Erstellung und Untersuchung von Mental Maps der Schweiz mit Hilfe der übersetzten und angepassten Software MMap

Urs Sieber
Bahnstrasse 9a
CH-9323 Steinach
sieberu@stvsteinach.ch

Travail de recherche personnel 2
Universität Freiburg
Departement Geowissenschaften, Einheit Geographie
Betreut durch Prof. W. Leimgruber

Steinach, April 2006

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort **1**

2 Einleitung und Gliederung **2**

3 Mental Maps - eine Kurzübersicht **4**
3.1 Definition "mentale Karte" 4
3.2 Verwendungsgebiete von Mental Maps 6

4 Programmierungen an der Software MMap **7**
4.1 Ideen und Möglichkeiten der Software 7
4.2 Übersicht über die einzelnen Dateien 8
4.3 Anpassungen der Software 10
4.3.1 Deutsche Versionierung 10
4.3.2 Anpassungen der Grundkonfigurationen 11
4.3.3 Übersetzung unveränderbarer Englischer Labels 12
4.4 Implementierung der Schweiz in MMap 13
4.4.1 Die spezifischen Datendateien von MMap .bdr und .cty 13
4.4.2 Schweizer Grenzkoordinatendaten transformieren und übernehmen . 15
4.4.3 Schweizer Ortschaftsdaten transformieren und übernehmen 18
4.4.4 Anpassungen der Menus in MMap 20
4.5 Erste Tests mit der neuen Version von MMap 21
4.5.1 Tücken und Schwierigkeiten beim Betrieb 21
4.5.2 Einige Beispiele aus den Tests 21

5 Einführung mit einer kleinen Studie **25**
5.1 Beschrieb der Studie 25
5.2 Befragung der Studienteilnehmer mit MMap 25
5.2.1 Qualitative Auswertung 25
5.2.2 Quantitative Auswertung 29
5.2.3 Verifikation mittels Testdaten aus der Romandie 35
5.3 Evaluation und Schlüsse der Studie 36

6 Konklusion der Arbeit und Ausblick **38**

Literaturverzeichnis **40**

A Software MMap, Edition 1.02 Urs Sieber **42**

B Vollständiger Auszug der wichtigen geänderten Dateien **43**
B.1 Datei "/DBASE/SCHWEIZ.cty" 43
B.2 Datei "/DBASE/CH_STUDY.cty" 44

B.3 Datei “MMAP.inf” 44

Abbildungsverzeichnis

1 Neue Farbgebung verleiht der Schrift mehr Kontrast 12
2 Extremwerte: Eingaben auf Zentrum der Schweiz konzentriert. 22
3 Extremwerte: Eingaben alle ausserhalb der Grenzen. 22
4 Extremwerte: Nordostschweiz möglichst genau, Südwestschweiz in einem Punkt in der Zentralschweiz konzentriert. 23
5 Extremwerte: Alle Lokalitäten in der Zentralschweiz. 24
6 Extremwerte: Lokalitäten zu Nahe an die Grenze gesetzt. 24
7 Vergleich Romandie und Ostschweiz. 27
8 Überlagerung aller Mentalen Karten. 28
9 Typische Beispiele zum Grenzraum Ostschweiz / Romandie. 30
10 Standardabweichungen der Lokalisierungen. 31
11 Mittlere Abweichungen der Resultate. 32
12 Abweichungsbereiche der Resultate. 33
13 Korrelationen der Abweichungen mit der Attraktivität. 34
14 Absolute Abweichungen. 35
15 Resultate von Testpersonen aus der Romandie. 36

1 Vorwort

Irgendwann als Geograf muss jeder einmal seine mentale Karte der Schweiz zeichnen. Dieses Experiment zeigt deutlich, wie unterschiedlich die Wahrnehmung der Schweiz von Person zu Person sein kann. Ich kann mich an den Versuch vor einigen Jahren erinnern, als wir Geografiestudenten die Schweizer Grenzen aus unserem Gedächtnis zeichnen sollten. Es war eindrücklich zu sehen, wie fast alle Probanden das Wallis zu wenig in den Süden ausdehnten. Auch die Ausdehnung des Bündnerlandes war falsch. Kann man aus diesen Ergebnissen Schlüsse ziehen? Könnte man dieses Phänomen der unterschiedlichen Raumwahrnehmung nicht systematischer untersuchen?
Beim Surfen auf einigen speziellen Geografie-Homepages wurde ich auf ein kleines, unscheinbares Programm aufmerksam. Es hiess MMap und man konnte mit ihm eine mentale Karte der Vereinigten Staaten zeichnen. Nach dem Download des Programms führte ich es einmal aus und sah, wie schlecht mein Verständnis der USA ist. Die Auswertung meiner mentalen Karte zeigte die USA schlicht unreal. Mein Interesse an der Software war sofort geweckt. Ich erkundigte mich via Web weiter nach diesem Programm. Eine vollständige Version mit allen Angaben und Lizenzen fand ich am Departement of Computer Science am Virginia Tech Institute. Eine Gemeinschaft namens "Project GeoSim" programmierte die Software MMap unter der GNU General Public Licence. Das Programm ist also Open Source und man darf das Programm weiterverwenden, ohne dass man Urheberrechte verletzt.
Die Idee für diese Arbeit war geboren: Implementierung der Schweiz in MMap, deutsche Versionierung der Software und erste Tests und Auswertungen mit einigen Probanden. Ich sah schnell, dass die Implementation eine aufwändige Arbeit sein würde, da zu diesem Thema keine Anleitungen oder Informationen vom Project GeoSim zur Verfügung standen. Die Gelegenheit aber war ausgezeichnet, meine beiden Interessen, Geografie und Informatik, in dieser Arbeit kombinieren zu können.

2 Einleitung und Gliederung

Mittels einer Neuprogrammierung der Software MMap soll eine Applikation entstehen, die mentale Karten der Schweiz eines Benutzers digital berechnen und ausgeben kann. Die Software soll ins Deutsche übersetzt werden, so dass sie selbsterklärend angewandt werden kann und keine Sprachbarrieren entstehen. Die Applikation soll möglichst realistische Resultate liefern. Die Informatik soll im Hintergrund so arbeiten, dass grössere Untersuchungen mittels mental Maps möglich werden und diese auch gleich digital ausgewertet werden können. Die einzelnen Implementationsschritte sollen so aufgezeigt werden, dass weitere Implementationen auf dieser Arbeit aufgebaut werden können.
Eine mentale Karte der Schweiz, digital gerechnet, angefertigt mit informatischen Hilfsmitteln und am Bildschrim abgefragt: Kann man solche mentalen Karten überhaupt ernst nehmen? Ist ein Vergleich möglich mit einer von Hand gefertigten mentalen Karte? Wo liegen die Vorteile der informatischen Anwendung? Sind die gerechneten mental Maps realistisch und geben sie die Wahrnehmung der Probanden korrekt wieder? Dies sind nur einige Fragen, die in dieser Arbeit beleuchtet werden sollen. Immer wenn die Informatik eine Aufgabe übernimmt, muss man sich solche Fragen stellen. Die Informatik bringt Fortschritte in bestehende Abläufe. Man muss sich aber vergewissern, dass die Resultate - und nur dies zählt am Schluss - qualitativ dieselben bleiben.
Mittels ausführlicher Tests der neuen Applikation sollen die Qualität der Resultate, also der entstehenden mental Maps, überprüft werden. Versuche mit Extremwerten sollen die Robustheit der Applikation prüfen und Fehler gegebenenfalls aufzeigen.
Im zweiten Teil der Arbeit geht es darum, mittels einer kleinen Studie Antworten auf die oben gemachten Fragen zu kriegen. Die oft gebräuchliche Charakterisierung, Ostschweizer würden ihre Schweizergrenzen gleich hinter Zürich ziehen, soll als Leithypothese der Ministudie gelten. Weiter soll die Funktionalität der Software, zu den einzelnen Punkten Zusatzinformationen abzufragen, an folgender Hypothese geprüft werden: Sind die Sympathien für einen Ort gross, so kann man diesen Ort auch besser lokalisieren. Sind diese Hypothesen korrekt? Die zu programmierende Applikation soll die Antwort untermauern, indem die Auswertung der Ministudie auf diese Hypthesen eingeht.
Mit der Arbeit mit dem Programm werden weitere Vor- und Nachteile der informatischen Anwendung an den Tag gebracht, die in der Konklusion wieder betrachtet werden sollen.

