Diese Theorie konnte die Autorin (1981) durch eine Studie bestätigen. Dabei wurden zwei verschiedene Landkarten von Amerika vorgestellt: eine richtige und eine, auf der Südamerika westlich verschoben war, sodass sie auf einer Linie mit Nordamerika angeglichen war. Die Mehrheit von Studenten bevorzugte die manipulierte Landkarte und hielt diese für die richtige. Einer anderen Gruppe von Studenten wurde eine andere Karte von Amerika vorgelegt. Auf dieser war der gesamte Kontinent nördlich verschoben, sodass Nordamerika mit Europa und Südamerika mit Afrika

auf gleicher Höhe waren. Auch hier konnte man feststellen, dass die manipulierte Karte für die richtige gehalten wurde.

Abbildung 6 zeigt, wie eine derartige Veränderung des Kontinentes Amerika im eben erwähnten Experiment ausgesehen haben könnte. Im Vergleich dazu zeigt Abbildung 5 die richtige Form Amerikas auf.



**Abb.5** Kontinent Amerika



**Abb.6** Veränderte Form des Kontinentes Amerika: Südamerika ist westlich verschoben und somit an Nordamerika angeglichen (aligniert).

### ***2.1.5 Rotation***

Die Erinnerung eines Ortes in Relation zu dessen Rahmen kann ebenfalls zu einer Richtungsverzerrung führen. Wir tendieren also dazu, Orte oder Länder entweder in der vertikalen Ausrichtung (Nord-Süd) oder in der horizontalen Ausrichtung (West-Ost) zu lokalisieren. Wenn also eine Landmasse nicht dieselbe Orientierung hat wie dessen Referenzrahmen, dann versuchen wir diese durch Rotation zu verändern. In der vorher erwähnten Studie mit Südamerika, wurde diese nicht nur näher an Nordamerika verschoben,

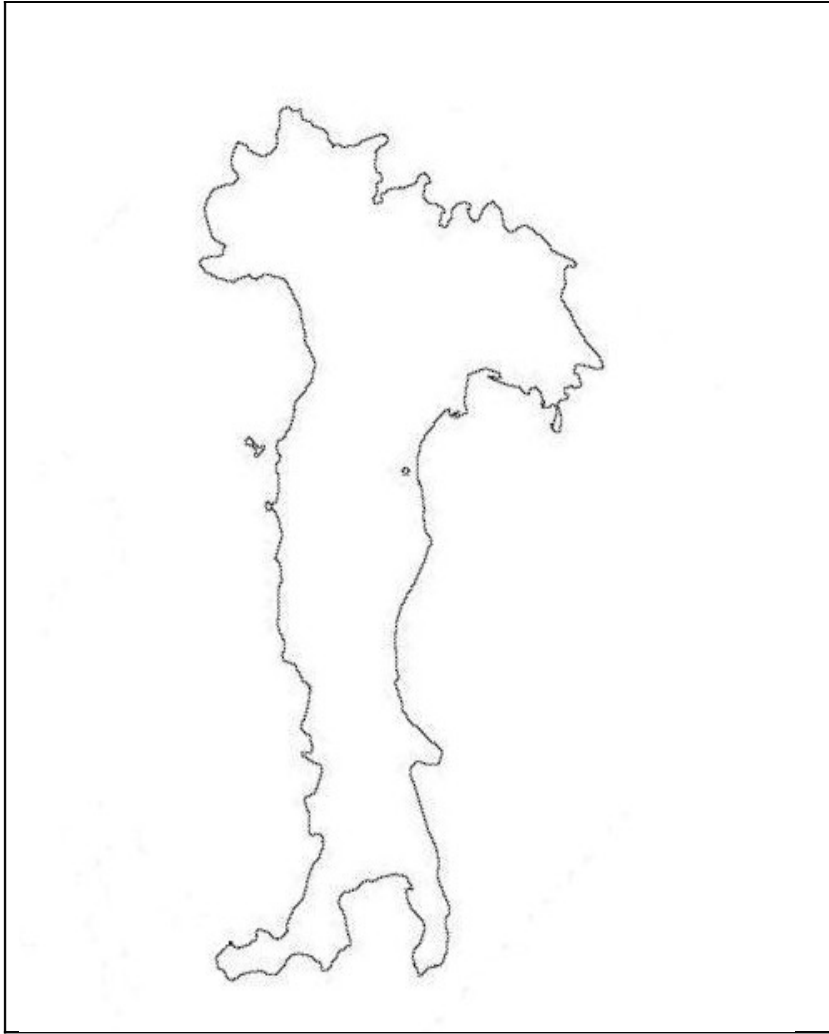
sondern auch der vertikalen Nord- Süd Ausrichtung angeglichen. Die Rotation von Objekten in Bezug auf externe Referenzrahmen werden durch ähnliche Studien von Shepard und Metzler (1971) sowie Evans und Pezdek (1980) bestätigt.

Am Beispiel Italiens soll in den Abbildungen 7 und 8 eine mögliche Rotation aufgezeigt werden.



**Abb.7** Italien in seiner geographisch richtigen Form und Ausrichtung





**Abb.8** Italien rotiert an den Referenzrahmen Nord-Süd

### ***2.1.6 Andere Arten systematischer Verzerrungen***

Außer den bereits genannten Einflussfaktoren und Verzerrungen, gibt es noch weitere Faktoren, die das räumliche Wissen beeinflussen. Vor allem die Vereinfachung räumlicher Objekte ist damit gemeint. Wir tendieren dazu, Grenzlinien oder Flüsse als geradliniger zu sehen als sie eigentlich sind. Auch Strassen und Ecken werden gerne im rechten Winkel gesehen, auch wenn der tatsächliche Winkel stumpfer bzw. spitzer ist. Schließlich sind auch Distanzurteile umso länger, je mehr Kurven und Abbiegungen die Routen enthalten. Auch Sadalla (1979) ist der Meinung, dass die Länge einer Route als Funktion der Informationsmenge gesehen werden kann. Mehr komplexe Informationen erfordern nämlich mehr Speicherkapazität und verzerren somit das Urteil. Die Autorin nannte dies *storage size hypothesis*.

Wie bereits erwähnt handelt es sich bei den aufgezählten Verzerrungen um systematische Fehler, also Fehler, die prinzipiell vorkommen (Lloyd & Heivly, 1987). Auf jeden Fall sind

dies Verzerrungen, die infolge allgemein-psychologischer Phänomene auftreten. Es existieren jedoch weitere Gründe für Verzerrungen, die z.B. in politischen, historisch-kulturellen oder emotionalen Aspekten zu suchen sind.

Empirische Belege für emotionale Aspekte liefern Ekman und Bratfisch (1965). Ihre Versuchspersonen hatten die Aufgabe an wichtige Ereignisse in verschiedenen Städten zu denken und anschließend anzugeben, wie sehr sie emotional involviert waren. Sie konnten feststellen, dass Entfernungen zu Städten systematisch überschätzt wurden, wenn die emotionale Involviertheit diesen Städten gegenüber gering war. Umgekehrt wurden Entfernungen unterschätzt wenn die entsprechende emotionale Involviertheit groß war. Diese Gesetzmäßigkeit beschrieben die Autoren in der sogenannten „inverse square root law“.

Auch die Bedeutung sozialer bzw. historisch-kultureller Einflussfaktoren konnte nachgewiesen werden. In einer Studie von Carbon und Leder (2005) wurde gezeigt, dass der ehemalige eiserne Vorhang auch im heutigen Deutschland immer noch in den Köpfen der Menschen präsent ist. Die Autoren ließen dabei ihre Versuchspersonen einerseits Distanzen innerhalb der BRD und innerhalb der ehemaligen DDR (within distances), und andererseits Distanzen zwischen den beiden politischen Regionen (across distances) schätzen. Ebenso festgehalten wurde dabei die Einstellung zur Wiedervereinigung Deutschlands. Dabei stellte sich folgendes heraus: Je negativer die individuelle Einstellung zur Wiedervereinigung, desto größer wurden kreuzende Distanzen zwischen der BRD und der ehemaligen DDR geschätzt. Dieses Phänomen beschrieb der Autor als „mental wall“, die Mauer, die als subjektive Grenze immer noch vorhanden ist.

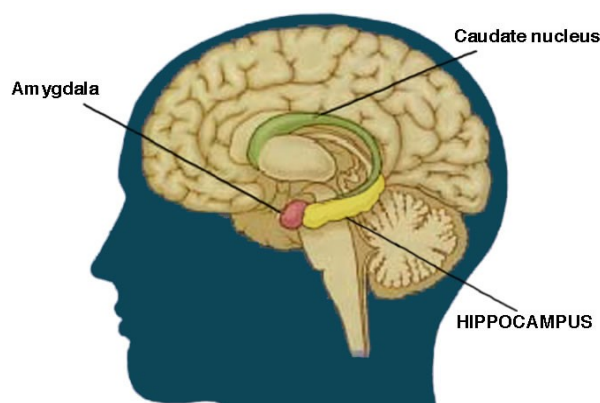
In einer weiteren Studie von Carbon (2010) wurde ein weiterer Effekt gezeigt, nämlich der „cognitive continental drift“. Der Autor beschreibt damit, dass Europa und die USA nicht nur geographisch auseinanderdriften sondern die Distanz der beiden Kontinente auch kognitiv immer größer wird. In dieser Studie wurden sowohl Distanzschätzungen innerhalb Europas und innerhalb der USA (within distances), sowie Distanzschätzungen zwischen Städten Europas und amerikanischen Städten (across distances) untersucht. Außerdem wurde auch die Einstellung zu europäischen und amerikanischen Städten erfragt, sowie die Einstellung zum Irakkrieg, da davon ausgegangen wird, dass diese Einstellungen vorher beschriebene Distanzschätzungen beeinflussen können. Es zeigte sich, dass Versuchsteilnehmer, die eine negative Haltung dem Irakkrieg gegenüber hatten, Distanzen innerhalb Europas überschätzten. Weiters zeigte sich, dass Teilnehmer, die eine negative Einstellung zum Irakkrieg hatten, kreuzende Distanzen zwischen den Kontinenten nur dann überschätzten, wenn diese amerikanischen Städte nicht mochten. Der umgekehrte Effekt zeigte sich auch bei

Versuchspersonen mit einer positiven Einstellung zu amerikanischen Städten: Distanzen zwischen den USA und Amerika wurden dann überschätzt, wenn entsprechende Teilnehmer auch eine positive Einstellungen zum Irakkrieg hatten.

## 2.2 Hippocampus und kognitive Karten

Allgemein bildet der Hippocampus ein „System zur dynamischen assoziativen Verknüpfung von Erlebnisinhalten“ (Birbaumer & Schmidt, 1999, S.467). Es übernimmt Funktionen bei der Informationsverarbeitung und vor allem beim Lernen, indem es ankommende mit bereits gespeicherten Informationen vergleicht. Der Hippocampus spielt allerdings, wie im Folgenden gezeigt werden soll, auch eine wesentliche Rolle für den Aufbau des räumlichen Wissens.

Knauff (1995) beschreibt allgemein, dass die rechte Hirnhemisphäre für die Repräsentation und Verarbeitung räumlicher Informationen zuständig sei. In einer Untersuchung von Smith und Millner (1981) konnte gezeigt werden, dass rechtshemisphärische Hirnverletzungen zu Leistungseinbußen beim Erinnern räumlicher Positionen führten. Schädigungen der linken Hirnhälfte führten dagegen zu schlechteren Leistungen beim Erinnern von sprachlichen Einheiten. Der Autor betont allerdings, dass mehrere Bereiche des zentralen Nervensystems an der Verarbeitung visueller Informationen entscheidend beteiligt sind.



**Abb.9** Laterale Sicht des Hippocampus und des Nucleus caudatus, aus <http://www.gettinglost.ca> (2010)

McNamara und Shelton (2003) stellen fest, dass das Folgen vertrauter Wege sich deutlich unterscheidet vom Finden neuer Wege in einer vertrauten Umgebung. Ersteres geschieht beinahe unbewusst und aktiviert das Routenwissen. Letzteres dagegen läuft bewusst und kontrolliert ab. Dabei wird das Überblickswissen aktiv. Die Autoren sind daher der

Auffassung, dass beim Ablauf dieser zwei unterschiedlichen Prozesse auch verschiedene Hirnareale involviert sind. In einer Studie von Hartley, Maguire, Spiers und Burgess (2003) konnte gezeigt werden, dass der rechte posteriore Hippocampus beim Finden neuer Wege aktiviert ist. Will man allerdings einem bekannten Weg folgen, so geht dies mit höherer Aktivierung des Caudatus nucleus einher (siehe Abb.9). Hier sind die Fähigkeiten des Hippocampus nicht erforderlich. Das bestätigen Teng und Squire (1999): ein Patient mit einer Verletzung im medialen Temporallappen hatte keine Schwierigkeiten dabei, sich in einer vertrauten Umgebung zurechtzufinden. Aus diesen Ergebnissen schließen die Autoren, dass der Hippocampus beim Finden neuer Routen beteiligt und für die Konstruktion der kognitiven Karte verantwortlich sei. Neues Wissen über Wege wird dabei in bereits existierende Karten integriert. Auch O'Keefe und Nadel (1978) stellen durch Experimente mit Ratten fest, dass Neuronen im Hippocampus je nach Lage selektiv aktiviert werden. Ihrer Ansicht nach, ist die Konstruktion und Speicherung kognitiver Karten eine der Aufgaben des Hippocampus. Diese Theorie weiten sie auch auf den Menschen aus.

## **2.3 Erfassung kognitiver Karten**

Es gibt diverse Möglichkeiten, wie die mentale Repräsentation kognitiver Karten erfasst werden kann. Ein solcher Überblick über verschiedene Möglichkeiten und Methoden findet sich bei May (1992). Er unterscheidet dabei zwischen drei möglichen Verfahren.

- 1) Einschätzungsverfahren
- 2) Rekonstruktionsverfahren
- 3) Chronometrische Verfahren

Im Folgenden soll nun auf eben genannte Verfahren näher eingegangen werden.

### ***2.3.1 Einschätzungsverfahren***

Hier unterscheidet man in erster Linie zwischen *Distanzschätzungen*, wenn die Relation zwischen zwei Knotenpunkten interessiert, oder *Winkelschätzungen*, wenn eine dreistellige Relation von Knotenpunkten eingeschätzt werden soll. Weiters lassen sich Distanzschätzungen in drei Urteile eingliedern. Wird ein absolutes Urteil verlangt, so fragt man wie weit ein Knotenpunkt von einem anderen entfernt ist. Bei einem relativen Urteil wird der Versuchsperson zur Schätzung der Distanz eine Referenzstrecke vorgegeben. Schließlich werden bei ordinalen Urteilen, Distanzen durch Vergleiche in eine Rangordnung gebracht.

Letzteres Urteil eignet sich für Skalierungsversuche. Dagegen haben die ersten zwei Urteile numerische Angaben als Ergebnis. Zu Winkleinschätzungen zählt beispielsweise die Triangulationstechnik. Hier wird der Proband gebeten den Winkel zwischen den Richtungen eines Dreiecks zu schätzen. In der Methode der projektiven Konvergenz erfasst man räumliches Wissen anhand von geschätzten Winkeln wie auch Distanzen.

### **2.3.2 Rekonstruktionsverfahren**

Bei den Rekonstruktionsverfahren wird das physikalische Modell als Vorgabe verwendet. Je nach Abbildungsstufe kann die Rekonstruktion entweder im selben Raum oder an einem Miniaturmodell angewendet werden. Als Methode mit der geringsten Abbildungsstufe können *Zeichnungen* genannt werden. Sie erlauben die Feststellung von räumlichem Wissen auf verschiedenen Ebenen, hängen allerdings auch von zeichnerischen Fähigkeiten ab. *Mapping-Verfahren* sind spezielle Methoden zur Rekonstruktion am Miniaturmodell. Die Darstellungsmittel werden hier durch Symbolik und Vorlage vereinheitlicht. Rekonstruktionsverfahren werden als direkt und ganzheitlich beschrieben, weil sie ein Abbild des mentalen Modells darstellen.

### **2.3.3 Chronometrische Verfahren**

Chronometrische Verfahren basieren auf kognitionspsychologischen Ansätzen und Annahmen über bestimmte mentale Prozesse. Kognitive Karten können hier durch die Methode der *Vorstellungs-Suchdauer* erfasst werden. Dabei werden Vergleiche bezüglich räumlicher Relationen in der Vorstellung erfragt und dabei die Zeit gemessen. Die Suchdauer bzw. die Latenzzeit wird dabei als Indiz für die physikalische Distanz zweier Objekte betrachtet, da die Psychologie einen linearen Zusammenhang dieser beiden postuliert. Als weitere Methode ist das *Recogniton-Priming* zu nennen. Hier müssen Versuchspersonen angeben, ob ein Element zu einer bestimmten räumlichen Kategorie gehört oder nicht. Dabei wird ebenso im Sinne der Latenzzeitmessung davon ausgegangen, dass Objekte derselben Kategorie schneller erkannt werden, als Objekte verschiedener räumlicher Kategorien.

### **2.3.4 Andere Verfahren**

Golledge und Stimson (1996) unterscheiden zwischen den kognitiven Karten als interne und der kognitiven Konfiguration als externe Repräsentation der Karte. Nur letztere sei nämlich der Erfassung zugänglich. Als Methoden führen die Autoren in erster Linie die Zeichnung von Karten an (*sketch maps*). Auch wenn diese kein reliables Messinstrument darstellen,

können sie doch Informationen hinsichtlich Anzahl und Qualität beinhalteter Elemente liefern. Als weitere Möglichkeit werden multidimensionale Skalierungsmethoden genannt. Versuchspersonen müssen hier beispielsweise eine Gruppierung nach der relativen Nähe von Orten vornehmen. Die gewonnen Daten werden dann mittels nichtmetrischer Multidimensionaler Skalierung (MDS) ausgewertet, woraus sich die Struktur des räumlichen Layouts ergibt.

McNamara (1986) betont vor allem die Vorteile des Recognition-Priming gegenüber anderen Methoden zur Erfassung kognitiver Karten. Dieses sei nämlich nicht von der Wiedergabeleistung des Gedächtnisses beeinflusst und geschehe automatisch mit einem sehr schnellen Eintritt. Dem Autor zufolge gibt diese Methode besonders viel Aufschluss über Art und Organisation des räumlichen Wissens.

Rothkegel (1998) unterscheidet bei Verfahren zur Erfassung zwischen verbalen und nonverbalen Methoden. Bei verbalen Methoden muss die Versuchsperson direkte Schätzungen auf einer Skala angeben oder Vergleiche zwischen verschiedenen Distanzen vornehmen. Bei nonverbalen Methoden müssen Beobachter zwischen ähnlichen Stimuli wählen, analoge Schätzungen produzieren oder Distanzen abgehen.

In Tabelle 1 sollen sämtliche Verfahren mit ihren Methoden nochmals erläutert werden.

| <b>Verfahren</b>              | <b>Methoden</b>                          | <b>Beschreibung</b>                                                                                                                              | <b>Anmerkung</b>                                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Einschätzungs-<br>verfahren   | Distanzschätzungen                       | - Numerische<br>Angaben/Rangurteile                                                                                                              | - erfordern<br>Überblickswissen<br>- Beurteilung muss<br>aus Gedächtnis<br>abgerufen werden |
|                               | Winkleinschätzungen                      | - Numerische Angaben                                                                                                                             |                                                                                             |
| Rekonstruktions-<br>verfahren | Zeichnungen                              | - Erfassung des<br>räumlichen Wissens<br>auf mehreren Ebenen<br>- abhängig von<br>zeichnerischen<br>Fähigkeiten                                  | - direkt und<br>ganzheitlich                                                                |
|                               | Mapping                                  | - Umgehen personaler<br>Faktoren durch<br>Vereinheitlichung der<br>Darstellungsmittel                                                            |                                                                                             |
| Chronometrische<br>Verfahren  | Vorstellungs-<br>Suchdauer               | - Setzt ein analoges<br>Repräsentationsformat<br>der Vorstellung voraus                                                                          | -basieren auf<br>kognitionspsychologi-<br>schen Annahmen                                    |
|                               | Recognition-Priming                      | - basieren auf<br>antwortverkürzende<br>Effekte<br>(Primingeffekte)<br>- nicht von der<br>Wiedergabeleistung des<br>Gedächtnisses<br>beeinflusst |                                                                                             |
| Andere<br>Verfahren           | Multidimensionale<br>Skalierungsmethoden | - erlauben die<br>Rekonstruktion der<br>Struktur des Raumes                                                                                      |                                                                                             |
|                               | Verbal vs. Nonverbale<br>Methoden        | -führen nicht zu<br>denselben Ergebnissen<br>- Belege, dass<br>nonverbale Methoden<br>genauer sind (vgl.<br>Rothkegel, 1998)                     |                                                                                             |

**Tabelle 1** Auflistung und Erläuterung von Verfahren und Methoden zur Erfassung kognitiver Karten

### 3. Distanzschätzungen

Distanzwissen ist sowie viele andere räumliche Elemente als Bestandteil der kognitiven Karte zu sehen. Wie aus dem Kapitel 2.3.1 hervorgeht, werden Distanzschätzungen als Methode der Erfassung von mentalen Repräsentationen des räumlichen Wissens benutzt. Beim Schätzen von Distanzen werden räumliche Informationen aus dem Gedächtnis der kognitiven Karte verwendet (Rothkegel, Wender und Schumacher, 1998). Da die räumliche Repräsentation von der Art des Lernens abhängt, stehen somit auch Distanzschätzungen unter diesem Einfluss. Es macht also einen Unterschied, ob die kognitive Karte und in weiterer Folge auch das Distanzwissen durch direktes Navigieren in der Umwelt, Textbeschreibungen oder durch das Kartenstudium erworben wurden.