Die Arbeit ist so gegliedert, dass nach einer kurzen Einführung in die Thematik mentaler Karten zuerst auf die Implementation und die Versionierung der Software genau eingegangen wird. Danach werden die Testphase mit deren Auswertung beschrieben. Eine Konklusion am Schluss soll kritisch auf die Phasen “Implementation” und “Einführung” blicken, aber auch mögliche Ausblicke in die Zukunft machen.

Kapitel 3 soll eine kurze Übersicht über das Thema “Mental Maps” geben, so dass der Leser eine bessere Vorstellung des Inhaltes erhält. Ziel des Kapitels 4 ist es, die Schrit-

te zur Erweiterung von MMap nachvollziehen zu können, so dass mit dieser Anleitung auch andere Projekte realisiert werden könnten. Es wird sehr viel Wert auf eine möglichst exakte Beschreibung gelegt, so dass die einzelnen Schritte auch für spätere Programmierungen wiederholt werden könnten. Eine Ministudie in Kapitel 5 soll die Arbeit mit MMap erläutern und die möglichen Evaluationsmöglichkeiten aufzeigen. Es werden auch viele Beispiele gezeigt, so dass sich der Leser ein besseres Bild der Arbeit mit MMap machen kann.

3 Mental Maps - eine Kurzübersicht

Jeder hat bestimmt schon einmal eine mentale Karte gezeichnet oder zumindest gesehen. "Zeichnen sie die Schweiz mit ihren Grenzen, so wie sie sich deren Umriss vorstellen." Das ist eine berühmte Aufgabe der Lehrer, mit dem Zweck, die räumliche Vorstellung der Schweiz in jedem Kopf ihrer Schüler auf ein Blatt Papier zu bringen und sichtbar zu machen. Ein Kroki, um jemandem einen Weg zu erklären, ist nichts anderes als eine mentale Karte.

Mentale Karten, auch kognitive Karten genannt, beschreiben den Raum so, wie ihn jedes Individuum subjektiv wahrnimmt. Mentale Karten weichen von den uns geläufigen Karten (Landkarte, Strassenkarte, geologische Karten etc.) insofern ab, als sie die Subjektivität der Umweltwahrnehmung jedes Einzelnen unterstreichen und nicht die genauest mögliche objektive Abbildung des Raumes anstreben.

3.1 Definition "mentale Karte"

Eine mentale Karte ist eine perönliche Darstellung eines Teils unserer räumlichen Umwelt. Mentale Karten entsprechen unserer subjektiven Wahrnehmung des Raumes. Sie bilden nicht den Kartenmassstab und die Projektion genau ab, sondern bilden das ab, was in unseren Köpfen in der Erinnerung und in Vorstellungen über diesen abzubildenden Raum vorhanden ist. Aus einer mentalen Karte kann man Rückschlüsse über die Raumvorstellung des Zeichners gewinnen. Man kann aber auch Rückschlüsse auf den Zeichner selbst machen. Wie ist der Zeichner mit der abgebildeten Umgebung in der mentalen Karte verbunden? Welche Dinge in dieser Umgebung sind ihm wichtig, welche Dinge betont er stark in seiner persönlichen mentalen Karte?
Downs beschreibt in seinem Buch (Downs und Stea 1977) mentale Karten als Darstellung der Umwelt, so wie eine Person glaubt, dass sie sei. Die mentale Karte braucht nicht korrekt die Wirklichkeit wiederzugeben. Im Gegenteil: Abweichungen sind erwünscht, da es sich um das ganz persönliche Verständnis der Umwelt handelt. Er sagt auch, dass jedermann seine mentalen Karten in einem Prozess lernt. Es sind nicht Vorstellungen, die man über einen Raum einfach hat, sondern Vorstellungen, die man im Laufe der Zeit erwirbt, indem man den Raum mehrere Male auf irgendeine Art erfahren hat. Daraus folgt auch, dass sich mentale Karten mit dem Alter einer Person ändern können, sie sind nichts Stetiges. Mentale Karten sind dynamisch und verändern sich mit der Person, die die mentale Karte im Gedächtnis zusammenstellt. Downs betont auch, dass Personen nur mentale Karten über die von ihnen fast alltäglich erfahrene Umwelt bilden. Die Umwelt, mit der sie oft in Kontakt sind und die sie für ihre normalen Aktivitäten benutzen. Daraus folgt, dass niemand eine mentale Karte über ein unbekanntes, auch nicht durch die Medien erfahrenes Gebiet zeichnen kann.
Jede mental Map ist eine starke Vereinfacheung der Realität: Überflüssiges wird nicht beachtet, wobei persönlich wichtige Elemente stark wahrgenommen werden. Immer

wieder wird in der Theorie David Lynch erwähnt. Er untersuchte das Wahrnehmungsverhalten von Stadtbewohnern unterschiedlicher Städte in den 50er Jahren. Er fand Gesetzmässigkeiten, die unserer Raumwahrnehmung zu Grunde liegen: die Wahrnehmung der Städte war mehr oder weniger verzerrt und gegenüber der Wirklichkeit meist stark vereinfacht. Unser Abbild der realen Umgebung besteht aus einer kleinen Gruppe von Grundelementen. Dazu gehören *Wege*, das vorherrschende Element in unseren mentalen Karten. *Grenzlinien* werden ebenfalls betont. Sie begrenzen quasi den Wahrnehmungsraum, den der Beobachter wiedergibt. *Bereiche* sind zweidimensionale, flächenhafte Elemente, auf die ein Beobachter Wert legt. Lynch erwähnt auch *Brennpunkte* als Punkte in einem Raum, die der Beobachter sehr schätzt. Sie sind oft Ziel- oder Ausgangspunkt einer Bewegung im Raum. *Merk- oder Wahrzeichen* fungieren als optische Bezugspunkte in einem Raum. Sie werden oft beobachtet und wahrgenommen und sind deshalb in unserer Wahrnehmung immer präsent (Lynch 1960, MyGeo 2006, Wiki 2006).

Tuan erwähnt in Topophilia (Tuan 1974) wichtige Faktoren, die die Bildung mentaler Karten stark beeinflussen, da sich diese Faktoren auf die Wahrnehmung der Umwelt auswirken. Verschiedene *Kulturen* legen Wert auf unterschiedliche Umweltfaktoren. Die naturliebenden Kulturen würden beispielsweise eine Waldzone stärker wahrnehmen, städtische Kulturen würden ihren Fokus eher auf das Stadtzentrum legen, in dem sich ihr Leben abspielt. Das Geschlecht spielt eine weitere Rolle in der Wahrnehmung der Umwelt. Die in uns verankerten *Geschlechterrollen* von Mann und Frau lassen die Geschlechter unterschiedlich auf die Umwelt reagieren. Tuan beschreibt die Aivilik Eskimos, bei denen Männer in ihren mentalen Karten die Grenzen ihres Jagdgebietes herausstreichen und die Frauen sich vor allem auf wichtige Punkte im Raum, wie Marktposten, Treffpunkte konzentrieren (Tuan 1974). *Einheimischer* oder *Besucher* wird als nächster Faktor genannt. Ein Einheimischer legt seine Werte auf ganz andere Umweltaspekte als ein Besucher. Ein Einheimischer lebt in diesem Raum, er muss sich darin best möglich wohlfühlen und zurechtfinden. Ein Besucher möchte möglichst viele Besonderheiten eines Raumes erfahren, möchte alles Exquisite zu sehen bekommen, bevor er wieder abreist. Tuan streicht auch noch einen weiteren Faktor *Siedler* und *Erkunder* heraus. Die Wahrnehmung eines Forschungsreisenden oder eines Siedlers ist geblendet durch seine bereits im Voraus gelesenen Berichte über das von ihm zu erkundende neue Gebiet. Er wird geleitet von Wahrnehmungen, die andere Personen gemacht haben, von Geschichten, die von anderen Personen erzählt wurden. Seine persönliche Wahrnehmung der Raumaspekte wird verfälscht (Tuan 1974).
Ein wichtiger Faktor, den Tuan nicht explizit erwähnt, findet sich bei Downs und Stea (Downs und Stea 1973). Sie streichen die *soziale Position* einer Person heraus und sagen, dass unsere Wahrnehmung von diesem Faktor stark abhängig ist. Je nach sozialer Stellung nimmt man ganz anders am Leben im Raum teil. Reiche Leute weiten ihren erfahrenen Raum mit Reisen in unbekannte Gebiete aus, sie verkehren in anderen Gegenden und

legen auf andere Lokalitäten Wert als sozial schwächer gestellte.
Tuans und Downs und Steas erwähnte Wahrnehmungsfaktoren von Raum müssen bei Interpretationen von mentalen Karten immer berücksichtigt werden. Anhand dieser Faktoren können interessante Schlüsse gezogen werden und man kann möglicherweise signifikante Unterschiede durch diese Faktoren erklären.

3.2 Verwendungsgebiete von Mental Maps

Mentale Karten werden häufig in der Geografie eingesetzt, um soziogeografische Aspekte eines Raumes darzustellen. So werden mentale Karten verwendet, um die Wichtigkeit eines Gebietes zu untersuchen (Downs 1977), um raumplanerische Aspekte zu verifizieren (Ott 2006) oder vereinfachte Touristenkarten zu gestalten. Goodey (Goodey 1974) fasst andere interessante soziogeografische Beispiele unter dem Titel "Messages in Space" zusammen. Jeder kennt die vereinfachte Zeichnung von U-Bahn-Streckennetzen oder die vereinfachten Pistenübersichten in Skigebieten. Wegbeschreibungen, um zu einer Tagung oder einem Fest zu gelangen, sind oft in sehr vereinfachten Krokis festgehalten. Man erkennt, dass das Anwendungsgebiet mentaler Karten in der Geografie sehr vielseitig ist.

Mentale Karten haben nicht nur in der Geografie ihren Platz eingenommen. Ihr Einsatzgebiet wird laufend erweitert. Politische Gegebenheiten werden durch mentale Karten grafisch erklärt (Hermann und Leuthold 2003), mental Mapping soll beim Lernprozess unterstützend sein (Mind Mapping) oder mittels mentaler Karten werden Informationsarchitekturen für Präsentationszwecke angeboten (Smoover 2006).

4 Programmierungen an der Software MMap

Dieses Kapitel beschreibt die Programmierarbeit, die die Software MMap in eine Deutsche Version überführt und die Schweiz als Beispiel implementiert. Die einzelnen Schritte, die dazu nötig sind, sollen in diesem Kapitel genau aufgezeigt werden, so dass die Leser anhand dieses Kapitels auch selbst neue Mentale Karten in MMap implementieren könnten.
Das Programm MMap ist eine Software des GeoSim-Konsortiums von Virginia Tech und ist unter der GNU General Public Licence erschienen (Project GeoSim Licence 1996). Copyrights sind in einem speziellen File geregelt und entsprechen ebenfalls dem Open Source Standard der GNU General Public Licence (Project GeoSim Copyright 1996). Aus den entsprechenden Bestimmungen geht hervor, dass das Programm MMap frei weiterentwickelt werden darf, solange Virginia Tech nicht zur Rechenschaft gezogen wird dafür und solange man mit der Weiterentwicklung keine profitablen Absichten hat.
Die gesamte Software mit allen Dateien und Bestimmungen ist frei downloadbar unter folgender URL: `http://geosim.cs.vt.edu/mmap.html`. Erhältlich ist unter dieser Adresse nur das bereits kompilierte Programm. Der vollständige Source-Code ist nicht erhältlich. Diesen zu beantragen schlug leider fehl. Jede Kontaktaufnahme mit dem Project GeoSim Team misslang. Keine der Anfragen wurde erwidert, auch bei Virginia Tech gabs keine Antworten. Es ist möglich, dass nach 10 Jahren die damals beiteiligten Personen bereits andere Projekte verfolgen und sich nicht mehr um MMap aus dem Jahre 1996 kümmern. Vielleicht sind auch die angegebenen Adressen und Quellen bereits veraltet und nicht mehr aktuell.

MMap ist ein sogenanntes Stand-Alone Programm. Das heisst, es muss nicht speziell auf dem Rechner, auf dem es ausgeführt wird, installiert werden. Dies ist ein grosser Vorteil, da die Software keinerlei Spuren auf einem Rechner hinterlässt und ein Installationsprozedere unnötig macht.