#### 3.1 Arten von Distanzen

Das Distanzwissen als Bestandteil der kognitiven Karte kann sich auf mehrere Arten von Distanzen beziehen. Bezieht es sich auf einen Weg, der gefahren oder gegangen werden kann, so ist damit die Routen- oder Straßendistanz gemeint. Demgegenüber bezieht sich die euklidische Distanz auf die kürzeste Entfernung zwischen zwei Orten, also auf einen wegunabhängigen Abstand (vgl. Hermann et. al, 1998). Der Autor beschreibt dabei, dass das Schätzen euklidischer Distanzen unter der bereits erklärten B-Perspektive (Kapitel 1.2.3 *Überblickswissen*) besser ist. Für diese Leistung ist daher eine kognitive Transformation von der Sicht eines Spaziergängers zur Übersicht eines Vogels nötig. Beim Schätzen der Routen- oder Straßendistanz werden dabei eher Informationen der F-Perspektive bevorzugt genutzt, vor allem weil die Distanz in ebendieser Perspektive erworben wurde.

Rothkegel et al (1998) erklären, dass Distanzen nicht beliebig sondern eher zwischen Objekten wahrgenommen werden. Sie unterscheiden dabei zwischen einer egozentrischen und einer exozentrischen Distanz. Die egozentrische Distanz bezieht sich auf eine Entfernung zwischen einem Objekt und dem Beurteiler selbst. Dagegen meint die exozentrische Distanz einen Abstand zwischen zwei Objekten, an denen der Beurteiler nicht beteiligt ist. Distanzurteile unterscheiden sich, je nachdem welche der beiden Entfernungen geschätzt werden soll. Der Autor macht eine weitere Unterscheidung. Zum einen benennt er sogenannte „perceptual distances“. Das sind Distanzen, die auf einmal wahrgenommen werden können, ohne die Position zu ändern oder die Augen zu bewegen. Kurze Entfernungen werden dabei



allerdings leichter eingeschätzt als lange. Zum anderen gibt es Distanzen, die nicht als Ganzes sondern nur durch Fortbewegung erfasst werden können. In diesem Fall spricht man von „environmental distances“. Beispiele dafür wären Nachbarschaften, Städte oder sogar große Supermärkte. Auch hier gilt, dass ein Urteil über kleine Distanzen leichter fällt. Entfernungen, die zu Fuß erfahren werden, können leichter angegeben werden als solche, die man während einer langen Fahrt oder einem Flug hinterlegt.

Bezüglich des Distanzwissens treffen Downs & Stea (1982) eine Unterscheidung zwischen wahrgenommener und kognitiver Distanz. Die *wahrgenommene Distanz* bezieht sich dabei auf einen Abstand zwischen dem Beurteiler und einem sichtbaren Objekt. Viele räumliche Probleme sind allerdings wahrnehmungsunabhängig. Daher bezieht sich die *kognitive Distanz* auf Entfernungen, die in Abwesenheit entsprechender Objekte gebildet werden, weil diese gerade der visuellen Wahrnehmung nicht zugänglich sind. In dem Fall bilden Informationen der kognitiven Karten die Grundlage für Entfernungsschätzungen.

Briggs (1973) nennt fünf Möglichkeiten, die zu kognitiven Distanzschätzungen führen können (Briggs, 1973; zitiert in Downs & Stea, 1982):

1. Motorische Reaktion: die investierte Energie wird als Indikator für Distanzschätzungen herangezogen.
2. Zeit und Geschwindigkeit: Kenntnisse und Erfahrungen bezüglich Zeit, Geschwindigkeit und Entfernungen werden als Information benutzt.
3. Wahrnehmung: die wahrgenommenen Einzeldistanzen zwischen Orten werden aufsummiert und so die gesamte Strecke geschätzt.
4. Verwendung von Strukturmustern in der Umwelt: Häuserblocks oder Verkehrsampeln können ebenfalls als Indikatoren dienen.
5. Symbolische Abbildungen: Informationen aus Karten und Straßenschildern können ebenfalls behilflich sein.

Die Kombination dieser Möglichkeit hilft uns dabei, Distanzen einzuschätzen, die wir nicht kennen. Jede Methode stellt eine Art Erfahrung mit der Umwelt dar und bietet somit wichtige Informationen, Entfernungen betreffend. Mehrere räumliche Erfahrungen werden also zusammengefasst, um eine kognitive Distanz aufzubauen.

Erwähnenswert wäre noch die Tatsache, dass nicht nur die visuelle Wahrnehmung die Grundlage für kognitive Karten bildet. Räumliche Informationen und somit auch Distanzwissen werden ebenso durch akustische und vor allem auch kinästhetische

Sinneseindrücke gewonnen. Diese Sinneseindrücke interagieren mit der visuellen Wahrnehmung und können diese beeinflussen (Rothkegel, 1998).

### **3.2 Skalenniveaus bei Distanzschätzungen**

Die psychophysischen Methoden, um die kognitive Distanz zu schätzen, variieren je nach Grad der Genauigkeit. Golledge und Stimson (1997) benennen in Anlehnung an Montello (1991) drei Skalen bei der Erfassung des Distanzwissens: die *Ordinalskala*, die *Intervallskala* und die *Rationalskala*. Bei der Ordinalskala geht es lediglich darum, zu bestimmen, welche Distanzen länger oder kürzer sind. Somit wird eine Rangreihe von Entfernungsschätzungen erstellt. Fragt man dagegen Versuchspersonen nach quantitativen Maßangaben, so sind die Daten intervallskaliert. Dadurch kann man nicht nur feststellen, welche Distanzen länger oder kürzer sind, sondern auch um wie viel Maßeinheiten sich diese in der Länge unterscheiden. Im Falle der Rationalskala haben Distanzschätzungen die Eigenschaft, proportional zueinander zu sein.

### **3.3 Verzerrungen bei Distanzschätzungen**

Wie bereits aus Kapitel 2.1 hervorgeht, unterliegen kognitive Karten diversen Einflussfaktoren und Verzerrungen. Da Distanzschätzungen ein spezielles Phänomen innerhalb der kognitiven Karten sind, werden auch diese von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Natürlich können vor allem sehr große Distanzen nicht mit Genauigkeit angegeben werden, dennoch zeigen sich Verzerrungen besonders darin, dass Distanzen über- bzw. unterschätzt werden. Beispielsweise können geographische Grenzen dazu führen, dass Distanzen falsch eingeschätzt werden. Bezugnehmend auf Hirtle und Jonides (1985), die hierarchische Strukturen beim räumlichen Wissen festgestellt haben (Kapitel 2.1.1), würden demnach Distanzen innerhalb eines Landes unterschätzt, während Distanzen zwischen verschiedenen Ländern (also Distanzen, die geographische Grenzen überqueren) überschätzt werden. Ähnliches stellte sich bei einer Studie von Carbon und Leder (2005) heraus. Sie untersuchten Distanzschätzungen innerhalb der ehemaligen Bundesrepublik Deutschland und innerhalb der ehemaligen DDR (*within*), sowie Distanzen zwischen diesen Regionen (*across*). Es konnte gezeigt werden, dass Distanzen zwischen den verschiedenen politischen Regimes

überschätzt wurden, wenn die Einstellung der Versuchsteilnehmer negativ gegenüber der Wiedervereinigung Deutschlands war.

Geographische Grenzen können also durch politische, historische oder kulturelle Faktoren bedingt sein. Zusätzlich spielt es eine Rolle, woher Menschen ihr räumliches Wissen beziehen. Um Entfernungen zu schätzen, kann auf verschiedene Informationen zurückgegriffen werden. Erfahrungen, die man bei Reisen, Unterhaltungen oder beim Fahren auf der Autobahn gewinnt, können als Richtlinien für Schätzwerte dienen (Downs & Stea, 1982).

In einer weiteren Studie von Carbon (2007) wurde auf diese Frage eingegangen. Hier wurden die realen Luftdistanzen, sowie Autobahndistanzen mit den psychologischen, sprich geschätzten Distanzen verglichen. Der Autor geht dabei davon aus, dass Versuchspersonen ihr Wissen nicht auf Luftdistanzen basieren. Die „Geradlinigkeit“ gehe aufgrund von eben erwähnten politischen, geographischen oder topographischen Faktoren verloren (Carbon, 2007). Wahrscheinlicher sei es, dass man Informationen aus der gegebenen Infrastruktur und dem Autobahnnetz in Deutschland bezieht. Die Passung zwischen psychologischen und Autobahndistanzen zeigte, dass sich das Schätzurteil der Versuchspersonen tatsächlich auf Erfahrungen mit Autobahnen stützt.

### 3.4 Die Stevensche Potenzfunktion

Stevens (1957) beschreibt den Zusammenhang zwischen subjektiver und objektiver Distanz durch seine Potenzfunktion (siehe Formel 1).

$$Y = k \cdot X^n$$

**Formel 1** Stevensche Potenzfunktion; Stevens (1957, S.162)

Die Stevensche Potenzfunktion setzt sich zusammen aus:

- der subjektiven Distanz  $Y$
- der objektiven Distanz  $X$
- der Konstante  $k$
- und dem Exponenten  $n$

Ursprünglich wurde dieser psychophysische Zusammenhang zwischen objektiver Reizstärke und subjektiver Empfindungsstärke beschrieben. Je höher der Exponent  $n$  der Reizstärke, desto höher auch die Empfindungsstärke. Dieses Stevensche Potenzgesetz lässt sich allerdings auch auf die subjektive Längenempfindung umlegen. Auch hier ist der Exponent  $n$  ausschlaggebend für die subjektiv empfundene Distanz. Ist der Exponent größer als 1, so wird die Distanz überschätzt. Ist dieser kleiner als 1, wird die Distanz entsprechend unterschätzt. Empirische Studien für diesen Zusammenhang finden sich bei Wiest und Bell (1985). In den 70 durchgeführten Studien, in denen die subjektive Distanz erfragt wurde, stellte sich heraus, dass der Exponent  $n$  um 40% streute. Bei direkt beobachtbaren Distanzschätzungen wies der Exponent den Wert 1.08. Bei Schätzungen aus dem Gedächtnis betrug er  $n = 0.91$ . Am geringsten war der Wert des Komponenten, wenn dieser aus Schlussfolgerungen abgeleitet wurde, nämlich  $n = 0.75$ .

### ***3.5 Exkurs: Ost- und Westeuropa und die europäische Union***

Wie eingangs erwähnt, soll in dieser Studie ein Vergleich zwischen Ost- und Westeuropa vorgenommen werden. Dieser Vergleich soll anhand von den eben erwähnten Distanzschätzungen stattfinden. Aufbauend auf der Studie von Carbon und Leder (2005), in der sich zeigte, dass die eiserne Mauer immer noch in den Köpfen der Menschen präsent zu sein schien, soll auch hier die vermeintliche Trennung Europas in Ost und West untersucht werden.

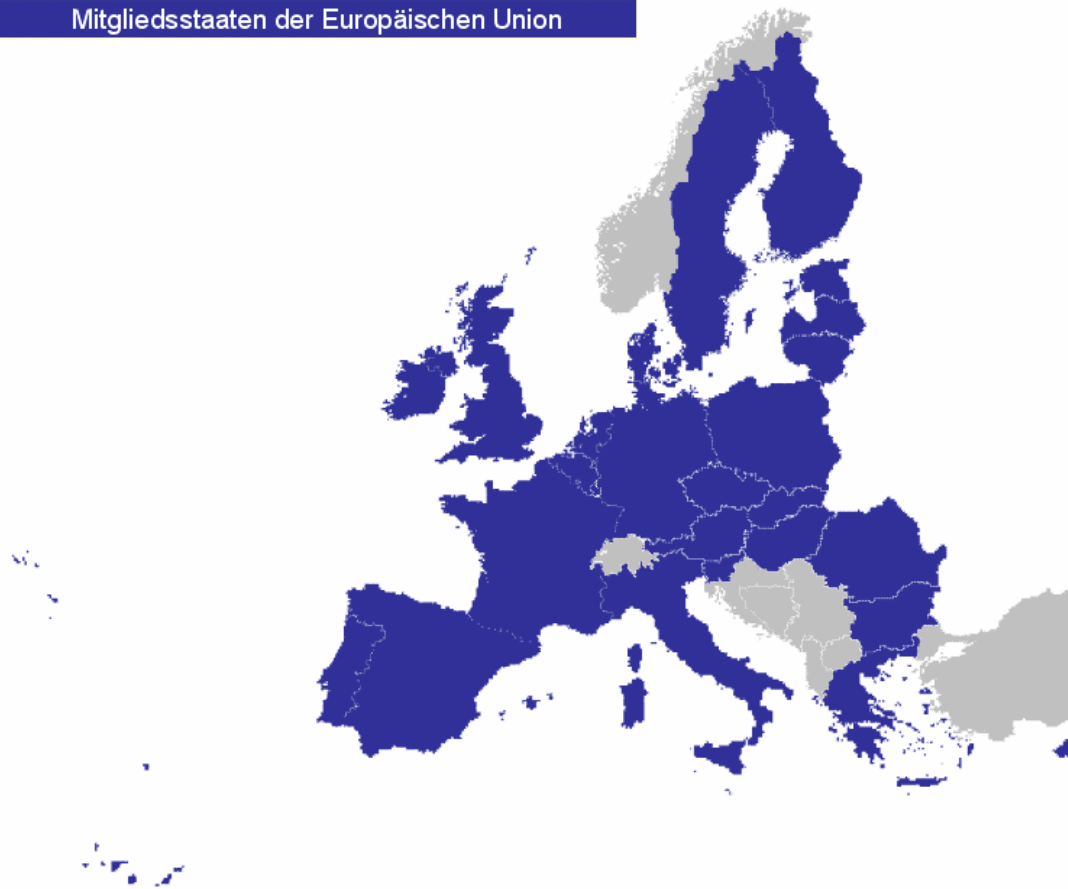
Die sogenannte Teilung Europas in einen Ost- und einen Westteil rührt vor allem vom Kalten Krieg her. Der Kalte Krieg war ein Konflikt zwischen den Westmächten unter der Führung der USA und dem Ostblock unter der Führung der Sowjetunion. Politische Unterschiede ließen sich in der Demokratie der Westkräfte und der sozialistischen Persönlichkeit sowie des Kommunismus des Ostblocks feststellen. Wirtschaftlich gesehen standen Marktwirtschaft auf der westlichen und Planwirtschaft auf der östlichen Seite. Besonders deutlich zeigte sich der Kalte Krieg in der Spaltung Deutschlands durch den eben erwähnten eisernen Vorhang. Durch die im Kalten Krieg benannten „Ostblockstaaten“, verbinden viele Menschen mit Osteuropa einen schlechten Ruf.

Die Unterschiede zwischen Ost- und Westeuropa sind auch heute noch sehr vielfältig. Religiöse und kulturelle Unterschiede sind hier zu nennen. Viele osteuropäische Länder sind weitgehend von der orthodoxen Kirche geprägt. Vor allem aber sind ökonomische Faktoren

und Unterschiede in der Einkommenshöhe ausschlaggebend für die immer noch herrschende Auswanderung aus dem osteuropäischen Raum.

Die Anfänge der europäischen Union liegen in den 50er Jahren und standen noch unter den Zeichen des Kalten Krieges und der Trennung zwischen Ost und West. Sie wurde mit dem Ziel gegründet, den Kriegen ein Ende zu bereiten. 1950 entstand in diesem Sinne die europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl, um die Länder Europas politisch und wirtschaftlich zu vereinen. Die Gründungsmitglieder waren Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg und die Niederlande. Sieben Jahre später wird durch den Vertrag von Rom die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) zum Zwecke der Schaffung eines gemeinsamen Marktes gegründet. Eine erste Erweiterung fand 1973 durch den Beitritt der Länder Dänemark, Irland und das Vereinigte Königreich statt. 1981 wird Griechenland das zehnte Mitglied der EU. Fünf Jahre danach folgen Spanien und Portugal.

Drei Jahre vor dem Fall der Berliner Mauer und des Zusammenbruchs des Kommunismus in Mittel- und Osteuropa führt die Einheitliche Europäische Akte zum freien Handel über die EU- Binnengrenzen hinweg. Dieser Binnenmarkt wird 1993 durch den freien Verkehr von Waren, Dienstleistungen, Personen und Kapital vollendet. Durch den Vertrag von Maastricht, wird die Europäische Gemeinschaft offiziell zur Europäischen Union. 1995 treten drei weitere Länder der EU bei: Finnland, Österreich und Schweden. Das Schengener Übereinkommen führt zur Abschaffung der Passkontrollen an den innereuropäischen Grenzen. 2004 kommt es zur ersten Osteuropaerweiterung durch den Beitritt der Länder: Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn und Zypern. Dadurch wird die viele Jahre zuvor in Jalta beschlossene Teilung Europas zwischen Ost und West für überwunden erklärt. Mit Bulgarien und Rumänien treten 2007 zwei weitere osteuropäische Länder der EU bei. Somit beträgt die Anzahl der aktuellen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union 27 (siehe Abbildung 10).



**Abb.10** Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, aus: [www.europedirect-oldenburg.de](http://www.europedirect-oldenburg.de) (2010)

## **II EMPIRIE**

Die folgende Studie orientiert sich an der Untersuchung von Carbon und Leder (2005), in der sich herausgestellt hatte, dass Distanzen zwischen der ehemaligen Bundesrepublik Deutschland sowie der ehemaligen DDR (across) überschätzt wurden, je nach Einstellung zur Wiedervereinigung Deutschlands. Ziel dieser Untersuchung wird es sein, zu überprüfen, wie Distanzen innerhalb Osteuropas und Westeuropas (within) sowie Distanzen zwischen diesen Regionen (across) geschätzt werden, bzw. ob kreuzende Distanzen überschätzt werden, je nach Einstellung zur Osterweiterung der europäischen Union. Durch die Osterweiterung der EU im Jahre 2004 sowie 2007 scheint die Trennung Europas in Ost und West überwunden zu sein. Ist es dennoch möglich, dass diese Teilung aufgrund historischer, politischer oder kultureller Unterschiede immer noch in den Köpfen der Menschen präsent ist? Daraus ergibt sich folgende Hypothese:

**Hypothese 1:** Bestärkt positive Versuchspersonen weisen systematisch verringerte Across-Distanzschätzungen auf als bestärkt negative Versuchspersonen.

Dabei kommt der Faktor Kompatibilität einerseits durch die Einstellung zur EU-Osterweiterung und andererseits durch die Vorgabe eines Treatments zustande. Positiv bestärkte Versuchspersonen weisen demnach eine positive Einstellung zur EU-Osterweiterung auf und werden durch die Vorgabe eines positiven Textes über die Slowakei als Vertreter eines osteuropäischen Staates in ihrer Einstellung bestärkt. Umgekehrt weisen negativ bestärkte Versuchspersonen eine entsprechend negative Einstellung zur EU-Osterweiterung auf und werden durch die Vorgabe eines negativen Textes ebenso bestärkt.

In Anlehnung an Carbon und Leder (2005) wird auch hier der Faktor Distanztyp untersucht. Dazu werden in dieser Studie osteuropäische sowie westeuropäische Städte verwendet. Distanzen zwischen osteuropäischen, sowie Distanzen zwischen westeuropäischen Städten bilden dabei die Bedingung *within*. Distanzen zwischen ost- und westeuropäischen Städten bilden entsprechend die Bedingung *across*.

Der Hypothese entsprechend werden nun bei positiv bestärkten Versuchspersonen Unterschätzungstendenzen der Across-Distanzen erwartet. Umgekehrt sind bei negativ bestärkten Versuchspersonen Überschätzungstendenzen der Across-Distanzen zu erwarten.

Darüber hinaus soll geprüft werden, ob es möglich ist eine bereits bestehende Einstellung über die europäische Union durch die Vorgabe eines positiven sowie entsprechend negativen Textes über die Slowakei als Vertreter eines osteuropäischen Staates zu ändern. Ist es also



möglich, andere Über- bzw. Unterschätzungstendenzen von Distanzen durch die Vorgabe eines solchen Treatments zu bewirken? Lässt sich eine Veränderung der Tendenzen über die Zeit beobachten? Daraus lassen sich folgende Hypothese sowie Nebenhypothesen ableiten:

**Hypothese 2:** Bestärkt positive Versuchspersonen und bestärkt negative Versuchspersonen weisen nach dem Treatment systematisch veränderte Across- Distanzschätzungen auf als vor dem Treatment.

*Nebenhypothese (1):* Bestärkt positive Versuchspersonen weisen nach dem Treatment systematisch verringerte Across- Distanzschätzungen auf als vor dem Treatment.

*Nebenhypothese (2):* Bestärkt negative Versuchspersonen weisen nach dem Treatment systematisch vergrößerte Across- Distanzschätzungen auf als vor dem Treatment.

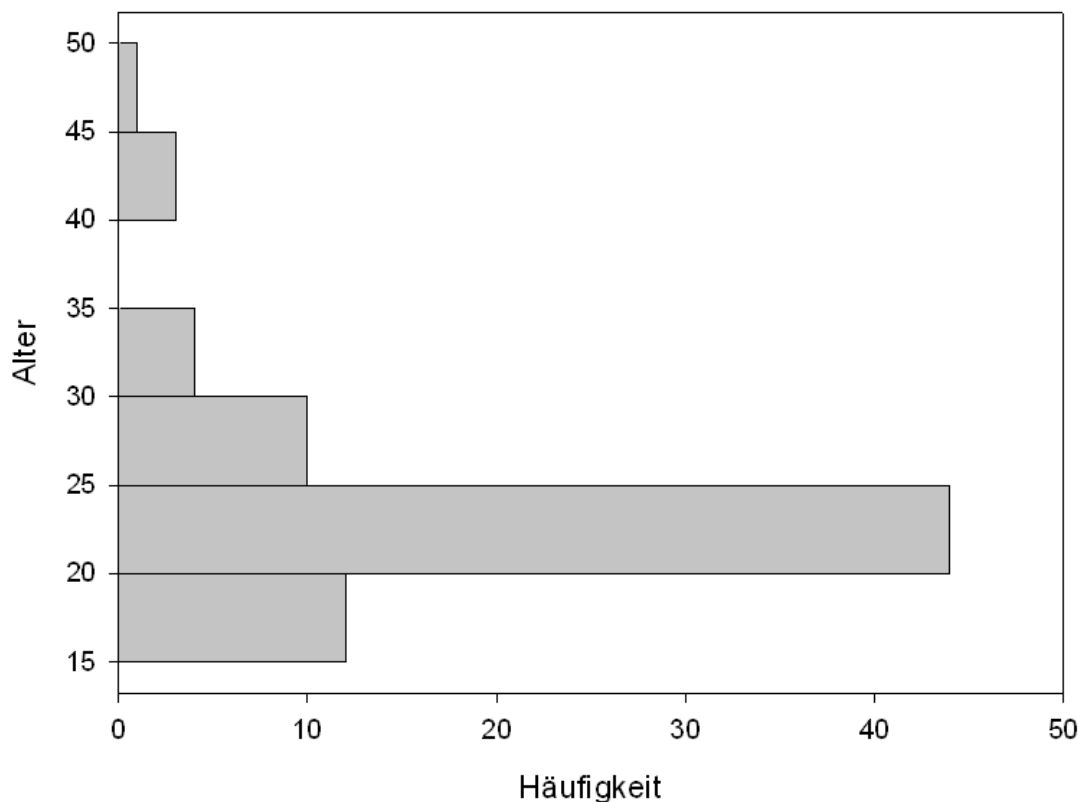
Hierbei ergibt sich der Faktor Zeit durch Distanzschätzungen vor dem Treatment (zum Zeitpunkt T1) und Distanzschätzungen nach dem Treatment (zum Zeitpunkt T2). Dieser Vergleich soll durch den Faktor Kompatibilität, also für bestärkt Positive sowie für bestärkt Negative getrennt durchgeführt werden. Dabei werden sowohl Across- als auch Within-Distanzen (also der Faktor Distanztyp) für beide Zeitpunkte untersucht. Bei einer Veränderung der Distanzschätzungen zum Zeitpunkt T2 kann von einem Effekt des Treatments ausgegangen werden.

Entsprechend der Hypothese sind bei bestärkt positiven Versuchspersonen nach dem Treatment größere Unterschätzungstendenzen bei Across- Distanzen zu erwarten als vorher. Ebenso werden bei bestärkt negativen Versuchspersonen nach dem Treatment noch größere Überschätzungstendenzen bei Across- Distanzen erwartet als vor dem Treatment.

## 4. Experimentelle Untersuchung

### 4.1 Stichprobe

An der Studie nahmen 151 Personen teil (129 Frauen, 22 Männer). Da nur bestärkt Positive sowie bestärkt Negative für die Untersuchung in Frage kamen, wurden Personen mit einer positiven Einstellung zur EU- Osterweiterung und einem negativen Treatment sowie Personen mit einer negativen Einstellung zur EU- Osterweiterung und einem positiven Treatment von der Auswertung ausgeschlossen. Weitere Testpersonen wurden aufgrund von extremen Über- bzw. Unterschätzungen über alle Distanzen hinweg selektiert. Somit erfolgte die Auswertung anhand von 74 Personen (davon 63 Frauen und 11 Männer). Ein großer Teil der Versuchspersonen wurde aus dem Versuchspersonenpool VPMS (Versuchspersonen Management System) gewonnen. Die Testpersonen erhielten für ihre Teilnahme Versuchspersonenstunden. Das durchschnittliche Alter der Versuchsteilnehmer betrug  $M=23.24$  ( $SD=5.7$ ) mit einer Altersspanne von 18 bis 49 Jahren.



**Abb. 11** Graphische Darstellung der Verteilung des Alters der Testpersonen

## 4.2 Stimulusmaterial

Zur Schätzung der Distanzen wurden 6 „Weststädte“ (London, Berlin, Paris, Madrid, Amsterdam, Rom) und 6 Oststädte (Moskau, Bukarest, Athen, Istanbul, Prag, Kiew) gewählt (siehe Abb.12). Zusätzlich wurde die Stadt Wien, die ebenfalls als „Weststadt“ zu werten ist, als Referenzpunkt in das Städteset mit aufgenommen.



**Abb.12** Europakarte: die im Experiment verwendeten Städte sind rot umrandet

Der hohe Bekanntheitsgrad der Städte soll den Über- bzw. Unterschätzungstendenzen entgegenwirken und so eine mögliche Störvariable minimieren. Dabei wurden sämtliche Städte miteinander gepaart und so 78 Städtepaare (36 Distanzen davon gehören zur Bedingung *within* und 42 zur Bedingung *across*) gebildet. Jedes Städtepaar wurde dabei sowohl zur Schätzung der Luftdistanz als auch zur Schätzung der Autobahnkilometer vorgegeben. Beispiele für Distanzschätzungen sind in Abb.13 und Abb.14 zu finden. Insgesamt hatten die Versuchspersonen 156 Distanzen zu schätzen.

Schätzen Sie die LUFTDISTANZ zwischen diesen beiden Städten

**Athen - Rom**

**1000**  
(km)

1/78

The image shows a digital interface for a distance estimation task. At the top, it asks the user to estimate the air distance between two cities. The cities listed are Athens and Rome. Below the city names, there is a text input field containing the number '1000' and the unit '(km)'. At the bottom, a progress indicator shows '1/78', indicating this is the first of 78 distance estimation tasks.

**Abb.13** Beispiel einer Schätzung der Luftdistanz

Schätzen Sie die AUTOBAHNKILOMETER zwischen diesen beiden Städten

**Athen - Rom**

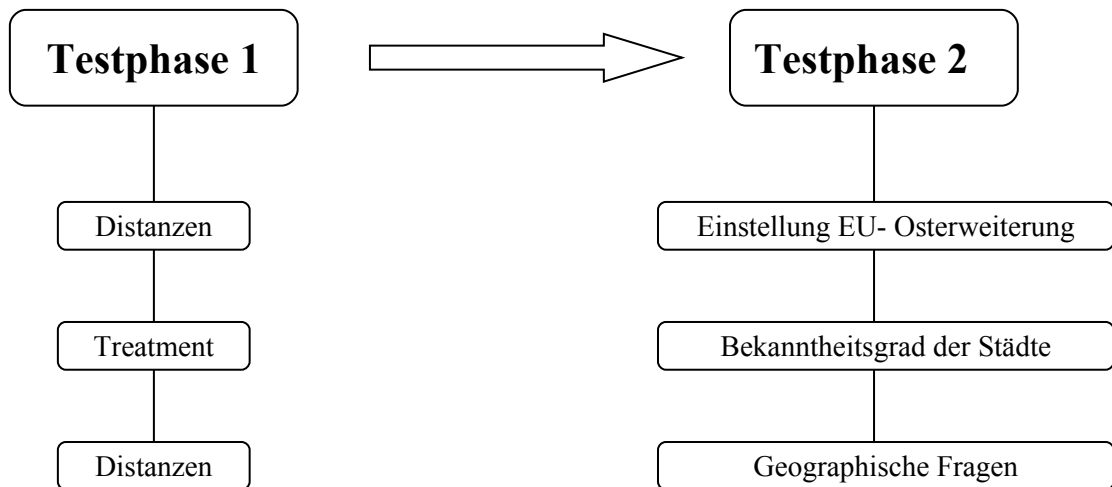
**1300**

**(km)**

57/78

**Abb.14** Beispiel einer Schätzung der Autobahnkilometer

Zur Untersuchung der Hypothesen wurde ein Fragebogen verwendet, der aus zwei Testphasen bestand. In Testphase 1 wurden zunächst Distanzschätzungen erfragt. Danach folgte ein positiver oder negativer Text in Bezug auf Osteuropa, zu dem einige Fragen zu beantworten waren. Anschließend wurden erneut Distanzen vorgegeben. In Testphase 2 wurde in erster Linie die Einstellung zur EU- Osterweiterung im Jahre 2004 sowie im Jahre 2007 erhoben. Danach folgten Fragen zur Bekanntheit der im Fragebogen verwendeten Städte. Schließlich waren geographische Fragen zu beantworten, die ebenfalls als Schätzfragen gestellt werden, zum Beispiel: Wie viel Prozent der Gesamtfläche Europas gehören zur EU?



**Abb.15** Aufbau des Fragebogens

### 4.3 Untersuchungsdesign

Der in der Studie verwendete Fragebogen war online abrufbar und wurde allen Versuchspersonen geschickt, die an der Studie teilnahmen. Somit konnte dieser von zu Hause aus oder von einem Computer mit Internetzugang durchgeführt werden. Auf diese Weise konnten Personen mit unterschiedlichem Alter und Bildungsstand erreicht werden. Außerdem wurden sämtliche Instruktionen schriftlich vor dem Start des Experiments festgelegt, sodass die Anwesenheit der Testleiterin nicht erforderlich war.

Am Beginn des Online- Fragebogens wurde eine kurze Erklärung über das Ziel der Studie abgegeben. Zur Gewährung der Anonymität wurden die Testpersonen gebeten ihre Initialen einzugeben. Danach folgten Fragen zu demographischen Daten wie Geschlecht, Geburtsjahr, Muttersprache, Wohnort und höchste abgeschlossene Schulbildung. Nach dieser kurzen Einleitung folgte Testphase 1, in der zunächst 78 Distanzen zu schätzen waren. Danach hatten die Teilnehmer einen entweder positiven oder negativen Text über die Slowakei als Vertreter eines osteuropäischen Staates zu lesen und anschließend einige Fragen zu diesem Text zu beantworten. Der positive oder negative Text wurde den Testpersonen zufällig zugewiesen. Nach diesem Treatment hatten die Personen erneut Distanzen zu schätzen. Dabei wurden systematisch sowohl die Luftdistanz als auch die Autobahnkilometer erhoben. Auch diese

Zuteilung erfolgte zufällig. Wenn jemand zu Beginn die Luftdistanz zu schätzen hatte, wurden dann nach dem Treatment die Autobahnkilometer vorgegeben. Umgekehrt musste man die Luftdistanz nachher schätzen, wenn nach der Einleitung die Autobahnkilometer anzugeben waren. Zusätzlich wurden die Versuchspersonen darauf hingewiesen, dass weder für die Schätzung der Luftdistanz noch für die Schätzung der Autobahnkilometer Hilfsmittel, wie Landkarten oder Bücher erlaubt sind.

In Testphase 2 wurde zunächst die Einstellung zur EU- Osterweiterung sowohl im Jahre 2004 als auch im Jahre 2007 erfragt. Zu jedem Jahr wurde das Beitreten der jeweiligen Länder hinzugefügt. Das Antwortformat wurde 7- stufig vorgegeben von „sehr positiv“ bis „sehr negativ“. Danach folgten Fragen zum allgemein geographischen Wissen sowie Fragen zum Bekanntheitsgrad (weil man selbst dort war, von der Landkarte, vom Geographieunterricht oder gar nicht) der ausgewählten Städte.

Für die Durchführung der Studie wurde kein Zeitlimit gesetzt. Insgesamt dauerte die Bearbeitung des Fragebogens im Durchschnitt ungefähr 60 Minuten.

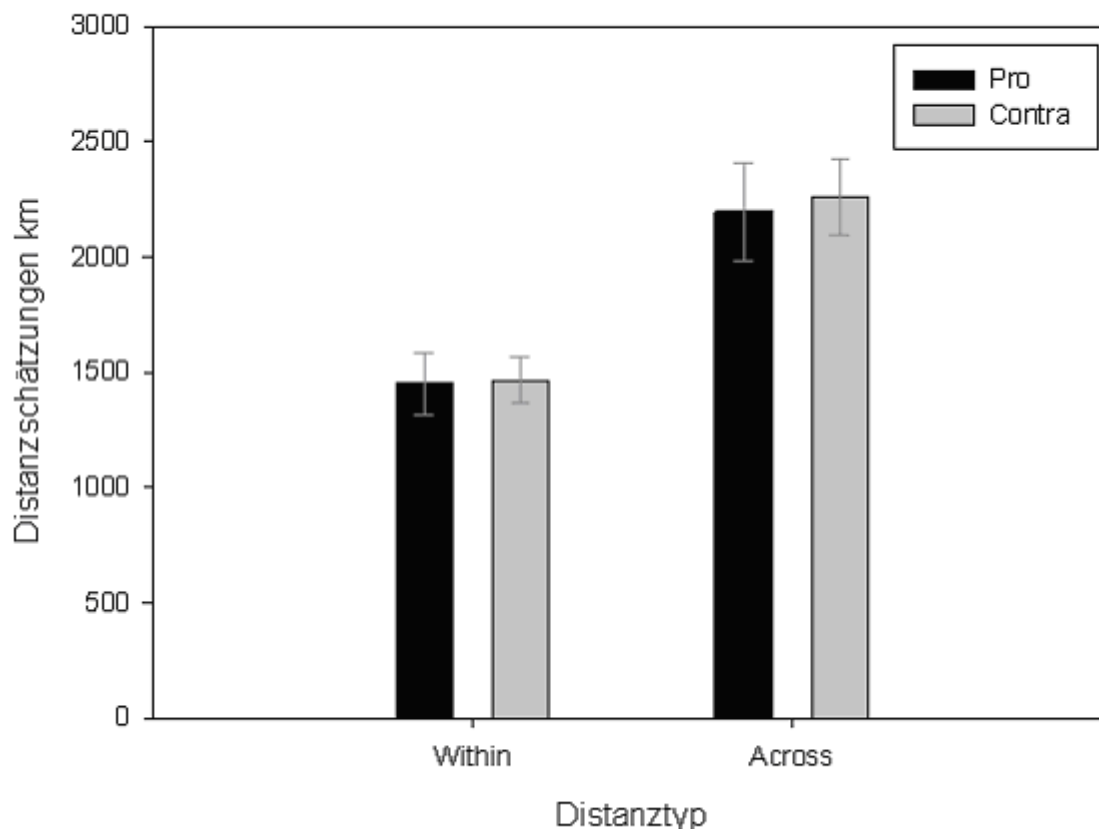
#### **4.4 Ergebnisse**

Die Daten aus der Online- Studie wurden in SPSS 17.0 übertragen. Zunächst wurde für sämtliche Distanzen, sowohl für Luftdistanzen als auch für Autobahnkilometer, ein Intervall berechnet. Distanzschätzungen, die das fünffache der realen Distanz überschritten und solche, die 20% derselben unterschritten, wurden ausgeschlossen und als fehlende Werte definiert. Danach wurde nach jedem Distanztyp (*within*: ost-ost, west-west/ *across*: ost-west, west-ost) und Zeitpunkt (T1/T2) aggregiert und somit neue Variablen berechnet. Die Vergleichbarkeit wird dadurch gewährleistet, dass zu beiden Zeitpunkten sowohl Luftdistanzen als auch Autobahnkilometer bestehen. Vierzig der 74 Versuchspersonen wurden im ersten Durchgang nach Luftlinien und im zweiten nach Autobahnkilometer gefragt. Die verbleibenden 34 Versuchspersonen hatten entsprechend im ersten Durchgang Autobahnkilometer und später Luftlinien zu schätzen. Eine weitere Variable trennt die Testpersonen der Pro- Bedingung von den Testpersonen der Contra- Bedingung. Zur Auswertung der Ergebnisse wurde ein mixed-design ANOVA durchgeführt mit der Bedingung Kompatibilität (Pro, Contra) als Zwischensubjektfaktor und den Bedingungen Distanztyp und Zeitpunkt als Innersubjektfaktoren.

#### 4.4.1 Hypothese 1

**Bestärkt positive Versuchspersonen weisen systematisch verringerte Across-Distanzschätzungen auf als bestärkt negative Versuchspersonen.**

Um diese Fragestellung zu untersuchen, wurden die Tests der Zwischensubjekteffekte der Mixed ANOVA herangezogen. Die Ergebnisse zeigen widererwarten keinen signifikanten Effekt des Faktors Kompatibilität [ $F(1,72) = .032, p = .86, \eta_p^2 = .000$ ]. Bestärkt positive Versuchspersonen weisen bei Across- Distanzschätzungen einen Mittelwert von  $MD=2196.178$  auf, während bestärkt negative Versuchspersonen einen Mittelwert von  $MD=2257.972$  zeigen. Die Mittelwerte zeigen zwar leicht verringerte Across-Distanzschätzungen bei Versuchspersonen der Pro- Bedingung im Vergleich zu Versuchspersonen der Contra- Bedingung, allerdings in keinem systematisch signifikanten Ausmaß. Bei Within- Distanzschätzungen zeigen bestärkt positive Versuchspersonen einen Mittelwert von  $MD=1450.344$  und bestärkt negative Versuchspersonen einen Mittelwert von  $MD=1465,424$  (siehe Abbildung 16). Da sich also Versuchspersonen unterschiedlicher Bedingungen nicht bezüglich der Distanzschätzungen unterscheiden, konnte diese Hypothese somit nicht bestätigt werden.



**Abb.16** Within- und Across- Distanzschätzungen von Versuchspersonen beider Bedingungen



Da der Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen signifikant ausfiel, wurden T-Tests durchgeführt. Der T-Test zeigt bei Versuchspersonen der Contra- Bedingung ein signifikantes Ergebnis bei Within-Distanzschätzungen ( $t_{46}=-2.339, p=.024$ ) sowie ein nicht signifikantes Ergebnis bei Across-Distanzschätzungen ( $t_{46}=-1.282, p=.206$ ). Versuchspersonen der Pro-Bedingung weisen weder bei Within- ( $t_{26}=-0.636, p=.53$ ) noch bei Across-Distanzschätzungen ( $t_{26}=-0.661, p=.514$ ) ein signifikantes Ergebnis auf. Der Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen blieb unauffällig.