4.1 Ideen und Möglichkeiten der Software

Wie der Name der Software bereits impliziert, werden mit der Software persönliche Mental Maps gezeichnet. Wie geschieht dies? Das Hauptfenster des Programms zeigt eine Umrisskarte mit den Grenzen eines Staates oder eines sonstigen geografischen Raumes. Der Benutzer soll nun vorgeschlagene Orte innerhalb der Grenzen nach seiner Wahrnehmung mit der Maus platzieren. Nach der Auswertung der vom Benutzer eingegebenen Daten errechnet ein Algorithmus die neue Staatsgrenze, so wie sie in der Wahrnehmung des Benutzers erscheinen würde. Man kann sofort Verzerrungen und Abweichungen erkennen, die auf eine falsche Wahrnehmung des gezeigten Raumes zurückzuführen sind. Weiter bietet die Software zusätzlich die Möglichkeit zu jedem abgefragten Ort nicht nur eine Lokalisierung anzufordern, sondern gleich auch noch einige

Fragen zu diesem Ort zu stellen. Beispielsweise könnten nach der Frage zur Lokalisierung von Zürich die Zusatzfragen treten, wie gerne man in Zürich wohnen würde oder wie gross die Bevölkerung Zürichs ist. Standardmässig implementiert sind die Fragen über Bevölkerung, mittlere Temperaturen, Lebenskosten und persönliche Präferenz des Ortes. Der angesprochene Algorithmus zur Berechnung der "persönlichen" Staatsgrenze kann, da nur das bereits kompilierte Programm vorliegt, nicht mathematisch exakt erklärt werden. Er kann aber wie folgt charakterisiert werden: Die Abweichungen jedes vom Benutzer lokalisierten Ortes zur Wirklichkeit werden in die Berechnung genommen. Je näher der Abstand eines Ortes zur Grenze, desto mehr wirkt sich die Abweichung auf dieses Grenzstück aus. In anderen Worten: Würde man Genf bei Bern lokalisieren, so würden vor allem die südwestlichen Grenzen in Richtung Bern verzogen. Je weiter eine Lokalisierung entfernt ist von der Realität, desto stärker werden die Verzerrungen der Grenzlinien.

Standardmässig sind in MMap die Karten der USA, Indien und des Mittleren Osten implementiert. Die USA sind in zwei Varianten programmiert - eine Variante mit und eine ohne Bundesstaaten.

Erst die Kombination vieler mentaler Karten und Daten anhand einer spezifischen Testgruppe machen Auswertungen und Schlussfolgerungen interessant und gewichtig. Damit die eingegebenen Daten der Benutzer auch ausgewertet werden können, kann man jede mental Map über ein entsprechendes Menu speichern. Die vom Benutzer eingegebenen Daten zu den Fragen über die Orte werden zentral in einer Datei geloggt, so dass man sie mit einigen kleinen Transformationen gleich in ein Statistikprogramm einfügen und auswerten kann.

Die gesamte Software ist mit einer ansprechenden grafischen Benutzeroberfläche ausgestattet, die es dem Benutzer erlaubt, die Einstellungen zu ändern. Er kann verschiedene Karten auswählen, die Fragestellungen aktivieren oder erhält im Hilfe-Menu zusätzliche Hilfestellungen und Informationen.

4.2 Übersicht über die einzelnen Dateien

Die einzelnen Dateien sind nirgends dokumentiert, so dass zuerst durch Betrachten der einzelnen Dateiinhalte eine Idee über die Zusammensetzung von MMap gewonnen werden musste. Das Zusammenspiel von Dateien musste erahnt werden. Einen wichtigen Punkt für eine Realisierbarkeit gab es zu beachten: Ist das Programm überhaupt so konzipiert, dass ohne den Source-Code Änderungen am Programm möglich sind? Die Datenbasen müssten in externen Dateien angelegt sein. Wäre das nicht der Fall, so wären die Daten bereits im kompilierten Programm enthalten und könnten nicht mehr verändert werden. Dies macht aber in einer unter der GNU General Public Licence veröffentlichten Software

keinen Sinn, da ein solches Programm nicht wiederverwendbar wäre.
Allgemein kann gesagt werden, dass die Programmierer dieser Software auf Erweiterbarkeit geachtet haben. Sie haben beinahe alle Daten vom Programm explizit getrennt, so dass eine Anpassung oder Erweiterung der Daten möglich bleibt.

Die Dateien mit ihren Bedeutungen und ihrer Implementation sind hier erwähnt. Jede dieser Dateien muss vorhanden sein, damit MMap korrekt ausgeführt werden kann.

`MMAP.exe`: Das Stand-Alone Programm, über das MMap gestartet wird. Es liest seine Datenbasis aus den weiter vorhandenen Files.

`CONFIG.gcf`: Die Konfigurationen der Software werden in dieses File ausgegliedert. Es ist in einer selbstständigen Syntax geschrieben. Neue Karten, Standardeinstellungen zu den Fragen, Aktivieren der Loggingfunktionalitäten etc. werden in dieses File geschrieben. Pfade zu Datenbanken in anderen Dateien werden in der Config-Datei gesetzt.

`MMAP.inf`: In diese Setup-Datei wurden die verschiedenen Konfigurationen der grafischen Benutzeroberfläche ausgelagert. Auch Meldungen und Anweisungen werden hier konfiguriert. Die Menues und Fenster des Programmes werden aufgebaut.

`output.txt`: Dies ist die Log-Datei, in die alle Daten (Antworten zu den Fragen, Abweichungen der Lokalisierungen) des Benutzers, sofern dies in `CONFIG.gcf` aktiviert ist, geschrieben werden. Ist auch der Eingangsdialog mit der Aufforderung zur Namenseingabe aktivert, so werden die Daten des Benutzers mit seinem Namen in `output.txt` angeführt, was eine spätere Identifikation und Auswertung der Daten ermöglicht.

`/DBASE/*.bdr`: Dateien vom Typ `.bdr` beinhalten die Datenbasis zu den Grenzinformationen. Die Grenze ist durch ein Polygon beschrieben, dessen Ecken jeweils mit einem Koordinatenpaar angegeben werden müssen. Dass die Grenzdaten nicht als eine Bilddatei vorliegen können, resultiert daraus, dass der Algorithmus später ja die mentale Karte berechnet und die Grenzlinien verzerrt. Um diese Verzerungen berechnen zu können, müssen die Daten der Grenze numerisch vorliegen. Die weiteren Inhalte von .bdr Dateien werden in den nachfolgenden Kapiteln noch weiter beschrieben.

`/DBASE/*.cty`: Der `.cty` Dateityp enthält die Informationen zu den Orten einer Karte. Eine Auflistung mit Koordinaten der realen Lokalisierung, Koordinaten des angezeigten Namens, Lösungen zu den diversen Fragen liegt zu jedem Ort bereit. Was bei einer Erstellung einer solchen `.cty` Datei beachtet werden muss, erfährt man in den nachfolgenden Kapiteln.

`/INFO/*.hlp`: In den verschiedenen Hilfedateien vom Typ `.hlp` sind die Hilfedialoge von MMap in einfachem Text ausgelagert.

`/INFO/VERSION.txt:` Der Inhalt dieser Datei zeigt die Daten der Programmversion an. Sie wird vom Programm gelesen, falls der Benutzer über das Hilfe-Menu Informationen über die Software wünscht. Wichtig: Dieses File muss eine Zeile beinhalten, die mit `Version xyz` beginnt. Diese Zeile wird als Label für die dauerhafte Versionenanzeige im Fenster gelesen. Auszug mit erwähnter Zeile der Datei `VERSION.txt`:

```
Original erstellt durch Project GeoSim, Virginia Polytechnic
Institute and State University 1994.

Version 2006 DE

Deutsche Version 2006 mit Schweizer Daten Sieber Urs, Fribourg CH,
Januar 2006.
```

4.3 Anpassungen der Software

Damit eine Deutsche Version von MMap erstellt werden konnte, wurden die in den folgenden Kapiteln erwähnten Anpassungen vorgenommen.