#### **4.4.2 Hypothese 2**

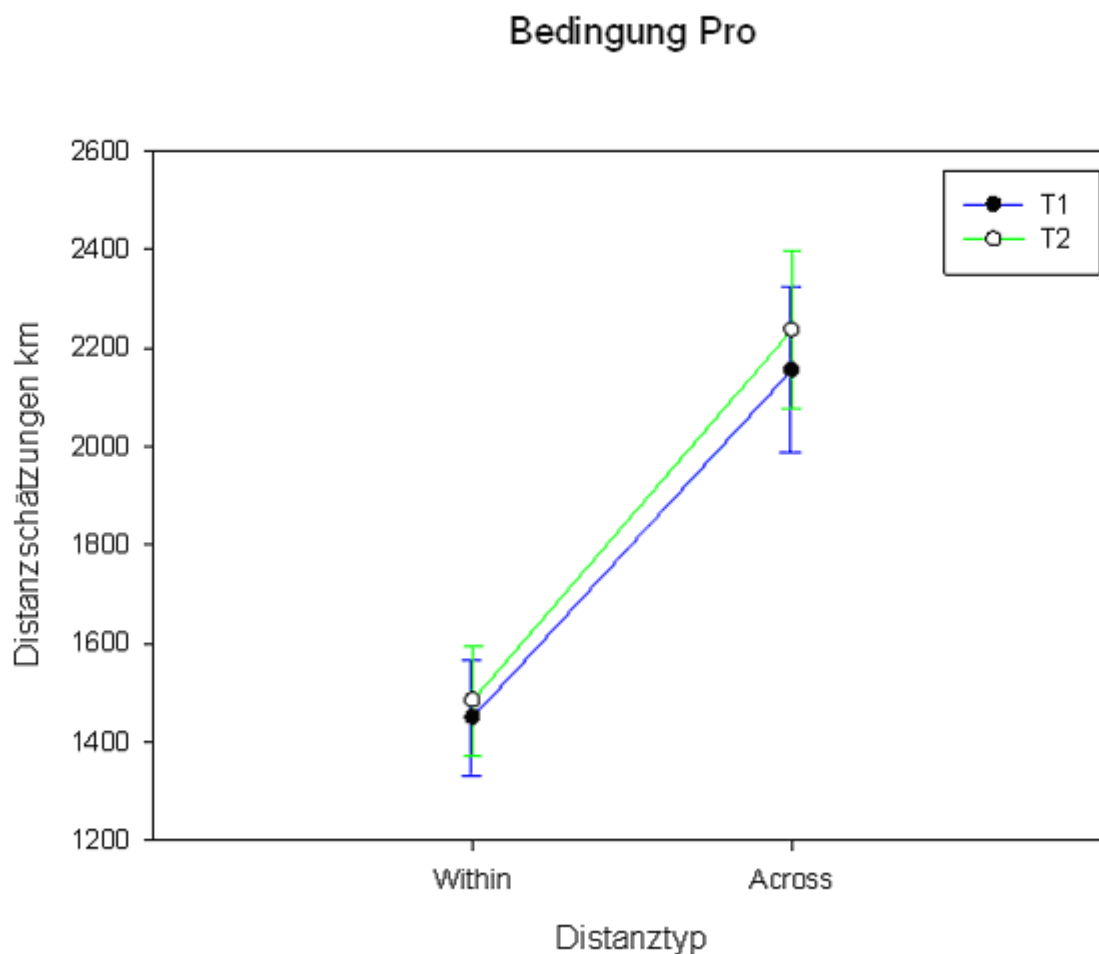
**Bestärkt positive Versuchspersonen und bestärkt negative Versuchspersonen weisen nach dem Treatment systematisch veränderte Across- Distanzschätzungen auf als vor dem Treatment.**

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurden zunächst die Tests der Innersubjekteffekte der Mixed ANOVA herangezogen. Diese zeigen mit  $[F(1,72) = 2.41, p = 0.13, \eta_p^2 = .032]$  keinen signifikanten Effekt des Faktors „Zeit“. Ungeachtet der Versuchspersonen, wurden Distanzen nach dem Treatment nicht signifikant verändert geschätzt als davor. Auch die Kombination des Faktors „Zeit“ mit dem Faktor „Kompatibilität“ erbringt keine Signifikanz im mixed-design ANOVA  $[F(1,72) = .040, p = .53, \eta_p^2 = .006]$ . Dass heißt, weder bestärkt positive noch bestärkt negative Testpersonen weisen nach dem Treatment signifikant andere Distanzschätzungen auf als vor dem Treatment. Signifikant dagegen ist mit  $[F(1,72) = 165.08, p < .001, \eta_p^2 = .70]$  der Faktor „Distanztyp“. Demzufolge werden Across- Distanzen signifikant höher als Within- Distanzen eingeschätzt. Die Kombination des Distanztyps mit dem Faktor „Zeit“ erbringt allerdings keine Signifikanz  $[F(1,72) = .001, p = .98, \eta_p^2 = .000]$ . Somit unterscheiden sich weder Across- noch Within-Distanzschätzungen signifikant zwischen den zwei Zeitpunkten. Auch die Kombination der Faktoren „Zeit“, „Kompatibilität“ und „Distanztyp“ führt zu keinem signifikanten Ergebnis  $[F(1,72) = .037, p = .85, \eta_p^2 = .001]$ . Eine Interaktion aller drei Faktoren, wie in der Hypothese vorhergesagt, konnte also nicht gezeigt werden.

Da, wie bereits erwähnt, der Box- Test auf Gleichheit der der Kovarianzmatrizen ausfiel, wurden zur weiteren Analyse T-Tests berechnet.

*Nebenhypothese (1):* Bestärkt positive Versuchspersonen weisen nach dem Treatment systematisch verringerte Across- Distanzschätzungen auf als vor dem Treatment.

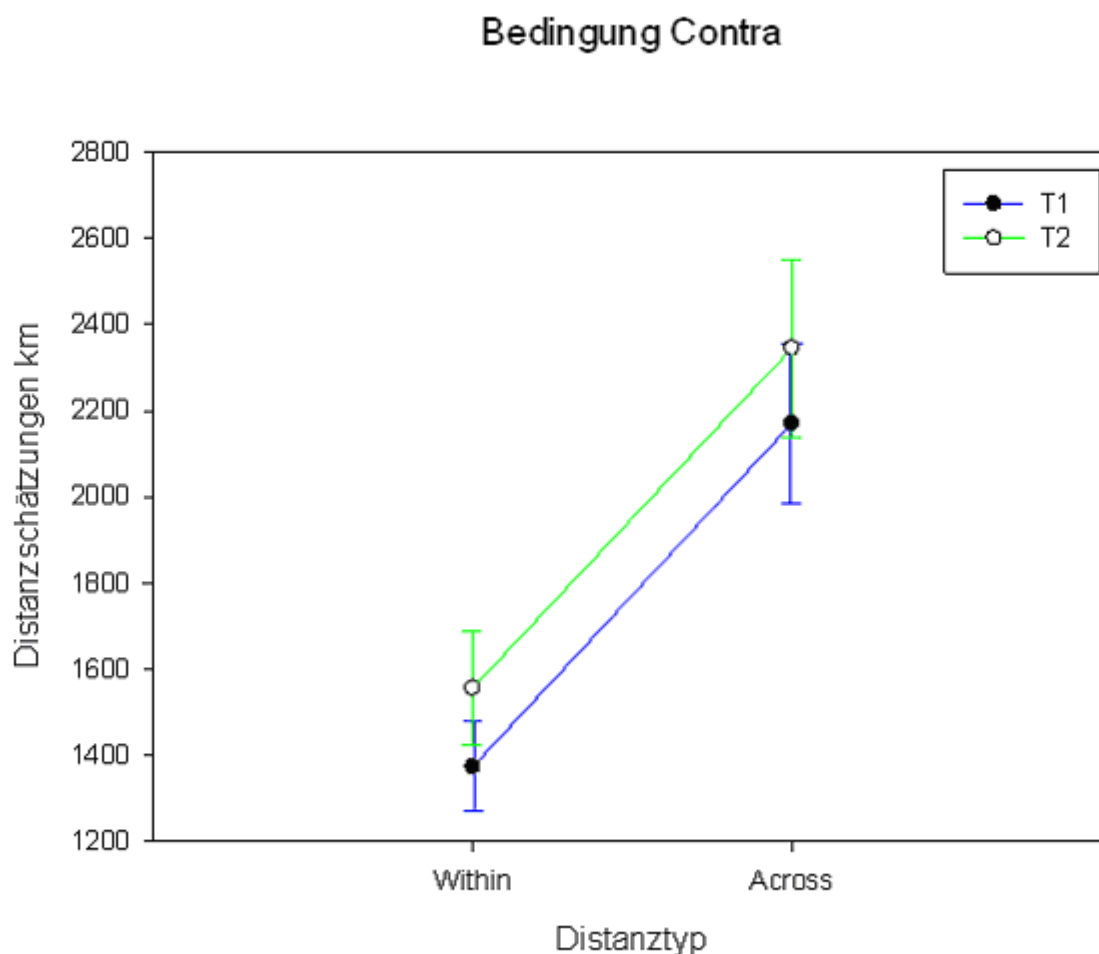
Zur Untersuchung dieser Nebenhypothese, wurden die Ergebnisse des T-Tests herangezogen. Bestärkt positive Versuchspersonen zeigen vor dem Treatment bei Across-Distanzschätzungen einen Mittelwert von  $MD=2155.84$  und nach dem Treatment einen Mittelwert von  $MD=2236.51$ . Diese Ergebnisse zeigen widererwarten, dass bestärkt positive Versuchspersonen nach dem Treatment sogar vergrößerte Distanzschätzungen aufweisen als davor, allerdings in keinem signifikantem Ausmaß ( $t_{26}=-0.661$ ,  $p=.51$ ). Dieses Ergebnis ist überraschend, da bei bestärkt positiven Versuchspersonen eine Verringerung der Distanzschätzungen erwartet wurde. Auch Within- Distanzschätzungen fallen nach dem Treatment ( $MD=1485.18$ ) größer aus als vor dem Treatment ( $MD=1450.5$ ) (siehe auch Abbildung 17). Hier zeigt sich ebenfalls keine Signifikanz ( $t_{26}=-0.636$ ,  $p=.53$ ). Betrachtet man diese Resultate, so stehen sie im Einklang mit dem nicht signifikanten Ergebnis des Faktors „Kompatibilität“ im mixed-design ANOVA. Gründe dafür sind vermutlich entweder in der EU-Osterweiterungsfrage oder in dem Treatment oder beiden zu suchen.



**Abb.17** Within- und Across-Distanzschätzungen bei bestärkt positiven Versuchspersonen zu beiden Zeitpunkten

*Nebenhypothese (2):* Bestärkt negative Versuchspersonen weisen nach dem Treatment systematisch vergrößerte Across- Distanzschätzungen auf als vor dem Treatment.

Auch zur Analyse dieser Nebenhypothese, sollen die Ergebnisse des T-Tests dargestellt werden. Bestärkt negative Versuchspersonen weisen bei Across-Distanzschätzungen vor dem Treatment einen Mittelwert von  $MD=2170.89$  und danach einen Mittelwert von  $MD=2345.04$  auf. Die Ergebnisse zeigen also, wie erwartet, einen Anstieg der Across-Distanzschätzungen nach der Contra-Geschichte. Allerdings zeigt sich auch hier keine Signifikanz ( $t_{46}=-1.282$ ,  $p=.206$ ). Dabei ist zu vermuten, dass sich eventuell ein signifikantes Ergebnis zeigen würde, wenn mehr Versuchspersonen getestet werden. Bei Within-Distanzen fielen die Schätzungen zum zweiten Zeitpunkt ( $MD=1556.61$ ) höher aus, als die Schätzungen zum ersten Zeitpunkt ( $MD=1374.24$ ) (siehe auch Abbildung 18). Dieser Unterschied ist mit ( $t_{46}=-2.339$ ,  $p=.024$ ) überraschenderweise signifikant. Hypothesengemäß wurde nämlich für Within-Distanzschätzungen keine Vorhersage getätigt. Es wäre allerdings eher zu erwarten gewesen, dass diese zumindest unverändert bleiben.

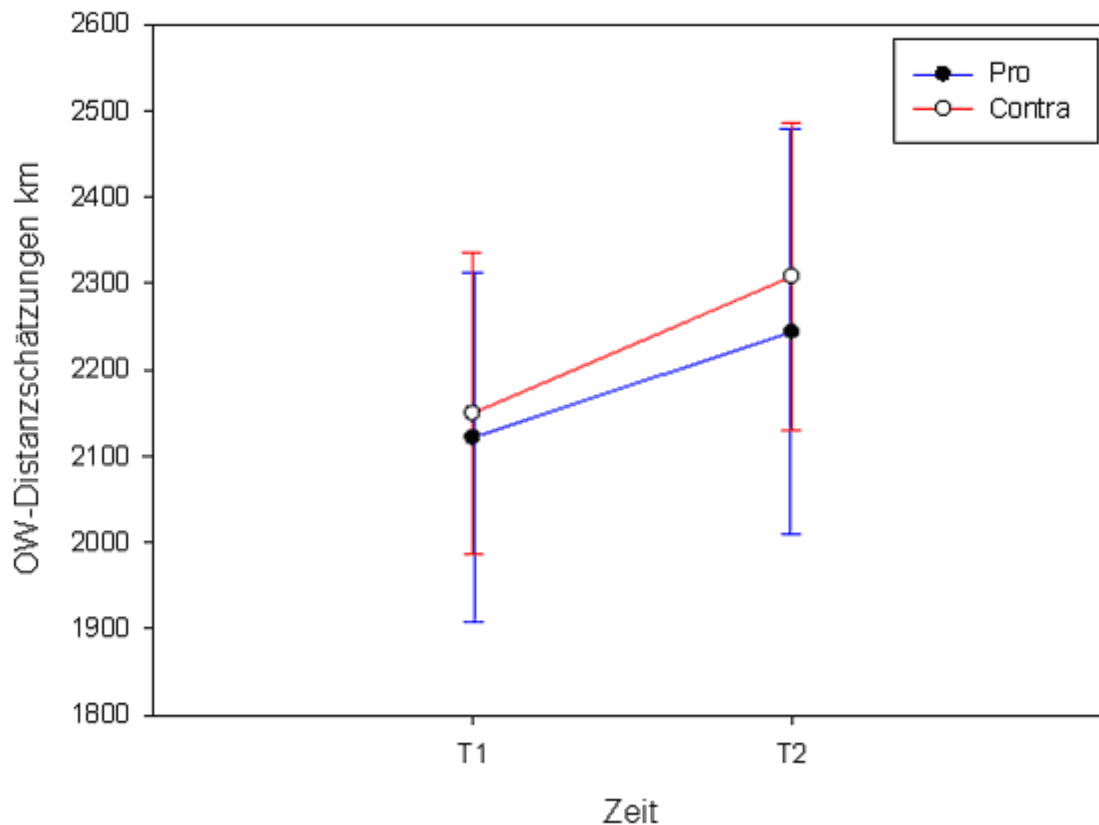


**Abb.18** Within- und Across-Distanzschätzungen bei bestärkt negativen Versuchspersonen zu beiden Zeitpunkten

Sowohl bestärkt positive als auch bestärkt negative Versuchspersonen zeigen ein ähnliches Bild. Beide weisen bei sämtlichen Distanzen höhere Schätzungen zum zweiten Zeitpunkt auf. Wie aus den Abbildungen 7.4 und 7.5 zu entnehmen ist, kann allerdings der höhere Unterschied zwischen den Zeitpunkten für Testpersonen der Contra-Bedingung beobachtet werden. Die Schätzungen fallen bei diesen Personen sogar signifikant für Within-Distanzen aus. Weiters wird von Interesse sein, welche Distanzen innerhalb und zwischen Ost und West überschätzt wurden. Um die Distanzschätzungen genauer zu analysieren, wurden weitere mixed-design ANOVA getrennt für Across- und Within-Distanzen berechnet.

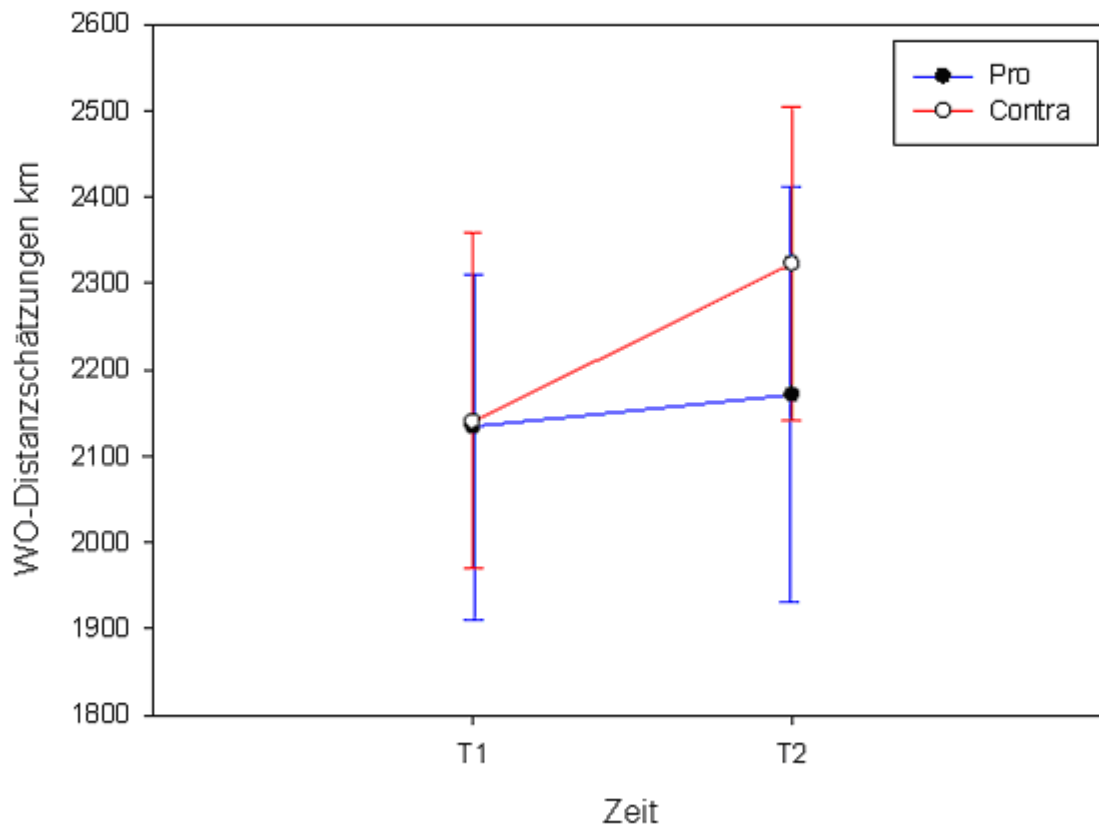
#### *Ergebnisse der Across-Distanzschätzungen*

Hierbei wurden sowohl Ost-West, als auch West-Ost-Distanzen untersucht. Bei Ost-West-Distanzschätzungen zeigt sich weder ein Unterschied zwischen den zwei Messzeitpunkten [ $F(1,72) = 1.963, p = .166, \eta_p^2 = .027$ ] noch ein Unterschied zwischen bestärkt negativen und bestärkt positiven Versuchspersonen [ $F(1,72) = .031, p = .861, \eta_p^2 = .000$ ]. Auch die Kombination der zwei Faktoren Zeit und Kompatibilität zeigt kein signifikantes Ergebnis [ $F(1,72) = .033, p = .855, \eta_p^2 = .000$ ]. Bestärkt positive Versuchspersonen zeigen zum ersten Zeitpunkt einen Mittelwert von  $MD=2121.65$  und steigern sich zum zweiten Zeitpunkt auf einen Mittelwert von  $MD=2243.71$ . Bestärkt negative Versuchspersonen zeigen zunächst einen Mittelwert von  $MD=2149.732$  und vergrößern ihre Schätzungen zum zweiten Zeitpunkt auf  $MD=2308.425$  (siehe auch Abb.19). Da hier der Box-Test signifikant ausfiel, wurde weiters ein T-Test berechnet. Dieser erbrachte keine weiteren Signifikanzen.



**Abb.19** Ost-West-Distanzschätzungen von Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung zu beiden Zeitpunkten

Bei West-Ost-Distanzschätzungen zeigen sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede, weder zwischen den Zeitpunkten [ $F(1,72) = 1.143, p = .289, \eta_p^2 = .016$ ] noch zwischen Testpersonen der Pro- und Contra-Bedingung [ $F(1,72) = .083, p = .774, \eta_p^2 = .001$ ]. Es zeigt sich ebenfalls keine signifikante Wechselwirkung der Faktoren Zeit und Kompatibilität mit [ $F(1,72) = .504, p = .480, \eta_p^2 = .007$ ]. Versuchspersonen der Pro-Bedingung zeigen zum zweiten Zeitpunkt ( $MD=2171.16$ ) einen etwas höheren Wert als zum ersten ( $MD=2134.3$ ). Versuchspersonen der Contra-Bedingung zeigen zunächst einen Mittelwert von  $MD=2139.982$  und erhöhen die Schätzungen zum zweiten Zeitpunkt auf einen Mittelwert von  $MD=2322.82$ . Wie in Abbildung 20 zu sehen ist, bleiben die Distanzschätzungen von bestärkt positiven Versuchspersonen annähernd gleich über die Zeitpunkte hinweg, während bei bestärkt negativen Versuchspersonen ein leichter Anstieg der Schätzungen zum zweiten Zeitpunkt zu verzeichnen ist. Da hier der Box-Test ebenfalls signifikant ausfiel wurde ein weiterer T-Test durchgeführt, der keine Signifikanzen aufzeigte.



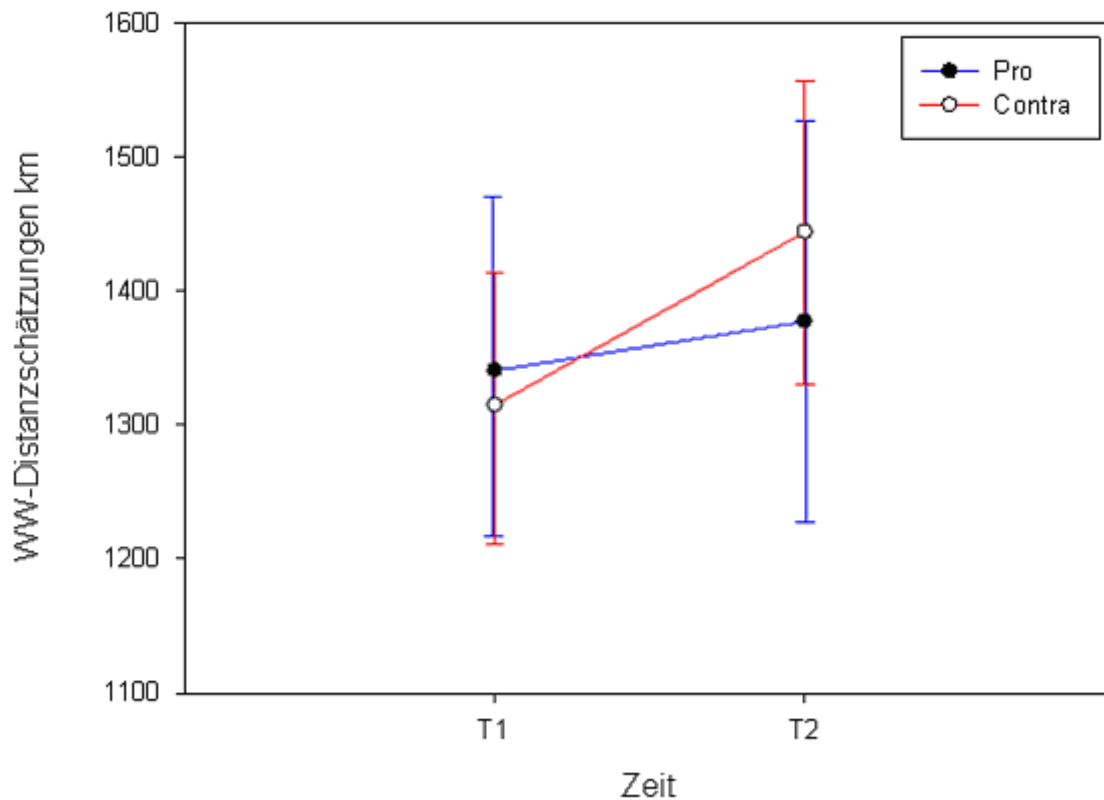
**Abb.20** West-Ost-Distanzschätzungen von Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung zu beiden Zeitpunkten

Die genauere Betrachtung der Ost-West- als auch West-Ost-Distanzschätzungen bestätigt das Ergebnis der früher diskutierten Across-Distanzen. Statt einer hypothesengemäßen Erhöhung der Schätzungen bei negativ bestärkten und einer Verringerung derselben bei positiv bestärkten, zeigt sich eine Erhöhung beider Across-Distanzen bei sämtlichen Versuchspersonen, allerdings ohne Signifikanz. Vor allem für Testpersonen der Pro-Bedingung ist dieses Ergebnis überraschend.

#### *Ergebnisse der Within-Distanzschätzungen*

Hierbei wurden sowohl West-West- als auch Ost-Ost- Distanzen untersucht. Das mixed-design ANOVA erbrachte bei West-West-Distanzschätzungen keinen signifikanten Unterschied weder in der Messwiederholung [ $F(1,72) = 1.894, p = .173, \eta_p^2 = .026$ ] noch bei der Kompatibilität [ $F(1,72) = .016, p = .899, \eta_p^2 = .000$ ]. Auch die Kombination beider Faktoren zeigt keine Wechselwirkung [ $F(1,72) = .591, p = .445, \eta_p^2 = .008$ ]. Bestärkt positive Testpersonen zeigen auch hier einen leichten Anstieg der Mittelwerte über die Zeitpunkte

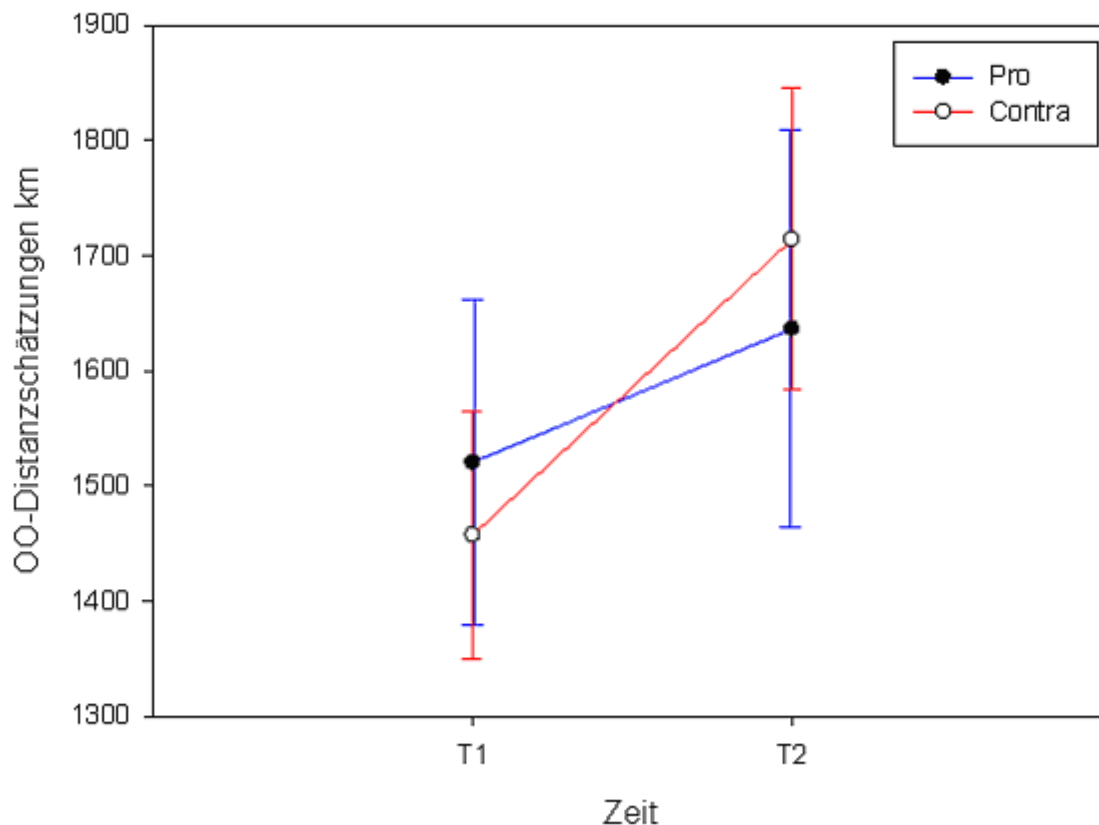
hinweg ( $MD=1340.62$  zu  $T1/MD=1377.2$  zu  $T2$ ). Einen etwas höheren Anstieg zeigen dagegen Testpersonen der Contra-Bedingung von  $MD=1314.98$  auf  $MD=1444.16$  (siehe auch Abb.21). Da hier der Box-Test nicht signifikant ausfiel, wurde auf eine weitere Analyse durch T-Test verzichtet.



**Abb.21** West-West-Distanzschätzungen von Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung zu beiden Zeitpunkten

Die Analyse der Ost-Ost-Distanzschätzungen zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Zeitpunkt [ $F(1,72) = 5.413$ ,  $p = .023$ ,  $\eta_p^2 = .070$ ]. Ungeachtet der Kompatibilität zeigt sich insgesamt ein höherer Mittelwert ( $MD=1685.7$ ) nach dem Treatment als davor ( $MD=1480.24$ ). Der Faktor Kompatibilität [ $F(1,72) = .002$ ,  $p = .968$ ,  $\eta_p^2 = .000$ ] sowie die Kombination beider Faktoren [ $F(1,72) = .772$ ,  $p = .382$ ,  $\eta_p^2 = .011$ ] zeigen keine Signifikanz. Bestärkt negative Versuchspersonen zeigen einen höheren Mittelwert nach dem Treatment ( $MD=1714.043$ ) als vorher ( $MD=1457,2$ ). Auch bestärkt positive Versuchspersonen zeigen einen etwas höheren Mittelwert zum zweiten Zeitpunkt ( $MD=1636.35$ ) verglichen mit dem ersten ( $MD=1520.34$ ). Wie auch Abbildung 22 zeigt, ist der deutlich höhere Anstieg der Ost-Ost-Distanzschätzungen über die Zeitpunkte hinweg bei

Versuchspersonen der Contra-Bedingung zu beobachten. Eine weitere Analyse mittels T-Test wurde nicht durchgeführt, da der Box-Test unauffällig blieb.



**Abb.22** Ost-Ost-Distanzschätzungen von Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung zu beiden Zeitpunkten

Bei genauerer Betrachtung der West-West- als auch der Ost-Ost-Distanzschätzungen zeigt sich ein interessantes Bild für Versuchspersonen der zwei unterschiedlichen Bedingungen. Wie in den Graphiken der Within-Distanzschätzungen zu sehen ist, weisen positiv bestärkte Versuchspersonen bereits zum ersten Zeitpunkt höhere Schätzungen auf und zeigen eine eher leichte Steigung zum zweiten Zeitpunkt hin. Negative bestärkte Versuchspersonen dagegen zeigen am Anfang eher geringere Schätzungen und erhöhen dieselben umso mehr zum zweiten Zeitpunkt. In Summe ist die Ost-Ost-Distanzgruppe die einzige, die sich signifikant zwischen den Zeitpunkten unterscheidet.

Zur besseren Übersichtlichkeit der Distanzen, sowie deren Über- bzw. Unterschätzungstendenzen, soll am Beispiel der Luftdistanzen im Folgenden eine Gegenüberstellung der realen sowie der geschätzten Distanzen erfolgen. Abbildung 23 zeigt



die tatsächlichen Distanzen von Wien aus zu den im Experiment verwendeten Städten Ost- sowie Westeuropas. Da alle Distanzen, wie erwähnt, von Wien ausgehen, handelt es sich hierbei sowohl um West-Ost- als auch West-West-Distanzen.

## EUROPE



Produced by the Cartographic Research Lab  
University of Alabama

**Abb.23** Europakarte mit realen Luftdistanzen von Wien aus zu Hauptstädten Ost- und Westeuropas

Im Vergleich dazu, zeigt Abbildung 24 die geschätzten Luftdistanzen zu den Ost- und Weststädten. Wie in der Abbildung zu sehen ist, wurden beinahe alle Distanzen überschätzt. Vor allem die Luftdistanz zu Istanbul wurde überschätzt mit einer Differenz von 554.4 km, gefolgt von Distanzen nach London, Moskau und Athen. Unterschätzt wurde lediglich die Entfernung nach Madrid, mit einer Differenz von -197.6. Der geringste Unterschied zwischen

EUROPE



Produced by the Cartographic Research Lab  
University of Alabama

**Abb.24** Europakarte mit geschätzten Luftdistanzen von Wien aus zu Hauptstädten Ost- und Westeuropas

In Tabelle 2 werden die tatsächlichen und geschätzten Distanzen sowie deren Differenzen von Wien aus zu den eben gezeigten Ost- und Weststädten aufgelistet.

| <b>Luftdistanz</b> | <b>Reale Distanz in km</b> | <b>Geschätzte Distanz in km</b> | <b>Differenz=<br/>Geschätzte – Reale<br/>Distanz in km</b> |
|--------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Wien – Amsterdam   | 962                        | 1238                            | 276                                                        |
| Wien – Athen       | 1279                       | 1631.3                          | 352.3                                                      |
| Wien – Istanbul    | 1252                       | 1806.4                          | 554.4                                                      |
| Wien – Kiew        | 1071                       | 1173.4                          | 102.4                                                      |
| Wien – London      | 1279                       | 1724.7                          | 445.7                                                      |
| Wien – Madrid      | 1808                       | 1610.4                          | -197.6                                                     |
| Wien – Moskau      | 1667                       | 2030                            | 363                                                        |
| Wien – Paris       | 1038                       | 1297.2                          | 259.2                                                      |
| Wien – Prag        | 278                        | 377.2                           | 99.2                                                       |
| Wien – Rom         | 779                        | 928.5                           | 149.5                                                      |
| Wien – Berlin      | 547                        | 775.8                           | 228.8                                                      |
| Wien – Bukarest    | 832                        | 834                             | 2                                                          |

**Tabelle 2** Reale und geschätzte Entfernungen von Luftdistanzen, sowie deren Differenz

## 5. Allgemeine Diskussion

Wie bereits in der Theorie erläutert wurde, bilden kognitive Karten nicht die Realität ab, sondern sind vielfach verzerrt. Diese Verzerrungen haben politische, historische und kulturelle Gründe und können zu Barrieren führen, wie sie von Carbon und Leder (2005) beschrieben wurden. Ausgehend von dieser Theorie, war es ein Anliegen zu erfahren, ob sich diese Barrieren angesichts der EU-Osterweiterung auch in der Europäischen Union als Grenze zwischen Ost- und Westeuropa wieder finden.

Für die Hypothesengenerierung spielten zwei weitere Bedingungen eine wichtige Rolle. Einerseits die Einstellung zur EU-Osterweiterung und andererseits die Vorgabe eines positiven oder negativen Textes über einen osteuropäischen Vertreter als Verstärkung. Beide gemeinsam bilden den Faktor „Kompatibilität“. Um Reaktanz zu verhindern, (die entsteht wenn man mit nicht-einstellungskonformen Aussagen konfrontiert wird), wurden Versuchspersonen mit einer positiven Einstellung und einem positiven Text sowie entsprechend Personen mit einer negativen Einstellung und einem negativen Text selektiert. Des Weiteren wurde zwischen across (ost-west, west-ost) und within- Distanzen (ost-ost, west-west) unterschieden.

Mittels Mixed-Design ANOVA konnte festgestellt werden, dass sich bestärkt positive Versuchspersonen hinsichtlich ihrer Distanzschätzungen nicht von bestärkt negativen Versuchspersonen unterscheiden. Bestärkt Negative zeigten kein signifikant höheres Ergebnis bei Across-Distanzschätzungen. Auch bestärkt Positive zeigen keine verringerten Across-Distanzschätzungen sowie eingangs vermutet. Gründe dafür sind vielleicht in der Erhebung der EU-Osterweiterungsfrage zu suchen. Versuchspersonen mit einer negativen Einstellung zur EU-Osterweiterung könnten möglicherweise nur die neu beigetretenen Länder negativ bewerten, nicht zwingend auch andere Ostblockstaaten, dessen Distanzen in der Untersuchung zu schätzen waren. Möglich wäre auch, dass Versuchspersonen der Contra-Bedingung prinzipiell gegen die EU sind und somit sämtliche Themen, die damit in Verbindung stehen, negativ bewerten. Auch in diesem Fall wäre die Einstellung gegenüber anderen Ländern aus dem Osten nicht abgedeckt. Bestärkt negative Testpersonen könnten allerdings auch nur den Beitritt osteuropäischer Staaten zur Europäischen Union negativ betrachten, nicht die Länder an sich. Umgekehrt wäre es möglich, dass bestärkt positive Versuchspersonen die Zugehörigkeit osteuropäischer Staaten zur EU im Sinne eines wirtschaftlichen Profits positiv bewerten, allerdings nicht die Kultur derselbigen. Insgesamt

ist anzunehmen, dass die Frage der Einstellung zur EU-Osterweiterung nicht ausreicht um die Einstellung zum Osten zu erfassen. Weiters ist kritisch anzumerken, dass eine nur mangelnde Vergleichbarkeit zwischen bestärkt positiven und bestärkt negativen Versuchspersonen hinsichtlich der Quantität gegeben ist. Von 74 Testpersonen gehörten 47 Personen zur Contra-Bedingung während nur 27 der Pro-Bedingung angehörten.

In einer weiteren Hypothese sollte die Interaktion aller drei Faktoren Zeit, Kompatibilität und Distanztyp untersucht werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Vorgabe eines positiv oder negativ beschreibenden Textes über einen osteuropäischen Staat, gepaart mit der Einstellung zur EU-Osterweiterung keinen Einfluss auf nachfolgende Distanzschätzungen hat. Wie bereits angedeutet, ist anzunehmen, dass die Frage zur EU-Osterweiterung nicht die Einstellung zum Osten generell erhebt. Ebenso ist davon auszugehen, dass auch die Texte über die Slowakei nicht ausreichen, um eine Einstellung zu ändern. Zum einen bezieht sich der Text nur auf einen osteuropäischen Staat und nicht auf ganz Osteuropa, zum anderen könnte auch die Dauer der Bearbeitung zu kurz gewesen sein, um eine Änderung zu bewirken.

Auch wenn sich die Distanzschätzungen zum zweiten Zeitpunkt nicht signifikant von den Schätzungen zum ersten Zeitpunkt unterscheiden, ist doch auffällig, dass sowohl bei Versuchspersonen der Pro- als auch der Contra-Bedingung sämtliche Distanzen nach dem Treatment etwas höher ausfallen. Wie bereits erwähnt, ist dieses Ergebnis vor allem für bestärkt positive Testpersonen überraschend, da bei diesen eine Verringerung der Across-Distanzschätzungen erwartet wurde. Die stärkere Steigung zeigt sich allerdings bei bestärkt Negativen. Diese lässt sich teilweise auch durch die Aufteilung der Luftdistanzen sowie Autobahnkilometer auf die jeweiligen Zeitpunkte erklären. Vierzig Testpersonen hatten zunächst Luftlinien, und dann Autobahnkilometer zu schätzen. Die restlichen 34 Personen hatten Distanzen in umgekehrter Reihenfolge zu schätzen. Da also mehr Autobahnkilometer, die bekanntlich größere Distanzen aufweisen als direkte Luftlinien, zum zweiten Zeitpunkt erhoben wurden, ist eine Steigung der T2-Werte nicht untypisch.