4.3.1 Deutsche Versionierung

Da die Sprachelemente von den Programmierern fast überall auf externe Dateien ausgelagert wurden, kann eine neue Sprachversion programmiert werden. Die Hauptsprachelemente des Programms sind in der Datei `MMap.inf` festgehalten. Menus, Dialoge und Anweisungen, Fragestellungen werden hier aufgebaut. Der folgende Auszug aus der Datei zeigt einige Sprachelemente:

```
MSG ( hm200 |The black diamond shows the actual location of the city.| )
MSG ( hm201 |The red diamond shows your placement of the city.| )
MSG ( hm202 |Click on "Continue" to see next city.| )

WINDOW ( message 30 426 575 36 black peach wbdr 2 1 1 )
BUTTON ( Go_On |Continue| 502 7 70 20 befg bdfg bbg go_on 1 -1 0 C )
BUTTON ( next |Next City| 492 7 80 20 befg bdfg bbg nextcity 1 -1 0 C )
```

Im oberen Block wird eine Meldung für das Vorgehen bei der Auflösung der Lokalisierungen definiert. Eine Funktion `MSG` mit 2 Parametern wird geformt. Parameter 1 enthält die Nummer der Meldung, Parameter 2 den Textinhalt der Message. Im unteren Block ist der Aufbau eines Fensters gezeigt. Der Funktion `WINDOW` werden unter anderem Parameter mit der Grösse des Fensters in Pixeln, Hintergrundfarbe, Name etc. übergeben. Im Fenster werden zwei Knöpfe aufgebaut, die die jeweilige Aktion, den Buttonnamen, die Grösse und Farben des Buttons als Parameter der Funktion `BUTTON` enthalten.
Alle Englischen Ausdrücke mussten nun durch die Deutsche Übersetzung ersetzt werden. Das

Problem beseht darin, dass einige deutsche Ausdrücke viel mehr Zeichen benötigen. Dies hatte zur Folge, dass auch die Grössenparameter der dazugehörigen Funktionen verändert werden mussten. Der Button *save screen* muss verlängert werden, damit der Schriftzug *Bild speichern* auf den Button passt.
Die oben gezeigten Beispiele wurden in folgende Deutsche Komponenten umgewandelt:

```
MSG ( hm200 |Die schwarze Raute zeigt die richtige Position des Ortes.| )
MSG ( hm201 |Die rote Raute zeigt Ihre gewählte Position des Ortes.| )
MSG ( hm202 |Klicken Sie "Weiter" um den nächsten Ort zu sehen.| )

WINDOW ( message 30 426 575 36 black peach wbdr 2 1 1 )
BUTTON ( Go_On |Weiter| 502 7 70 20 befg bdfg bbg go_on 1 -1 0 C )
BUTTON ( next |nächster Ort| 492 7 80 24 befg bdfg bbg nextcity 1 -1 0 C )
```

In der gleichen Datei wurden auch einige Farben neu definiert und die Daten über Version und Autor aktualisiert.
In den Hilfedateien `*.hlp` wurde der gesamte Englische Inhalt durch die Deutsche Übersetzung ausgetauscht. Der Englische Text der Datei `VERSION.txt` wurde ebenfalls durch das Deutsche Pendant ersetzt.

4.3.2 Anpassungen der Grundkonfigurationen

In der Datei `CONFIG.gcf` wurde die Grundeinstellung den neuen Gegebenheiten und Ansprüchen angepasst. Damit der Eingangsdialog mit der Abfrage der Benutzerdaten erscheint, muss der entsprechende Befehl mit `true` angegeben werden (Linie 9). Damit alle Daten aufgezeichnet werden und nicht nur die gerade aktuellen, muss der Parameter von `outputlognode` auf `a` gesetzt sein. Da jeder Benutzer die gleichen Startbedingungen haben muss und die Frage nach der Präferenz eines Ortes zur Auswertung mit der Mentalen Karte herangezogen wird, soll diese Frage standardmässig zu den Orten abgefragt werden. Die anderen Fragen sind fakultativ und müssen selbst über das entsprechende Menu im Programm aktiviert werden. Zeilen 11 bis 14 im untenstehenden Auszug der Config-Datei zeigt diese Einstellungsänderungen zu den Fragen. Ab Zeile 15 werden die Konfigurationen zu den neuen Schweizer Karten gesetzt.
Auszug aus der Datei:

```
 1  # CONFIG file for Mental Maps Module
 2  # modified by Urs Sieber, Jan 2006
 3
 4  database= MM_config           # identifier tag for expected database
 5  datapath= dbase/              # relative pathname for data files
 6  infopath= info/               # relative pathname for info and help files
 7  interfacefile= mmap.inf       # name of interface file
 8  outputlogmode= a              # 'a' (add to file) or 'w' (overwrite file)
 9  getname= true                 # must user enter name at program initiation?
10  bstore = true                 # use backing store?
11  numcities= 20                 # default number of cities in quiz
```

```
12  preference= true              # ask user about preference?
13  temperature= false            # ask user about temperature?
14  population= false             # ask user about population?
15  costofliving= false           # ask user about cost of living?
16  defaultcountry= usa           # default country or region for quiz
17  numcountries= 6               # number of countries that can be quizzed
18  countryfile= ch_study         # country prefix for city and map files
19  countryfile= schweiz          # country prefix for city and map files
20  countryfile= usa              # country prefix for city and map files
21  countryfile= usast            # country prefix for city and map files
22  warpfile= usa                 # prefix for file for drawing warped map
23  countryfile= mideast          # country prefix for city and map files
24  countryfile= india            # country prefix for city and map files
25  stepthru= true                # step user throught cities at end of quiz?
```

Die Farbgestaltung der Software wurde durch das Verändern der Farbparameter in der Datei `MMap.inf` aufgefrischt. Der Kontrast der Schriften wurde zu Gunsten der Lesbarkeit erhöht. Bei der Anpassung der Farben gilt es zu beachten, dass die Programmierer eine sehr unkonventionelle Farbtabelle, abgeleitet von der RGB-Farbtabelle, benutzt haben. Der Wertebereich für die drei Farbanteile R G B sind nicht 0 - 255, sondern 0 - 63 (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: *Neue Farbgebung verleiht der Schrift mehr Kontrast und zeigt mehr Konturen auf der Karte.*

4.3.3 Übersetzung unveränderbarer Englischer Labels

Leider wurden von den Programmierern nicht ganz alle Sprachelemente in die Datei `MMap.inf` ausgelagert. Da der Quellcode nicht vorhanden ist, können diese Texte nicht einfach übersetzt werden. Dennoch gibt es eine Lösung für dieses Problem, die anhand des Login-Fensters, das beim Starten des Programmes erscheint, erläutert wird: Der Englische Beschrieb für das Login Feld in schwarzer Schrift *Please type your name...* wurde nicht ausgelagert, kann also unmöglich übersetzt werden. Es wäre aber wichtig, die nötigen Informationen eines Benutzers (Alter, Name, Wohnort etc.) anfordern zu können, so dass diese auch im Log-File gespeichert würden. Nur so lassen sich später die gesammelten Daten im Log-File einer Person und ihren Eigenschaften zuweisen. Für Auswertungen der Daten können die Eigenschaften der Probanden sehr wichtig und nützlich sein.
Indem ein neuer Button mit der Hintergrundfarbe schwarz über den Bereich des Englischen Beschriebs erstellt wurde und ein neues Label mit dem Deutschen Beschrieb konfiguriert wurde, sieht man nur noch die Deutsche Version des Beschriebs. Das Englische Label wird nun vom Button verdeckt. Der Aufbau des Login-Fensters wurde also so angeglichen:

```
WINDOW ( login 0 0 640 480 loginfg loginbg wbdr 2 1 0 )
  BUTTON ( Quit |Exit| 30 3 40 18 befg bdfg bbg confirmquit 1 1 0 C )
  LABEL ( 370 16 white |Mentale Karten| black )
  LABEL ( 555 16 white |Urs Sieber 2006| black )

# Neuer Button zur Überdeckung des binary Textes:
  BUTTON ( Quit |MENTAL MAPS MMAP Deutsche Edition| 170 170 300 45
           befg wbdr wbdr @help 1   1 0 C )
  FIELD ( login 170 222 300 20 dgray )

# Neues deutsches Label für Login Field:
  LABEL ( 172 256 black |Geben Sie Ihren Vornamen, Namen,
          Alter und Wohnort an.| peach )
  LABEL ( 172 270 black |Danach bestätigen Sie mit der
          'Enter' Taste.| peach )
```

Nun können beim Start die gewünschten Informationen des Users einfach angeglichen werden, indem man die neuen Deutschen Label anpasst. Der schwarze Button ist so konfiguriert, dass bei seinem Anklicken gleich das Hilfemenu `@help` geöffnet wird.
In den Fenstern zu den Fragen gibt es noch weitere Labels, die nicht ausgelagert wurden und deshalb nicht übersetzt werden können. Die gleiche Idee wurde auch in diesen Fällen angewandt, um die Sprache anzupassen.

4.4 Implementierung der Schweiz in MMap

Um die Schweizer Karte mit markanten Orten zu implementieren, wurde die Struktur der Datenfiles zuerst genau analysiert. Die Daten der bereits implementierten Karten dienten als Referenz, da nirgends eine Anleitung oder Erklärung zur Datenimplementation gefunden werden konnte. Die Files `.bdr` und `.cty` beinhalten die nötigen Daten, um eine Karte mit dazugehörigen Ortschaften in MMap aufzubauen.

4.4.1 Die spezifischen Datendateien von MMap .bdr und .cty

Die Grenzdaten liegen in einem Textformat vor (`.bdr`), das sich folgendermassen erklären lässt: Die Grenze wird durch ein Polygon dargestellt, dessen Ecken in einem Koordinatenpaar von x- und y-Wert dargestellt wird. Die Koordinaten entsprechen den Pixelpunkten des Kartenfensters. Die x- und y-Achse kommen auf die Ränder des Kartenfensters zu liegen. Eine Abfolge von solchen Pixel-Koordinaten-Paaren bildet nun die Grenze als Polygon. Anfangs- und Endpunkt sind dieselben Koordinatenpaare, damit ein geschlossenes Polygon entsteht. Im Header des Files werden sämtliche Metainformationen angegeben, damit sich das File auch charakterisieren und von MMap interpretieren lässt. Nachfolgend wird der Header anhand der bereits implementierten USA-Karte (`USA.bdr`) erklärt:

```
# United States outline without states.
# IDRISI output in terms of pixels to match our USA raster map from the
```

```
# Migration module.
# Format: a series of chains (only one in this file) whose first line
# is a meaningless number followed by the number of points in the chain.
# The remaining lines are the point coordinates.
database= MM_ccoords
name= United States
idrisipoints=
1  537
```

Mit # beginnende Zeilen sind reiner Kommentar zur Datei, der vom Programm selbst ignoriert wird. Man sollte dort den Sinn der Datei beschreiben, so dass ein späterer Leser sich darin zurechtfinden könnte. Nach dem Kommentar werden folgende wichtige Parameter gesetzt:

database: Dieser Parameter muss immer mit MM_coords übereinstimmen, da dieser Parameter in der `CONFIG-Datei` so verlangt wird. Er gibt die Art von Datenbasis an, die in diesem File vorliegt.

name: Dieses Label wird immer überhalb der Karte angezeigt, damit man weiss, welche Karte aktuell ausgewählt ist.

idrisipoints: Dieser Ausdruck muss als Schlüsselwort zu Beginn der Koordinaten auf eine separate Zeile gesetzt werden. Ab hier wird das Programm die Daten lesen.

1 537: Die erste Zeile der Daten muss immer mit einer 1 gefolgt von der Anzahl Koordinatenpaare, die das Grenz-Polygon beschreiben, gefüllt werden. Stimmt die Anzahl Punkte nicht mit den nachfolgenden Daten überein, ist MMap nicht mehr ausführbar.

Die Koordinatenpaare werden durch Leerzeichen voneinander getrennt, so dass MMap x- und y-Werte auseinanderhalten kann.

Die Ortschaftsdaten sind in einem Textfile des Typs `.cty` gespeichert. Diese Dateien enthalten einen Header mit Metainformation gefolgt von einer Liste mit den Inforamtionen zu den einzelnen Ortschaften in jeder Zeile.
Eine Zeile enthält zuerst die Pixelkoordinaten der Ortschaft. Wichtig zu wissen ist, dass in diesen Dateien das Koordinatensystem gedreht vorliegt, das heisst der Nullpunkt im Kartenfenster oben links liegt. Man kann also nicht die gleichen Koordinatentransformationen von den realen Koordinaten zu den Pixelkoordinaten anwenden. Nach den Koordinatendaten folgen die Zahlen der Fragen zum jeweiligen Ort. Hier können nur die vorimplementierten Fragen von MMap übernommen werden. Will man eine neue Fragestellung implementieren, so muss man einfach eine von den in MMap vorgesehenen Fragen überschreiben. Nach den Fragedaten wird der Name der Ortschaft gefolgt von Kantonangabe übergeben. Am Schluss muss noch ein Koordinatenpaar für die Platzierung des Labels des Ortes angegeben werden. Der Header der Datei zeigt folgende Metainformation (Beispiel aus der Datei `USA.cty`):

```
# USA city data file for GeoSim Mental Maps module
database= MM_cdata
mapscale= 1
mapoffx= 1
```

```
mapoffy= 15
numcities= 68
format=
x     y     pop     low  hi cost   name         st labx  laby
tamrof
511    89   843600   12  83 112.4  Albany       NY  450    92
173   204   474400   22  93  99.3  Albuquerque  NM   80   207
```

Wiederum sind Zeilen mit # beginnend reiner Kommentar und werden von MMap nicht interpretiert. Es sollte im Kommentar erwähnt werden, zu welchem `.bdr` File die Orte der Datei gehören. Die Parameter stehen für folgende Werte:

database: Dieser Parameter muss immer mit MM_cdata übereinstimmen, da dieser Parameter in der `CONFIG-Datei` so verlangt wird. Er gibt die Art von Datenbasis an, die in diesem File vorliegt.

mapscale: Mit diesem Parameter können Feinjustierungen der Koordinaten vorgenommen werden. Es wird ein Faktor übergeben, der die Koordinaten der untenstehenden Orte entweder streckt oder staucht.

mapoffx: Dieser Wert entspricht einer Verschiebung aller Koordinaten in x-Richtung und wird auch zur Feinjustierung der Lokalisierung der Orte verwendet.

mapoffy: Die Verschiebung aller Koordinaten in y-Richtung um den hier gegebenen Wert kann mittels dieses Paramteres gesetzt werden.

numcities: Anzahl der Ortschaftsdaten. Stimmt diese Zahl nicht mit der Zahl der angegebenen Ortschaften überein, kann MMap nicht mehr korrekt gestartet werden.

format: Diese Zeile ist das Codewort für die Spezifikation der Daten. Will man beispielsweise keine Temperaturdaten für diese Orte übergeben, so kann man die entsprechenden Spaltenüberschriften für die Temperaturdaten, also low für die Tiefsttemperaturen und hi für die Höchsttemperaturen weglassen. Dies bewirkt dann, wenn diese Karte aktuell ist, dass die Frage zur Temperatur nicht mehr aktiviert werden kann und nur passiv im Menu geführt wird.

tamrof: Dieses Codewort muss zu Beginn der Ortschaftsdaten angefügt werden, damit MMap weiss, wo die realen Daten beginnen.