Die Ergebnisse zeigen weiters eine Signifikanz des Faktors Distanztyp. Distanzen, die Ost- und Westeuropa kreuzen (*Across*) wurden dabei von sämtlichen Versuchspersonen mit einem deutlichen Unterschied höher geschätzt. Dieses Ergebnis ist wenig überraschend, da die meisten Distanzen zwischen Ost- und Westeuropa tatsächlich höher sind als Distanzen innerhalb der genannten Regionen (*Within*). Ein interessantes Ergebnis zeigt sich bei

Testpersonen der Contra-Bedingung. Within- Distanzschätzungen (dazu gehören sowohl Wes-West- als auch Ost-Ost-Distanzen) fielen bei diesen nach dem Treatment, also zum zweiten Zeitpunkt, signifikant höher aus als davor. Dieses Ergebnis ist überraschend, da hypothesengemäß davon ausgegangen wurde, dass bestärkt negative Personen Across-Distanzen nach der Contra-Geschichte überschätzen. Das Treatment scheint also auf Personen mit einer negativen Einstellung zur EU-Osterweiterung einen Effekt zu haben. Tiefergehende Analysen ergeben weiters, dass sich Ost-Ost-Distanzschätzungen signifikant zwischen den Zeitpunkten unterscheiden. Sämtliche Distanzen aus Osteuropa wurden nach dem Treatment höher eingeschätzt, und zwar über alle Personen hinweg, wobei sich eine höhere Steigung bei bestärkt Negativen zeigt. West-West-Distanzen, die ebenfalls ein Teil der Within-Schätzungen bilden, sowie alle weiteren Across-Distanzen zeigten keinen signifikanten Effekt in der Messwiederholung.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse also keinen signifikanten Unterschied zwischen bestärkt positiven und bestärkt negativen Testpersonen, allerdings zeigt sich eine Überschätzung der Within-Distanzen bei bestärkt Negativen nach dem Treatment. Dabei wurden vor allem Ost-Ost-Distanzen von sämtlichen Testpersonen überschätzt. Wie bereits erwähnt, entspricht dieses Ergebnis nicht der Hypothese, allerdings wäre es überraschender gewesen eine signifikante Überschätzung von West-West-Distanzen vor allem bei bestärkt Negativen aufzufinden. Da also die deutlich höhere Steigung der Ost-Ost-Distanzschätzungen über die Zeitpunkte hinweg bei Testpersonen der Contra-Bedingung im Vergleich zu bestärkt Positiven zu beobachten ist, wird vermutet, dass die Vorgabe eines negativen Textes über einen osteuropäischen Staat eine noch weitere Distanzierung des Ostens bei Personen mit einer negativen Einstellung zur EU-Osterweiterung erbringt.

Kritisch bedacht werden sollte dabei allerdings die Anzahl der Versuchsteilnehmer. Nicht nur, dass sich die zwei Gruppen aufgrund der unterschiedlichen Gruppengröße schlecht vergleichen lassen, aber auch insgesamt betrachtet sind 78 Versuchspersonen nicht ausreichend, um die in der Population herrschenden Unterschiede aufzuzeigen.



## 6. Literaturverzeichnis

- Birbaumer, N. & Schmidt, R. F. (1999). *Biologische Psychologie* (4. Aufl.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Carbon, C. C. (2007). Autobahn people: Distance estimations between German cities biased by social factors and the autobahn. *Lecture in Artificial Intelligence*, 438, 489-500.
- Carbon, C. C. (2010). The cognitive continental drift: How attitudes can change the overall pattern of cognitive distances. *Environment and Planning A*, 42(3), 715-728.
- Carbon, C. C. & Leder, H. (2005). The wall inside the brain: Overestimation of distances crossing the former iron curtain. *Psychometric Bulletin & Review*, 12(4), 746-750.
- Cohen, R. & Schuepfer T., (1980). The representation of landmarks and routes. *Child Development*, 51, 1065-1071.
- Downs, R. M. & Stea, D. (1982). *Kognitive Karten – Die Welt in unseren Köpfen*. Harper & Row, Publishers, New York.
- Engelkamp, J. & Pechmann, T. (1993). *Mentale Repräsentation*. Bern: Huber.
- Ekman, G. & Bratfisch, O. (1965). Subjective distance and emotional involvement. A psychological mechanism. *Acta Psychologica*, 24, 430-437.
- Freksa, C. & Habel, C. (1990). *Repräsentation und Verarbeitung räumlichen Wissens*. Berlin: Springer-Verlag.
- Gärbling, T. Böök, A & Ergezen, N. (1982). Memory for the spatial layout of the everyday physical environment: Differential rates of acquisition of different types of information. *Scandinavian Journal of Psychology*, 23, 23 - 35.
- Golledge R.G. & Stimson R.J. (1997). *Spatial Behaviour: A Geographic Perspective*. New York: The Guilford Press.
- Hartl, A. (1990). Kognitive Karten und kognitives Kartieren. In C. Freksa & C. Habel (Hrsg.) (1990). *Repräsentation und Verarbeitung räumlichen Wissens* (34-46). Berlin: Springer-Verlag.
- Hartley, T., Maguire, E. A., Spiers, H. J. & Burgess, N. (2003). The well-worn route and the path less traveled: Distinct neural bases of route following and wayfinding in humans. *Neuron*, 37, 877-888.
- Herrmann, T, Schweizer, K., Janzen, G. & Katz, S. (1998). Routen- und Überblickswissen - konzeptuelle Überlegungen. *Kognitionswissenschaft*, 7, 145-159.
- Hirtle, S. C. & Jonides, J. (1985). Evidence of hierarchies in cognitive maps. *Memory & Cognition*, 13, 208-217.
- Holyoak, K. J., Mah, W. A. (1982). Cognitive reference points in judgements of symbolic magnitude. *Cognitive Psychology*, 14, 328-352.

- Ittelson, W. H. (1973). *Environment and cognition*. New York: Seminar Press.
- Knauff, M. (1997). *Räumliches Wissen und Gedächtnis und Gedächtnis: Zur Wissenspsychologie des kognitiven Raums*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Knauff, M., Rauh, R., & Renz, J. (1997). A cognitive assessment of topological spatial relations: Results from an empirical investigation. In S. C. Hirtle & A. U. Frank (Hrsg.), *Spatial information theory. A theoretical basis for GIS* (193-206). New York: Springer.
- Kosslyn, S.M., Ball, T.M. & Reiser, B.J. (1978). Visual images perseve metric spatial information: evidence from studies of image scanning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 47-60.
- Levine, M., Jankovic, I.N. & Palij, M. (1982). Principles of spatial problem solving. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 157-175.
- Lloyd, R. (1982). A look at images. *Annals of the Association of American Geographers*, 72(4), 532-548.
- Lloyd, R. (1989). Cognitive maps: Encoding and decoding information. *Annals of the Association of American Geographers*, 79, 101-124.
- Lloyd, R. & Heivly C. (1987). Systematic Distortions in Urban Cognitive Maps. *Annals of the Association of American Geographers*, 77, 191-207.
- Lynch, K. (1960). *The image of a city*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- May, M. (1992). *Mentale Modelle von Städten. Wissenspsychologische Untersuchung am Beispiel der Stadt Münster*. Münster: Waxmann.
- McNamara, T. P. (1986). Mental representations of spatial relations. *Cognitive Psychology*, 18, 87-121.
- McNamara, T. P. & Shelton, A. L. (2003). Cognitive maps and the hippocampus. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 333-335.
- Montello, D.R. (1993). Scale and multiple psychologies of space. In A.U. Frank & I.Campari (Hrsg.), *Spatial information theory: A theoretical basis for GIS* (COSIT1993), (312-321). Berlin: Springer Verlag.
- O'Keefe, J. & Nadel, L. (1978). *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford University Press. [Online]
- Paivio, A. (1969). Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological Review*, 76, 241- 263.
- Piaget, J. (1975). *Die Entwicklung des räumlichen Denkens im Kinde*. Ernst Klett Verlag, Stuttgart.
- Portugali, J. (1996). *The construction of Cognitive Maps*. Kluwer Academic Publishers.



- Rothkegel, R., Wender, K. F. & Schumacher, S. (1998). Judging Spatial Relations from Memory. In C. Freksa, C. Habel, & K.F. Wender, (Hrsg.), *Spatial Cognition – An Interdisciplinary Approach to Representing and Processing Spatial Knowledge* (79-107). Berlin: Springer-Verlag.
- Sadalla, E. K., Burroughs, W. J. & Staplin, L. J. (1980). Reference points in spatial cognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 516-528.
- Santa, J. L. (1977). Spatial transformations of words and pictures. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 418-427.
- Schumann-Hengsteler, R. (1995). *Die Entwicklung des visuell-räumlichen Gedächtnisses*. Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Shepard, R. N., Metzler, J. (1971). Mental Rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171, 701-703.
- Sholl, M. J. (1996). From visual information to cognitive maps. In J. Portugali, (Hrsg.), *The construction of Cognitive Maps* (157-186). Kluwer Academic Publishers.
- Siegel, A.W. & White, S. (1975). The development of spatial representations of large scale environments. In H.W. Reese (Hrsg.), *Advances in child development and behavior*, 10, 10-55.
- Smith, M.L. & Milner, B. (1981). The role of the right hippocampus in the recall of spatial location. *Neuropsychologia* 19(6), 781-793.
- Stevens, S. S. (1957). On the psychophysical law. *The Psychological Review*, 64(3), 153-181.
- Thorndyke, P.W., Goldin, S.E., (1981). *Spatial Learning and Reasoning Skill*. The Rand Corporation, R-2805-ARMY
- Tolman, E.C. (1948). Cognitive maps in rat and men. *Psychological Review*, 55, 189-208.
- Teng, E., Squire, L.R.(1999). Memory for places learned long ago is intact after hippocampal damage. *Nature* 400, 675-677.
- Tvesky, B. (1993). Cognitive Maps, Cognitive Collages and Spatial Mental Models. In A. U. Frank & I. Campari, (Hrsg.), *Spatial Information Theory: A Theoretical Basis for GIS* (14-24). Berlin: Springer-Verlag.
- Wender, K.F. & Wagner, M. (1990). Zur Verarbeitung räumlicher Information: Modelle und Experimente. *Kognitionswissenschaft*, 1, 4-14.
- Wiest, W. M. & Bell, B. (1985). Stevens's exponent for psychophysical scaling of perceived remembered, and inferred distance. *Psychological Bulletin*, 98(3), 457-470.

## 7. Anhang

### 7.1 Verstärkungstexte der Pro- und Contra-Bedingung

#### Pro Osteuropa

Tony ist noch neu in der Geschäftswelt. Er erkundigt sich über Aktien an der Börse, liest monatliche Wirtschaftsblätter und pflegt seine Kontakte mit Investoren aus der Wirtschaftsbranche. Wie so viele neuerdings, möchte er in Osteuropa investieren. Die Vorteile liegen auf der Hand. Einerseits die Verfügbarkeit von qualifizierter Arbeitskraft: viele Bewohner haben entweder eine Hochschulausbildung, Abitur oder eine abgeschlossene Lehre. Andererseits das niedrige Lohnniveau, denn die durchschnittlichen Arbeitskosten sind bei gleicher Produktivität um vieles niedriger.

Er zieht mit einem befreundeten Geschäftspartner mit und entschließt sich, in der Slowakei in die Automobilindustrie zu investieren. Durch die Informationen, die er sich vor der Investition einholt, werden ihm weitere Vorteile bewusst. Zum Beispiel die niedrige Steuerlast: er erfährt, dass 2004 ein neues Einkommenssteuergesetz in Kraft getreten ist, welches das „Geldverdienen“ in der Slowakei erleichtert, denn alle Gewinne, die bereits mit 19% versteuert wurden bedürfen keiner weiteren Versteuerung. Auch die strategische Lage in Europa ist günstig, denn aus geographischer Sicht verbindet die Slowakei den West- und Osteuropäischen Markt. Schließlich kann man eventuell auch staatliche Unterstützung erwarten, da es Förderprogramme für ausländische Investoren gibt.

Wie der Neuankömmling der Geschäftswelt feststellen muss, hat sich die Investition gelohnt. Das VW-Werk im slowakischen Bratislava wurde 2007 mit dem Arbeitssicherheitspokal ausgezeichnet. Der Investor Tony erfreut sich nicht nur der durch die Beteiligung entstandenen Gewinne, sondern auch eines neuen Geländewagens Touareg, der in diesem vorbildlichen VW- Werk produziert wird.

Da sich die Sicherheitslage außerdem in den letzten Jahren durch intensive Bemühungen der slowakischen Regierung und von Seiten Brüssels derart verbessert hat, dass sich hier heute sicherer leben lässt als in den meisten westeuropäischen Städten, erwägt Tony direkt nächstes Jahr nach Bratislava zu ziehen. Ein traumhaftes Grundstück auf der Anhöhe vor Bratislava mit herrlichem Blick auf die Donau ist bereits unbürokratisch und günstig erworben worden. Da auch die Schulen ein internationales Niveau aufweisen (erst kürzlich belegte die Slowakei einen der ersten Positionen im PISA-Ranking, deutlich vor Österreich und Deutschland) und die meisten Slowaken gutes Deutsch sprechen, wird seine Familie kurz danach mit ihm umziehen.

#### Fragen

- Welche Vorteile hat man bei Investitionen in Osteuropa zu erwarten?
- In welche Branche investiert der neue Geschäftsmann?
- Welche Qualitäten weist das VW-Werk im slowakischen Bratislava auf?
- Inwiefern wurde das „Geldverdienen“ in der Slowakei erleichtert?
- Welcher PKW wird im VW-Werk hergestellt?
- Wie schnitt die Slowakei beim PISA Test ab?
- Wieso möchte Tony mit seiner Familie in die Slowakei umziehen?
- Was kann man als ausländischer Investor in der Slowakei erwarten?

## Contra Osteuropa

Ein Ehepaar ist in der Slowakei auf der Landstrasse mit ihrem Auto unterwegs. Sie möchten eine Woche in Bratislava verbringen und freuen sich schon auf das Palais Mirbach und die vielen Fontänen. Das Hotel wurde bereits gebucht und für ihre Ankunft ist alles vorbereitet.

Plötzlich entdeckt das Ehepaar am Straßenrand zwei Polizisten. Sie winken ihnen zu und signalisieren, dass sie anhalten mögen. Das Paar fragt sich, was sie wohl falsch gemacht haben könnten. Eine Geschwindigkeitsübertretung kann es nicht gewesen sein, denn schließlich sind sie die meiste Zeit hinter einem LKW gefahren, der ohnehin langsamer fährt als es für PKWs erlaubt wäre.

Einer der Polizisten fragt nach dem Führerschein und den Zulassungspapieren. Sie sprechen slowakisch und nur teilweise gebrochenes Englisch. Das Paar folgt der Bitte. Während sich die Polizisten zurückziehen und sich zu beraten scheinen, wundert sich das Pärchen immer mehr. Die Polizisten kommen zurück. Sie fragen den Fahrer, ob er etwas getrunken habe. Der Mann verneint seine Frage mit dem Zusatz, er trinke nie beim Autofahren. Die Polizisten bitten das Paar auszusteigen. Sie sehen den Polizisten verwundert an, trotzdem folgen sie den Anweisungen und steigen aus dem Auto aus.

Die Polizisten sagen, sie müssen das Fahrzeug kontrollieren und machen zunächst die Motorhaube auf. Danach folgt der Kofferraum. Schließlich setzt sich einer der Polizisten auf den Beifahrersitz, während sich der andere auf der Fahrerseite die Pedale anzusehen scheint. Kurze Zeit später steigt auch dieser ins Auto und schließt die Türe. Das Paar hört, wie der Motor angeht. Schockiert sehen sie dem wegfahrenden Auto hinterher. Es brauchte wenig Zeit bis sie es begriffen: Die als Polizisten verkleideten Verbrecher hatten gerade ihr Auto und das sich darin befindende Hab und Gut gestohlen.

Als nach langen 3 Stunden endlich die echte Polizei vorbeikommt, erfährt sie der nächste Schock. Die Polizisten können weder englisch noch deutsch, noch wollen sie den Fall aufnehmen. Dafür wollen sie erst einmal Geld sehen. Das ganze Geld mit ihren Reisepapieren ist jedoch im gestohlenen Auto verblieben—daraufhin werden sie festgenommen und verhört. Nur der Kontakt zu einem internationalen Anwalt über die Botschaft ermöglicht es ihnen, nach 2 Tagen aus dem miesigen Gefängnis entlassen zu werden. Die Kosten des Gefängnisaufenthalts und des darauf folgenden Gerichtsverfahrens werden dem Paar angelastet, glücklicherweise wird ihnen aber ein Teil refundiert—aus Brüssel: dort existiert ein eigener Geldtopf, der für Korruptions- und Betrugsfälle im früheren Ostblock eingerichtet worden ist.

## Fragen

- Wo wollte das Paar ihren Urlaub verbringen?
- Woher stammen die als Polizisten verkleideten Verbrecher?
- Wo hat sich der Vorfall zugetragen?
- Weswegen haben die Verbrecher das Paar aufgehalten?
- Was wurde dem Pärchen gestohlen?
- Warum wird das Paar festgenommen?
- Wie schafft es das Pärchen aus dem Gefängnis entlassen zu werden?
- Warum wird dem Paar ein Teil des Geldes zurückerstattet?

## 7.2 Physikalische Distanzen

### Luftlinie

|          | Wien | London | Berlin | Paris | Madrid | Amst. | Rom  | Moskau | Buk. | Athen | Istanb. | Prag | Kiew |
|----------|------|--------|--------|-------|--------|-------|------|--------|------|-------|---------|------|------|
| Wien     |      | 1279   | 547    | 1038  | 1808   | 962   | 779  | 1667   | 832  | 1279  | 1252    | 278  | 1071 |
| London   | 1279 |        | 950    | 348   | 1244   | 371   | 1446 | 2516   | 2110 | 2431  | 2519    | 1047 | 2192 |
| Berlin   | 547  | 950    |        | 853   | 1854   | 580   | 1198 | 1608   | 1294 | 1823  | 1743    | 282  | 1245 |
| Paris    | 1038 | 348    | 853    |       | 1062   | 399   | 1102 | 2461   | 1856 | 2112  | 2241    | 855  | 2039 |
| Madrid   | 1808 | 1244   | 1854   | 1062  |        | 1459  | 1334 | 3426   | 2465 | 2383  | 2720    | 1752 | 2879 |
| Amsterd. | 962  | 371    | 580    | 399   | 1459   |       | 1297 | 2151   | 1788 | 2184  | 2214    | 707  | 1824 |
| Rom      | 779  | 1446   | 1198   | 1102  | 1334   | 1279  |      | 2402   | 1166 | 1088  | 1386    | 935  | 1719 |
| Moskau   | 1667 | 2516   | 1608   | 2461  | 3426   | 2151  | 2402 |        | 1499 | 2243  | 1781    | 1675 | 762  |
| Bukarest | 832  | 2110   | 1294   | 1856  | 2465   | 1788  | 1166 | 1499   |      | 759   | 457     | 1084 | 736  |
| Athen    | 1279 | 2431   | 1823   | 2112  | 2383   | 2184  | 1088 | 2243   | 759  |       | 538     | 1556 | 1485 |
| Istanbul | 1252 | 2519   | 1743   | 2241  | 2720   | 2214  | 1386 | 1781   | 457  | 538   |         | 1518 | 1054 |
| Prag     | 278  | 1047   | 282    | 707   | 1752   | 707   | 935  | 1675   | 1084 | 1556  | 1518    |      | 1185 |
| Kiew     | 1071 | 2192   | 1245   | 1824  | 2879   | 1824  | 1719 | 762    | 736  | 1485  | 1054    | 1185 |      |

Angaben in Kilometer

### Autobahnkilometer

|          | Wien | London | Berlin | Paris | Madrid | Amst. | Rom  | Moskau | Buk. | Athen | Istanb. | Prag | Kiew |
|----------|------|--------|--------|-------|--------|-------|------|--------|------|-------|---------|------|------|
| Wien     |      | 1463   | 683    | 1233  | 2396   | 1145  | 1124 | 2020   | 1050 | 1705  | 1570    | 325  | 1331 |
| London   | 1463 |        | 1093   | 459   | 1631   | 431   | 1845 | 2971   | 2527 | 2930  | 2999    | 1272 | 2686 |
| Berlin   | 683  | 1093   |        | 1047  | 2322   | 652   | 1509 | 1911   | 1687 | 2594  | 2207    | 357  | 1626 |
| Paris    | 1233 | 459    | 1047   |       | 1278   | 503   | 1416 | 3013   | 2289 | 2513  | 2732    | 1054 | 2392 |
| Madrid   | 2396 | 1631   | 2322   | 1278  |        | 1777  | 1959 | 4281   | 3192 | 3165  | 3698    | 2313 | 3602 |
| Amsterd. | 1145 | 431    | 652    | 503   | 1777   |       | 1657 | 2530   | 2200 | 2742  | 2672    | 885  | 2245 |
| Rom      | 1124 | 1845   | 1509   | 1416  | 1959   | 1657  |      | 3122   | 1759 | 1242  | 1775    | 1304 | 2180 |
| Moskau   | 2020 | 2971   | 1911   | 3013  | 4281   | 2530  | 3122 |        | 1776 | 2940  | 2310    | 2025 | 852  |
| Bukarest | 1050 | 2527   | 1687   | 2289  | 3192   | 2200  | 1759 | 1776   |      | 1179  | 648     | 1331 | 923  |
| Athen    | 1705 | 2930   | 2594   | 2513  | 3165   | 2742  | 1242 | 2940   | 1179 |       | 1105    | 1989 | 2091 |
| Istanbul | 1570 | 2999   | 2207   | 2732  | 3698   | 2672  | 1775 | 2310   | 648  | 1105  |         | 1852 | 1459 |
| Prag     | 325  | 1272   | 357    | 1054  | 2313   | 885   | 1304 | 2025   | 1331 | 1989  | 1852    |      | 1402 |
| Kiew     | 1331 | 2686   | 1626   | 2392  | 3602   | 2245  | 2180 | 852    | 923  | 2091  | 1459    | 1402 |      |