Die einzelnen Ortschaftsdaten werden einfach durch Leerzeichen voneinander getrennt. MMap interpretiert diese Leerzeichen als Zellenumbrüche.

4.4.2 Schweizer Grenzkoordinatendaten transformieren und übernehmen

Die Schwierigkeit besteht darin, die realen Koordinaten der Grenzpunkte in Pixelkoordinaten für MMap umzurechnen. Die Ausdehnung der Schweiz, von 45°49' nördlicher Breite bei Chiasso TI bis 47°48' nördliche Breite bei Oberbargen SH und von 5°57' östliche Länge bei Chancy GE

bis 10°30' östliche Länge am Piz Chavalatsch GR (BFS Admin 2005) muss in ein Pixelkoordinatensystem von einigen 100 Pixeln umgerechnet werden. Die Originalkoordinaten sind in einem ASCII-Textfile vorhanden (Universität Fribourg 1996). Wie oben beschrieben, sind die Koordinatenpaare fortlaufende Punkte eines Polygons - des Grenzpolygons der Schweiz. Das letzte Koordinatenpaar entspricht dem ersten Koordinatenpaar, so dass das Polygon geschlossen wird. Hier ein Auszug der ersten Zeilen mit den realen Koordinatenpaaren. Die erste Zeile definiert, dass 655 Paare vorhanden sind - ein wichtiger Parameter, der wie oben erwähnt im `.bdr` File angegeben werden muss.

```
40 655
 5.5090787500E+05  1.4266498438E+05
 5.4808912500E+05  1.4349956250E+05
 5.4571656250E+05  1.4422446875E+05
 5.4256912500E+05  1.4483421875E+05
 5.3860131250E+05  1.4472496875E+05
 5.3529806250E+05  1.4426785938E+05
 5.3141043750E+05  1.4373076563E+05
```

Diese Koordinatenpaare, jeweils x und y-Werte mit Leerzeichen getrennt, lassen sich nach Microsoft Excel exportieren. Mit diesem Tabellenkalkulationsprogramm lassen sich so viele Daten problemlos bearbeiten.
Der für die Umrechnungen wichtigste Parameter ist die Ausdehnung des neuen Koordinatensystems. Die Grösse in Pixeln des Fensters in MMap, in dem die Karte der Schweiz angezeigt werden soll, entspricht diesem Parameter. Die Fenstergrösse wird in der Datei `MMAP.inf` mit folgender Funktion definiert:

```
WINDOW ( Map 30 48 575 377 black mapbg wbdr 2 0 0 )
DRAGAREA (Dragmap 2 8 575 377 mapbg dragmap 0 )
FIELD ( MapField 2 8 575 377 text )
```

Aus der Subfunktion `MapField` können die Maximalausdehnungen in Pixeln für die transformierten Koordinaten der Schweizer Grenze gelesen werden:

$$\begin{aligned} x_{Max-trans} &= 575\text{px} \\ y_{Max-trans} &= 377\text{px} \end{aligned} \tag{1}$$

Als erstes müssen nun die Realkoordinaten zum Nullpunkt verschoben werden. Das heisst, von den x-Koordinaten wird das Minium der x-Werte und von den y-Werten das Minimum der y-Werte substrahiert. Man hat so einfach die Realkoordinaten zum Nullpunkt (0,0) verschoben. Δ x und Δ y für die Subtraktion findet man, indem man die Werte nach ihren Grössen sortiert:

$$\begin{aligned} \Delta x &= 484949.31 \\ \Delta y &= 77706.29 \end{aligned} \tag{2}$$

Als nächstes müssen die Koordinaten mit einem Faktor skaliert werden, so dass ihre transformierten Werte das Maximum in 1 nicht überschreiten.

Es ist wichtig, die x- und y-Werte mit demselben Faktor zu skalieren, da nur so die Ausdehnungsverhältnisse der Grenze beibehalten werden. Eine wichtige Überlegung also ist, wie der Skalierfaktor gewählt werden muss. Um das Ziel, möglichst optimal den Platz des Kartenfensters auszunutzen, zu erreichen, wurden zuerst die Verhältnisse der x- zu den y-Werten untersucht. Aus den Maximalwerten der Realkoordinaten kann die reale Ausdehnung gerechnet werden:

$$\begin{aligned} x_{realAusdehnung} &= 349572.44 \Rightarrow \mathbf{349.6km} \\ y_{realAusdehnung} &= 227784.49 \Rightarrow \mathbf{227.8km} \end{aligned} \tag{3}$$

Das reale Verhältnis x:y ist also:

$$\frac{x_{realAusdehnung}}{y_{realAusdehnung}} = 1.53 \tag{4}$$

Verglichen mit dem grösseren Verhältnis des Kartenfensters (basierend auf den angeglichenen Werten in 7)

$$\frac{x_{Max-trans}}{y_{Max-trans}} = 1.61 \tag{5}$$

ergibt sich, dass die y-Ausdehnung in das Kartenfenster eingepasst werden muss, damit nicht ein Teil der Grenze keinen Platz mehr auf dem Pixelbild findet. Der Skalierfaktor entspricht also dem Verhältnis der realen y-Ausdehnung der Schweiz mit der transformierten y-Ausdehnung:

$$\frac{y_{Max-trans}}{y_{realAusdehnung}} = 0.001558491 \Rightarrow \mathbf{Skalierfaktor} \tag{6}$$

Durch kleine Verminderungen der Werte aus 1 um einige Pixel kann man erreichen, dass die transformierten Grenzdaten die Höhe des Kartenfensters nicht zu 100% ausfüllt und noch Platz für einen kleinen Rand bleibt. Dieser ist zu empfehlen, da später der Algorithmus zur Berechnung der mentalen Grenze auch knapp über die Grenzen zeichnen könnte. Konkret für dieses Beispiel wurden die Werte aus 1 auf folgende Werte angeglichen:

$$\begin{aligned} x_{Max-trans-orig} &= 571\text{px} \\ y_{Max-trans-orig} &= 355\text{px} \end{aligned} \tag{7}$$