Angaben in Kilometer

## 7.3 Tabellen der Mixed-Design Varianzanalysen

### 7.3.1 Mixed-Design ANOVA

**Tabelle 1.** Innersubjektfaktoren

| Distanztyp | Zeit          | Abhängige Variable |
|------------|---------------|--------------------|
| 1=within   | 1=1.Zeitpunkt | Wihtin_T1          |
| 2=across   | 2=2.Zeitpunkt | Within_T2          |
|            |               | Across_T1          |
|            |               | Across_T2          |

**Tabelle 2.** Zwischensubjektfaktoren

| E_score_neu=Kompatibilität | N  |
|----------------------------|----|
| 0=Contra                   | 47 |
| 1=Pro                      | 27 |

**Tabelle 3.** Mittelwertsvergleiche: Deskriptive Statistik

|           | Kompatibilität | Mittelwert | Standardabweichung | N  |
|-----------|----------------|------------|--------------------|----|
| Within_T1 | Contra         | 1374.2361  | 715.67559          | 47 |
|           | Pro            | 1415.5046  | 609.40282          | 27 |
|           | Gesamt         | 1389.2935  | 674.84837          | 74 |
| Within_T2 | Contra         | 1556.6126  | 904.25124          | 47 |
|           | Pro            | 1485.1828  | 580.44176          | 27 |
|           | Gesamt         | 1530.5504  | 797.77137          | 74 |
| Across_T1 | Contra         | 2170.8995  | 1269.33847         | 47 |
|           | Pro            | 2155.8445  | 872.22130          | 27 |
|           | Gesamt         | 2165.4065  | 1134.15247         | 74 |
| Across_T2 | Contra         | 2345.0454  | 1412.83239         | 47 |
|           | Pro            | 2236.5112  | 827.83093          | 27 |
|           | Gesamt         | 2305.4451  | 1226.64649         | 74 |

**Tabelle 4.** Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen

|            |           |
|------------|-----------|
| Box-M-Test | 37.015    |
| F          | 3.453     |
| df1        | 10        |
| df2        | 13783,563 |
| Sig.       | .000      |

**Tabelle 5.** Tests der Innersubjekteffekte

| Quelle                           |                        | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F       | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----|------------------------|---------|-------------|-------------------------------|
| Distanztyp                       | Sphärizität angenommen | 4.058E7                             | 1  | 4.058E7                | 165.082 | .000        | .696                          |
| Distanztyp *                     |                        |                                     |    |                        |         |             |                               |
| Kompatibilität                   | Sphärizität angenommen | 37421,591                           | 1  | 37421,591              | .152    | .698        | .002                          |
| Fehler<br>(Distanztyp)           | Sphärizität angenommen | 1.770E7                             | 72 | 245843.416             |         |             |                               |
| Zeit                             | Sphärizität angenommen | 1101434.176                         | 1  | 1101434.176            | 2.410   | .125        | .032                          |
| Zeit *                           |                        |                                     |    |                        |         |             |                               |
| Kompatibilität                   | Sphärizität angenommen | 182243.582                          | 1  | 182243.582             | .399    | .530        | .006                          |
| Fehler * Zeit                    | Sphärizität angenommen | 3.291E7                             | 72 | 457048.209             |         |             |                               |
| Distanztyp *                     |                        |                                     |    |                        |         |             |                               |
| Zeit                             | Sphärizität angenommen | 32.604                              | 1  | 32.604                 | .001    | .978        | .000                          |
| Distanztyp *                     |                        |                                     |    |                        |         |             |                               |
| Zeit *                           |                        |                                     |    |                        |         |             |                               |
| Kompatibilität                   | Sphärizität angenommen | 1583.587                            | 1  | 1583.587               | .037    | .848        | .001                          |
| Fehler<br>(Distanztyp *<br>Zeit) | Sphärizität angenommen | 3064698.606                         | 72 | 42565.258              |         |             |                               |

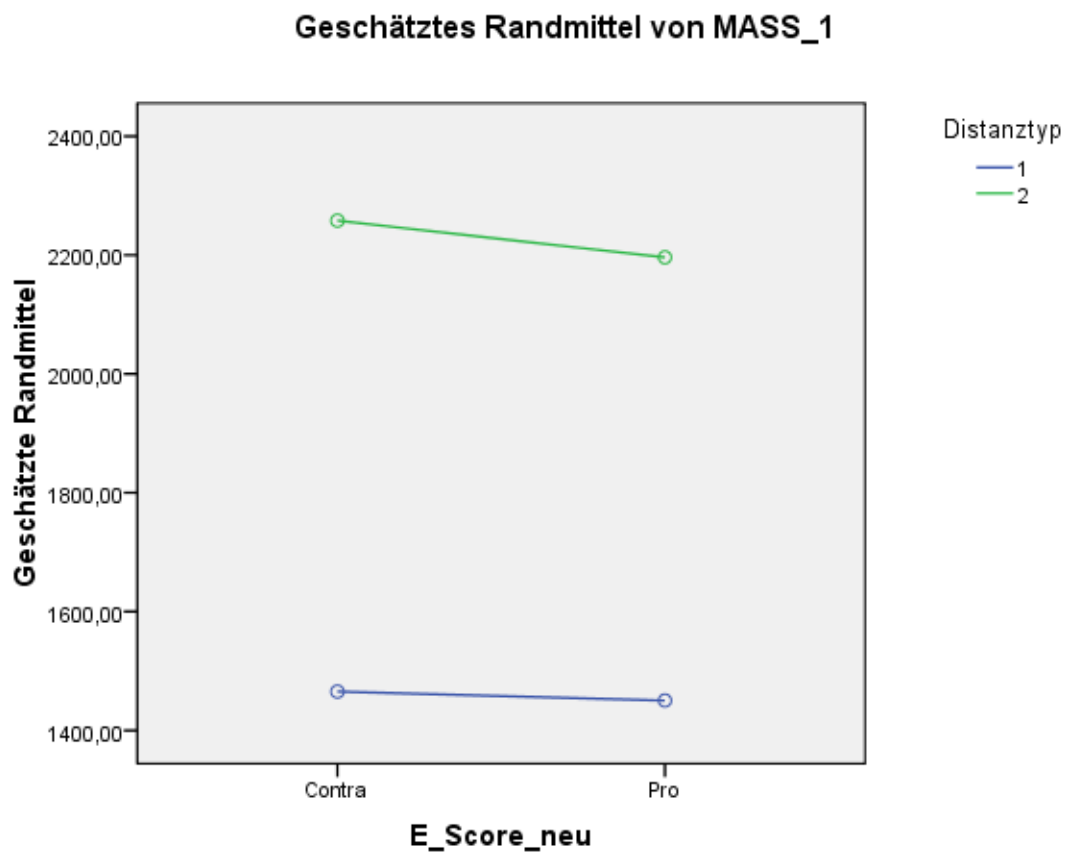
**Tabelle 6.** Tests der Zwischensubjekteffekte

| Quelle          | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F       | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|-----------------|-------------------------------------|----|------------------------|---------|-------------|-------------------------------|
| Konstanter Term | 9.314E8                             | 1  | 9.314E8                | 292.280 | .000        | .802                          |
| Kompatibilität  | 101345.021                          | 1  | 101345.021             | .032    | .859        | .000                          |
| Fehler          | .032                                | 72 | 3186813.665            |         |             |                               |

**Tabelle 7.** Kompatibilität \* Distanztyp

| Kompatibilität | Distanztyp | Mittelwert | Standardfehler | 95% Konfidenzintervall |            |
|----------------|------------|------------|----------------|------------------------|------------|
|                |            |            |                | Untergrenze            | Obergrenze |
| Contra         | Within     | 1465.424   | 100.828        | 1264.427               | 1666.422   |

|     |        |          |         |          |          |
|-----|--------|----------|---------|----------|----------|
| Pro | Across | 2257.972 | 162.331 | 1934.372 | 2581.573 |
|     | Within | 1450.344 | 133.030 | 1185.153 | 1715.534 |
|     | Across | 2196.178 | 214.174 | 1769.229 | 2623.127 |



**Abb.1** Across- und Within-Distanzschätzungen von Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung

### 7.3.2 T-Test bei Bedingung Contra

**Tabelle 8.** Statistik bei gepaarten Stichproben

|          |           | Mittelwert | N  | Standardabweichung | Standardfehler des Mittelwertes |
|----------|-----------|------------|----|--------------------|---------------------------------|
| Paaren 1 | Within_t1 | 1374.2361  | 47 | 715.67559          | 104.39201                       |
|          | Within_t2 | 1556.6126  | 47 | 904.25124          | 131.89860                       |
| Paaren 2 | Across_t1 | 2170.8995  | 47 | 1269.33847         | 185.15205                       |
|          | Across_t2 | 2345.0454  | 47 | 1412.83239         | 206.08278                       |

**Tabelle 9.** Test bei gepaarten Stichproben

|          |            | Gepaarte Differenzen |                         |                                       |                                         |           |        |    |       |
|----------|------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|--------|----|-------|
|          |            |                      |                         |                                       |                                         |           |        |    |       |
|          |            |                      |                         | Standardfehler<br>des<br>Mittelwertes | 95% Konfidenzintervall<br>der Differenz |           |        |    |       |
|          |            | Mittelwert           | Standard-<br>abweichung |                                       | Untere                                  | Obere     | T      | df | Sig.* |
| Paaren 1 | Within_t1- |                      |                         |                                       |                                         |           |        |    |       |
|          | Within_t2  | -182.37658           | 534.55435               | 77.97277                              | -339.32761                              | -25.42554 | -2.339 | 46 | .024  |
| Paaren 2 | Across_t1- |                      |                         |                                       |                                         |           |        |    |       |
|          | Across_t2  | -174.14582           | 931.59888               | 135.88766                             | -447.67350                              | 99.38185  | -1.282 | 46 | .206  |

### 7.3.3 T-Test bei Bedingung Pro

**Tabelle 10.** Statistik bei gepaarten Stichproben

|          |           | Mittelwert | N  | Standardabweichung | Standardfehler des Mittelwertes |
|----------|-----------|------------|----|--------------------|---------------------------------|
| Paaren 1 | Within_t1 | 1415.5046  | 27 | 609.40282          | 117.27963                       |
|          | Within_t2 | 1485.1828  | 27 | 580.44176          | 111.70607                       |
| Paaren 2 | Across_t1 | 2155.8445  | 27 | 872.22130          | 167.85907                       |
|          | Across_t2 | 2236.5112  | 27 | 827.83093          | 159.31614                       |

**Tabelle 11.** Test bei gepaarten Stichproben

|          |            | Gepaarte Differenzen |                         |                                       |                                         |           |       |    |       |
|----------|------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-------|----|-------|
|          |            |                      |                         |                                       |                                         |           |       |    |       |
|          |            | Mittelwert           | Standard-<br>abweichung | Standardfehler<br>des<br>Mittelwertes | 95% Konfidenzintervall<br>der Differenz |           | T     | df | Sig.* |
|          |            |                      |                         |                                       | Untere                                  | Obere     |       |    |       |
| Paaren 1 | Within_t1- |                      |                         |                                       |                                         |           |       |    |       |
|          | Within_t2  | -69.67824            | 569.12972               | 109.52907                             | -294.81846                              | 155.46198 | -.636 | 26 | .530  |
| Paaren 2 | Across_t1- |                      |                         |                                       |                                         |           |       |    |       |
|          | Across_t2  | -80.66671            | 634.15518               | 122.04322                             | -331.53015                              | 170.19672 | -.661 | 26 | .514  |



### 7.3.4 Mixed-Design ANOVA bei Ost-West-Distanzschätzungen

**Tabelle 12.** Innersubjektfaktoren

| Zeit          | Abhängige Variable |
|---------------|--------------------|
| 1=1.Zeitpunkt | OW_T1              |
| 2=2.Zeitpunkt | OW_T2              |

**Tabelle 13.** Zwischensubjektfaktoren

| E_score_neu=Kompatibilität | N  |
|----------------------------|----|
| 0=Contra                   | 47 |
| 1=Pro                      | 27 |

**Tabelle 14.** Mittelwertsvergleiche: Deskriptive Statistiken

|       | Kompatibilität | Mittelwert | Standardabweichung | N  |
|-------|----------------|------------|--------------------|----|
| OW_T1 | Contra         | 2149.7321  | 1231.65061         | 47 |
|       | Pro            | 2121.6546  | 861.06378          | 27 |
|       | Gesamt         | 2139.4876  | 1104.60449         | 74 |
| OW_T2 | Contra         | 2308.4254  | 1389.02730         | 47 |
|       | Pro            | 2243.7098  | 844.24633          | 27 |
|       | Gesamt         | 2284.8129  | 1212.69328         | 74 |

**Tabelle 15.** Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen

|            |           |
|------------|-----------|
| Box-M-Test | 9.504     |
| F          | 3,062     |
| df1        | 3         |
| df2        | 92723,112 |
| Sig.       | .027      |

**Tabelle 16.** Tests der Innersubjekteffekte

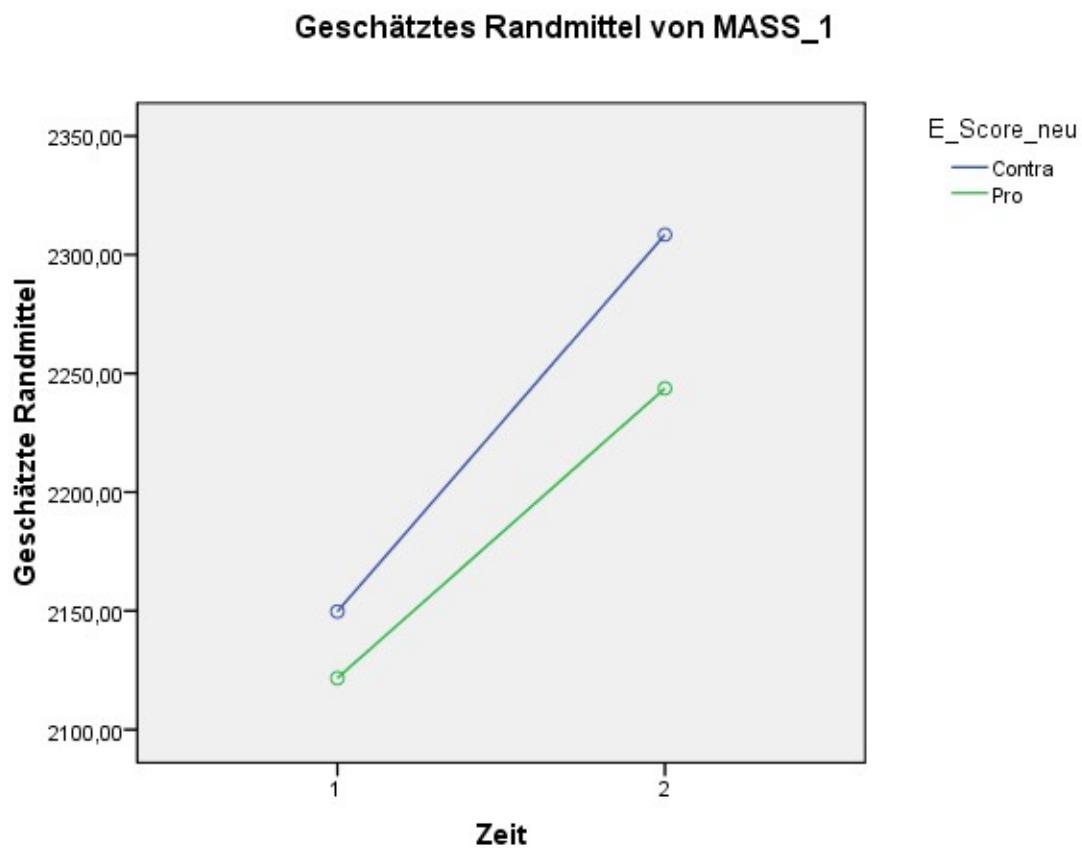
| Quelle         |                        | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F     | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|----------------|------------------------|-------------------------------------|----|------------------------|-------|-------------|-------------------------------|
| Zeit           | Sphärizität angenommen | 675825.714                          | 1  | 675825.714             | 1.963 | .166        | .027                          |
| Zeit *         |                        |                                     |    |                        |       |             |                               |
| Kompatibilität | Sphärizität angenommen | 11509,674                           | 1  | 11509.674              | .033  | .855        | .000                          |
| Fehler (Zeit)  | Sphärizität angenommen | 2,479E7                             | 72 | 344346,163             |       |             |                               |

**Tabelle 17.** Tests der Zwischensubjekteffekte

| Quelle          | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F       | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|-----------------|-------------------------------------|----|------------------------|---------|-------------|-------------------------------|
| Konstanter Term | 6.676E8                             | 1  | 6.676E8                | 280.175 | .000        | .796                          |
| Kompatibilität  | 73829.706                           | 1  | 73829.706              | .031    | .861        | .000                          |
| Fehler          | 1,715E8                             | 72 | 2382616,528            |         |             |                               |

**Tabelle 18.** Kompatibilität \* Zeit

| Kompatibilität | Zeit        | Mittelwert | Standardfehler | 95% Konfidenzintervall |            |
|----------------|-------------|------------|----------------|------------------------|------------|
|                |             |            |                | Untergrenze            | Obergrenze |
| Contra         | 1.zeitpunkt | 2149.732   | 162.226        | 1826.341               | 2473.123   |
|                | 2.zeitpunkt | 2308.425   | 178.054        | 1953.481               | 2663.370   |
| Pro            | 1.zeitpunkt | 2121.655   | 214.036        | 1694.981               | 2548.328   |
|                | 2.zeitpunkt | 2243.710   | 234.919        | 1775.406               | 2712.013   |



**Abb.2** Ost-West-Distanzschätzungen bei Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung zu beiden Zeitpunkten

### 7.3.5 Mixed-Design ANOVA bei West-Ost-Distanzschätzungen

**Tabelle 19.** Innersubjektfaktoren

| Zeit          | Abhängige Variable |
|---------------|--------------------|
| 1=1.Zeitpunkt | WO_T1              |
| 2=2.Zeitpunkt | WO_T2              |

**Tabelle 20.** Zwischensubjektfaktoren

| E_score_neu=Kompatibilität | N  |
|----------------------------|----|
| 0=Contra                   | 47 |
| 1=Pro                      | 27 |

**Tabelle 21.** Mittelwertsvergleiche: Deskriptive Statistiken

|       | Kompatibilität | Mittelwert | Standardabweichung | N  |
|-------|----------------|------------|--------------------|----|
| WO_T1 | Contra         | 2139.9821  | 1306.56842         | 47 |
|       | Pro            | 2134.3026  | 880.71501          | 27 |
|       | Gesamt         | 2137.9098  | 1162.75095         | 74 |
| WO_T2 | Contra         | 2322.8252  | 1436.01747         | 47 |
|       | Pro            | 2171.1628  | 813.72352          | 27 |
|       | Gesamt         | 2267.4889  | 1241.23758         | 74 |

**Tabelle 22.** Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen

|            |           |
|------------|-----------|
| Box-M-Test | 13.947    |
| F          | 4.493     |
| df1        | 3         |
| df2        | 92723.112 |
| Sig.       | .004      |

**Tabelle 23.** Tests der Innersubjekteffekte

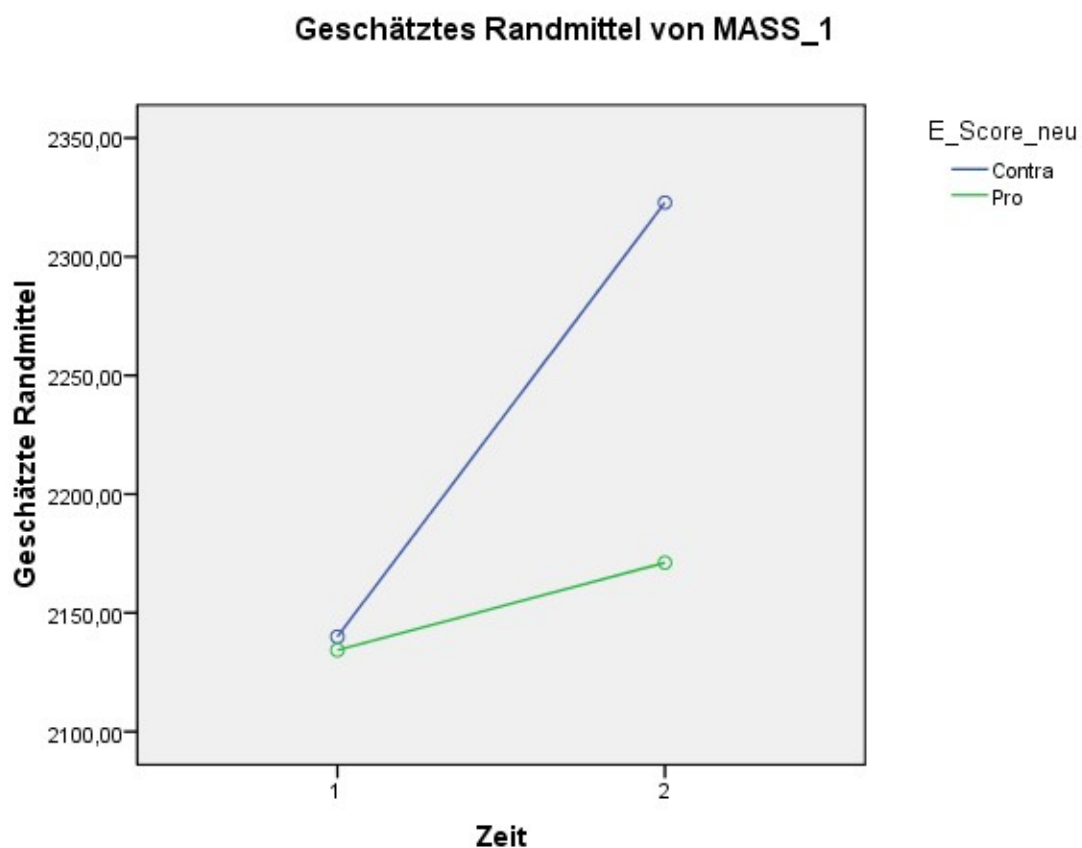
| Quelle         |                        | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F     | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|----------------|------------------------|-------------------------------------|----|------------------------|-------|-------------|-------------------------------|
| Zeit           | Sphärizität angenommen | 413878.871                          | 1  | 413878.871             | 1.143 | .289        | .016                          |
| Zeit *         |                        |                                     |    |                        |       |             |                               |
| Kompatibilität | Sphärizität angenommen | 182727.353                          | 1  | 182727.353             | .504  | .480        | .007                          |
| Fehler (Zeit)  | Sphärizität angenommen | 2.608E7                             | 72 | 362213.630             |       |             |                               |

**Tabelle 24.** Tests der Zwischensubjekteffekte

| Quelle          | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F       | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|-----------------|-------------------------------------|----|------------------------|---------|-------------|-------------------------------|
| Konstanter Term | 6.592E8                             | 1  | 6.592E8                | 256.991 | .000        | .781                          |
| Kompatibilität  | 212270.194                          | 1  | 212270.194             | .083    | .774        | .001                          |
| Fehler          | 1.847E8                             | 72 | 2565136.632            |         |             |                               |

**Tabelle 25.** Kompatibilität \* Zeit

| Kompatibilität | Zeit        | Mittelwert | Standardfehler | 95% Konfidenzintervall |            |
|----------------|-------------|------------|----------------|------------------------|------------|
|                |             |            |                | Untergrenze            | Obergrenze |
| Contra         | 1.zeitpunkt | 2139.982   | 170.778        | 1799.543               | 2480.422   |
|                | 2.zeitpunkt | 2322.825   | 181.986        | 1960.043               | 2685.608   |
| Pro            | 1.zeitpunkt | 2134.303   | 225.320        | 1685.136               | 2583.469   |
|                | 2.zeitpunkt | 2171.163   | 240.107        | 1692.518               | 2649.808   |



**Abb.3** West-Ost-Distanzschätzungen von Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung zu beiden Zeitpunkten

### 7.3.6 Mixed-Design ANOVA bei West-West-Distanzschätzungen

**Tabelle 26.** Innersubjektfaktoren

| Zeit          | Abhängige Variable |
|---------------|--------------------|
| 1=1.Zeitpunkt | WW_T1              |
| 2=2.Zeitpunkt | WW_T2              |

**Tabelle 27.** Zwischensubjektfaktoren

| E_score_neu=Kompatibilität | N  |
|----------------------------|----|
| 0=Contra                   | 47 |
| 1=Pro                      | 27 |

**Tabelle 28.** Mittelwertsvergleiche: Deskriptive Statistiken

|       | Kompatibilität | Mittelwert | Standardabweichung | N  |
|-------|----------------|------------|--------------------|----|
| WW_T1 | Contra         | 1314.9770  | 706.44790          | 47 |
|       | Pro            | 1340.6230  | 617.25592          | 27 |
|       | Gesamt         | 1324.3343  | 671.07114          | 74 |
| WW_T2 | Contra         | 1444.1624  | 854.49810          | 47 |
|       | Pro            | 1377.2054  | 614.04898          | 27 |
|       | Gesamt         | 1419.7321  | 771.65561          | 74 |

**Tabelle 29.** Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen

|            |           |
|------------|-----------|
| Box-M-Test | 4.493     |
| F          | 1.430     |
| df1        | 3         |
| df2        | 92723.112 |
| Sig.       | .232      |

**Tabelle 30.** Tests der Innersubjekteffekte

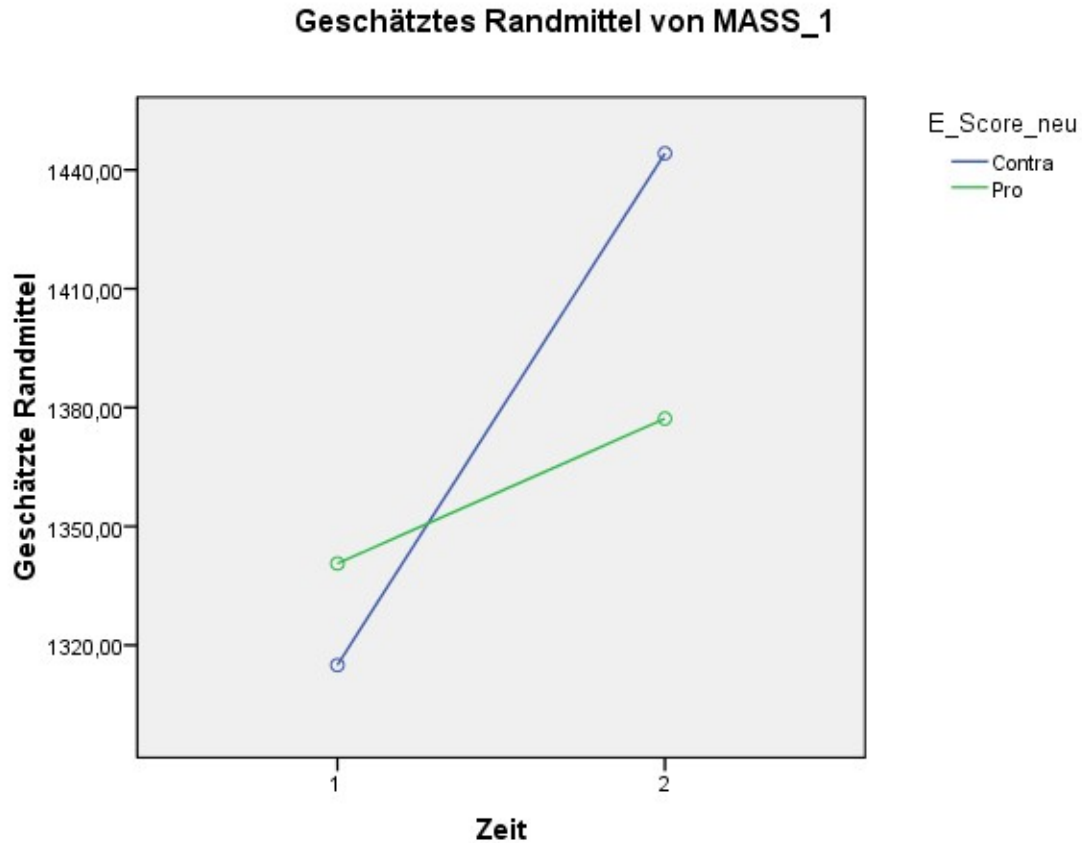
| Quelle         |                        | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F     | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|----------------|------------------------|-------------------------------------|----|------------------------|-------|-------------|-------------------------------|
| Zeit           | Sphärizität angenommen | 235613.434                          | 1  | 235613.434             | 1.894 | .173        | .026                          |
| Zeit *         |                        |                                     |    |                        |       |             |                               |
| Kompatibilität | Sphärizität angenommen | 73527.361                           | 1  | 73527.361              | .591  | .445        | .008                          |
| Fehler (Zeit)  | Sphärizität angenommen | 8956596.985                         | 72 | 124397.180             |       |             |                               |

**Tabelle 31.** Tests der Zwischensubjekteffekte

| Quelle          | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F       | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|-----------------|-------------------------------------|----|------------------------|---------|-------------|-------------------------------|
| Konstanter Term | 2.572E8                             | 1  | 2.572E8                | 275.177 | .000        | .793                          |
| Kompatibilität  | 14632.952                           | 1  | 14632.952              | .016    | .7901       | .000                          |
| Fehler          | 6.730E7                             | 72 | 934692.069             |         |             |                               |

**Tabelle 32.** Kompatibilität \* Zeit

| Kompatibilität | Zeit         | Mittelwert | Standardfehler | 95% Konfidenzintervall |            |
|----------------|--------------|------------|----------------|------------------------|------------|
|                |              |            |                | Untergrenze            | Obergrenze |
| Contra         | 1. Zeitpunkt | 1314,977   | 98,546         | 1118,529               | 1511,425   |
|                | 2. Zeitpunkt | 1444,162   | 113,236        | 1218,430               | 1669,895   |
| Pro            | 1. Zeitpunkt | 1340,623   | 130,019        | 1081,435               | 1599,811   |
|                | 2. Zeitpunkt | 1377,205   | 149,401        | 1079,381               | 1675,030   |

**Abb. 4** West-West-Distanzschätzungen bei Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung zu beiden Zeitpunkten

### 7.3.7 Mixed-Design ANOVA bei Ost-Ost-Distanzschätzungen

**Tabelle 33.** Innersubjektfaktoren

| Zeit          | Abhängige Variable |
|---------------|--------------------|
| 1=1.Zeitpunkt | OO_T1              |
| 2=2.Zeitpunkt | OO_T2              |

**Tabelle 34.** Zwischensubjektfaktoren

| E_score_neu=Kompatibilität | N  |
|----------------------------|----|
| 0=Contra                   | 47 |
| 1=Pro                      | 27 |

**Tabelle 35.** Mittelwertsvergleiche: Deskriptive Statistiken

|       | Kompatibilität | Mittelwert | Standardabweichung | N  |
|-------|----------------|------------|--------------------|----|
| OO_T1 | Contra         | 1457.1987  | 761.37851          | 47 |
|       | Pro            | 1520.3388  | 684.73122          | 27 |
|       | Gesamt         | 1480.2363  | 730.21593          | 74 |
| OO_T2 | Contra         | 1714.0430  | 1016.59358         | 47 |
|       | Pro            | 1636.3512  | 634.39407          | 27 |
|       | Gesamt         | 1685.6960  | 892.17786          | 74 |

**Tabelle 36.** Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen

|            |           |
|------------|-----------|
| Box-M-Test | 8.046     |
| F          | 2.592     |
| df1        | 3         |
| df2        | 92723.112 |
| Sig.       | .051      |

**Tabelle 37.** Tests der Innersubjekteffekte

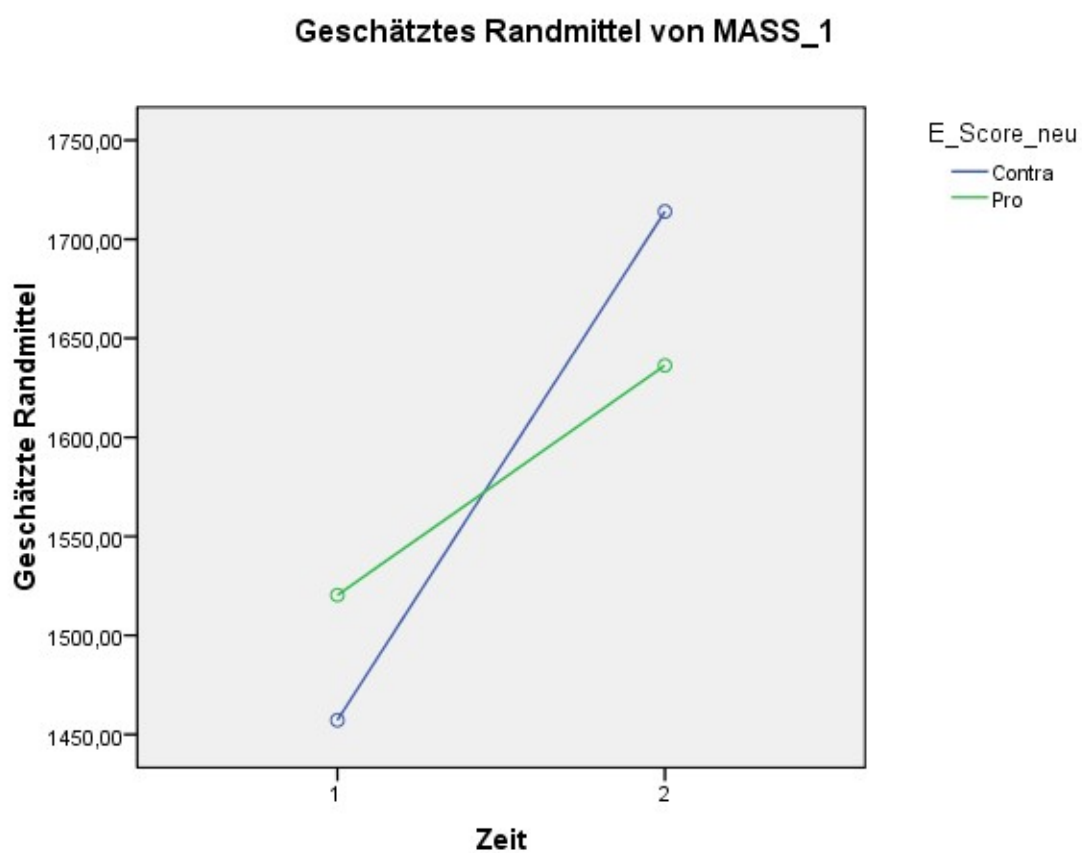
| Quelle         |                        | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F     | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|----------------|------------------------|-------------------------------------|----|------------------------|-------|-------------|-------------------------------|
| Zeit           | Sphärizität angenommen | 1192020.649                         | 1  | 1192020.649            | 5.413 | .023        | .070                          |
| Zeit *         |                        |                                     |    |                        |       |             |                               |
| Kompatibilität | Sphärizität angenommen | 170060.096                          | 1  | 170060.096             | .772  | .382        | .011                          |
| Fehler (Zeit)  | Sphärizität angenommen | 1.585E7                             | 72 | 220197.927             |       |             |                               |

**Tabelle 38.** Tests der Zwischensubjekteffekte

| Quelle          | Quadrat-<br>summe<br>vom Typ<br>III | df | Mittel der<br>Quadrate | F       | Signifikanz | Partielles<br>Eta-<br>Quadrat |
|-----------------|-------------------------------------|----|------------------------|---------|-------------|-------------------------------|
| Konstanter Term | 3.433E8                             | 1  | 3.433E8                | 305.171 | .000        | .809                          |
| Kompatibilität  | 1815.622                            | 1  | 1815.622               | .002    | .968        | .000                          |
| Fehler          | 6.730E7                             | 72 | 934692.069             |         |             |                               |

**Tabelle 39.** Kompatibilität \* Zeit

| Kompatibilität | Zeit         | Mittelwert | Standardfehler | 95% Konfidenzintervall |            |
|----------------|--------------|------------|----------------|------------------------|------------|
|                |              |            |                | Untergrenze            | Obergrenze |
| Contra         | 1. Zeitpunkt | 1457,199   | 107,156        | 1243,587               | 1670,810   |
|                | 2. Zeitpunkt | 1714,043   | 130,921        | 1453,056               | 1975,030   |
| Pro            | 1. Zeitpunkt | 1520,339   | 141,378        | 1238,506               | 1802,171   |
|                | 2. Zeitpunkt | 1636,351   | 172,734        | 1292,012               | 1980,690   |



**Abb. 5** Ost-Ost-Distanzschätzungen bei Versuchspersonen der Pro- und Contra-Bedingung zu beiden Zeitpunkten





## **ABSTRACT**

Kognitive Karten spielen im Leben eines jeden eine wichtige Rolle, denn sie bilden räumliche Objekte im Gedächtnis ab und bestimmen so unser individuelles Bild der Geographie. Sie enthalten allerdings auch nicht-räumliche Informationen und sind somit kein genaues Abbild der Realität. Vor allem soziale, kulturelle oder historische Faktoren können zu Verzerrungen von kognitiven Karten führen. Aufbauend auf theoretische Erkenntnisse wurden in der vorliegenden Arbeit angesichts der jüngsten EU-Erweiterungen in den Jahren 2004 und 2007 die kognitiven Karten europäischer Bürger erkundet. Durch die Methode der Distanzschätzungen wurde untersucht, ob die Einstellung zu dieser Erweiterung sowie die Vorgabe eines positiven und entsprechend negativen Verstärkungstextes über Osteuropa einen Einfluss auf die mentale Repräsentation Europas haben. Dabei wurden sowohl Distanzschätzungen innerhalb des „Westens“ und des „Ostens“, als auch Distanzschätzungen zwischen Ost und West erhoben.

Mittels Mixed-Design Varianzanalysen konnte festgestellt werden, dass sich die Einstellung zur EU-Erweiterung sowie positives und negatives Treatment nicht auf Distanzschätzungen der Versuchsteilnehmer auswirken. Durch T-Tests konnte allerdings eine Überschätzungstendenz der negativ bestärkten Testpersonen in Bezug auf Distanzen innerhalb von West und Ost aufgedeckt werden. Tiefergehende Analysen zeigten, dass vor allem Ost-Ost-Distanzen von sämtlichen Versuchspersonen nach den jeweiligen Verstärkungstexten systematisch überschätzt wurden.

# CURRICULUM VITAE

---

|                      |                                        |
|----------------------|----------------------------------------|
| <b>NAME</b>          | Ioana Ionescu                          |
| <b>ADRESSE</b>       | Ramperstorffergasse 43/9<br>1050, Wien |
| <b>TELEFONNUMMER</b> | 0699/10122895                          |
| <b>E-MAIL</b>        | ioana.ionescu@gmx.at                   |
| <b>GEBURTSORT</b>    | Bukarest                               |
| <b>GEBURTSDATUM</b>  | 18.10.1984                             |

## AUSBILDUNG

---

|                  |                                        |
|------------------|----------------------------------------|
| Seit WS 2004     | Psychologie an der Universität Wien    |
| Ws 2003- WS 2004 | Zahnmedizin an der Med. Uni Wien       |
| 1995- 2003       | Ingeborg Bachmann Gymnasium Klagenfurt |
| 1991- 1995       | Volksschule Klagenfurt                 |

## BERUFSERFAHRUNG

---

|                           |                                                                                                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| September 2008- Juli 2009 | Beschäftigung als Übersetzerin bei „Die Bunte“ und Betreuung von Angestellten                                           |
| Juli- August 2008         | Psychologisches Praktikum beim Arbeitsbereich Allgemeine Psychologie am Institut für psychologische Grundlagenforschung |
| August 2007               | Beschäftigung beim Kärntner Monat in der Betreuung von Gästen                                                           |
| Seit Juli 2006            | Gelegentliche Beschäftigung bei Eurojobs im Bereich Gastronomie                                                         |
| Seit Juni 2004            | Gelegentliche Beschäftigung bei Promotion Agentur „Media & Mehr“                                                        |

## **BESONDERE KENNTNISSE**

---

### **Sprachen**

Rumänisch (Muttersprache; sehr gut in Wort und Schrift)

Deutsch (sehr gut in Wort und Schrift)

Englisch (gut in Wort und Schrift)

Französisch (gut in Wort und Schrift)

Italienisch (Grundkenntnisse)

### **EDV Kenntnisse**

Microsoft Office

SPSS 17

Sigma Plot

Auto Cad