Nun würde die Grenze noch ganz an den Koordinatenachsen gezeichnet, da die Koordinaten in 2 auf den Nullpunkt verschoben wurden. Will man die transformierten Koordianten nun noch auf die Mitte des Kartenfensters justieren, so muss nochmals eine Verschiebungstransformation vorgenommen werden. Die x- und y-Werte für die Implementierung der Schweizer Grenze nach obigen Angaben sind:

$$\begin{aligned} \Delta x_{justieren} &= 8 \\ \Delta y_{justieren} &= 16 \end{aligned} \tag{8}$$

Somit sind alle Transformationen abgeschlossen und die realen Koordinaten liegen nun angepasst auf das Pixelfenster vor. Die ersten transformierten Koordinatenpaare sind:

```
110.795803  117.2375189
106.402807  118.5382011
```

```
102.705191  119.6679607
97.799939   120.6182504
91.616140   120.4479853
86.468056   119.7355846
80.409229   118.898529
```

Im nächsten Schritt müssen die Koordinatenpaare wieder aus Mirosoft Excel in ein ASCII File exportiert werden, das nun zu einem `.bdr` File ausgebaut werden kann. Hierzu muss noch der Dateikopf, wie zu Beginn dieses Kapitels erläutert, eingefügt werden. Die `.bdr` Datei ist nun fertig gestellt, das heisst, die Datenbasis für die Darstellung der realen und die Berechnung der mentalen Grenze ist erstellt. Der Dateikopf und die ersten Koordinatenpaare der Datei `SCHWEIZ.bdr` sehen wie folgt aus (die gesamte Datei ist im Anhang verfügbar):

```
# SWISS outline without states. SIEBER Urs, MMap German Edition 2006.
# Format: a series of chains (only one in this file) whose first line
# is a meaningless number followed by the number of points in the chain.
# The remaining lines are the point coordinates transformed.
database= MM_ccoords
name= Schweiz CH
idrisipoints=
1  655
110.795803  117.2375189
106.402807  118.5382011
102.705191  119.6679607
...
```

4.4.3 Schweizer Ortschaftsdaten transformieren und übernehmen

Gleich wie die Grenzkoordinaten müssen auch die Koordinaten der Ortschaften transformiert werden. Es muss vor allem darauf geachtet werden, dass eine zusätzliche Transformation nötig ist, die die y-Achse des Systems nach unten dreht (siehe Beginn dieses Kapitels). Als Rohdaten vorhanden waren die Koordinaten der wichtigsten Orte, katalogisiert nach ihren statistischen Kennzeichnungen [1] (BFS 2006). Weiter vorhanden waren folgende Daten vom Bundesamt für Statistik: Einwohnerzahlen 2004 für jede Gemeinde, katalogisiert mit demselben statistischen Kenncode inklusive dem Namen der Gemeinde.
Die erste Überlegung ist, welche Ortschaftsdaten man zur Verfügung stellen will. Alle Ortschaftsdaten, die in einem `.cty` File gespeichert sind, können später in MMap auch abgefragt werden. Da es keinen Sinn macht, völlig unbekannte, kleine Lokalitäten abzufragen, muss selektiert werden. Nur die bekanntesten Orte sollen in der Datenbasis für die Ortschaften geführt werden, da man ein späteres "Rätseln" bei der Abfrage verhindern muss. Würde man unbekannte Ortschaften abfragen, so wäre die entstehende Mentale Karte nicht zu gebrauchen, da sie nicht die Wahrnehmung der abgefragten Person spiegeln würde, sondern nur deren Glück beim Raten.
Folgende drei Faktoren wurden bei der Auswahl der Ortschaften berücksichtigt:

[1] Die statistische Kennnummer für jede Schweizer Gemeinde ist ein vierstelliger Zahlencode der aber nicht der Postleitzahl entspricht.

- Einwohnerzahl 2004 der Ortschaft
- Bekanntheitsgrad einer Ortschaft (beispielsweise ist Zermatt sehr bekannt, hat aber wenige Einwohner)
- gute räumliche Streuung der Ortschaften über die gesamte Schweiz mit Einbezug der Randregionen

Als nächstes muss entschieden werden, welche zusätzlichen Daten für allfällige Fragen zu den Ortschaften hinzugefügt werden sollen. Hier musste der Kompromiss gemacht werden, nur die zwei Fragen zur persönlichen Präferenz der Lokalität und zur Einwohnerzahl zu implementieren, da keine anderen vernünftigen geografischen Zahlen für jede Ortschaft der Schweiz verfügbar sind. Im Hinblick auf eine statistische Auswertung ist interessant zu wissen, für wie attraktiv eine Lokalität gehalten wird und ob dieser Parameter mit der Genauigkeit der Lokalisierung der Ortschaft korreliert. Die Daten der Einwohnerzahl sind insofern interessant, als dass man Über- und Unterschätzungen von Orten erkennen und mit der Genauigkeit der Lokalisierung in Bezug setzen kann.
Die Koordinatentransformationen werden nach dem gleichen Schema und mit den gleichen Werten wie bei der Grenzimplementation angewandt. Hinzu kommt eine Transformation, die die y-Werte dreht, so dass der Nullpunkt des Koordinatennetzes auf die linke obere Ecke des Kartenfensters fällt. Hierfür müssen die bereits transformierten y-Werte noch mit der Differenz zwischen Maximalwert und transformiertem y-Wert ersetzt werden:

$$\begin{aligned} x_{Ortschaft} &= x_{jusitert} \\ y_{Ortschaft} &= y_{Max-trans-orig} - y_{justiert} \end{aligned} \tag{9}$$

Da die Ortschaftsnamen leicht rechts unten von der Lokalität angezeigt werden sollen, wurden zwei neue Spalten eingefügt, in der die Ortschaftskoordinaten für die Labelkoordinaten mit einem Δx_{lab} und einem Δy_{lab} verschoben wurden:

$$\begin{aligned} \Delta x_{lab} &= 8\text{px} \\ \Delta y_{lab} &= 8\text{px} \\ x_{label} &= x_{Ortschaft} + \Delta x_{lab} \\ y_{label} &= y_{Ortschaft} + \Delta y_{lab} \end{aligned} \tag{10}$$

Der Dateikopf muss ebenfalls abgeändert werden. Die Feinjustierung der Ortschaftskoordinaten mittels Werten der Parameter `mapoffx` und `mapoffy` wurde wie folgt vorgenommen: Die Ortschaften Basel, Genf und Buchs SG dienten als Referenz, da sie sehr präzise an die Grenzlinien ausgerichtet werden können. Durch schrittweise Erhöhung der Parameterwerte wurde die beste Justierung gefunden. Weiter muss im Dateikopf noch die Anzahl der implementierten Ortschaften angegeben werden. Das Resultat ist die Datei `SCHWEIZ.cty`, von der die ersten Zeilen hier ausgegeben werden (die gesamte Datei ist im Anhang verfügbar):

```
# CH city data file for GeoSim Mental Maps module
database= MM_cdata
mapscale= 1
```

```
mapoffx= 4
mapoffy= 7
numcities= 59
format=
x   y   pop name    st  labx    laby
tamrof
392.2286276 155.9190874 728     Elm CH  400.2286276 163.9190874
326.6319512 224.7685773 1591    Airolo  CH  334.6319512 232.7685773
419.1087924 83.69880144 5476    Appenzell   CH  427.1087924 91.69880144
379.6387505 134.8997728 5691    Glarus  CH  387.6387505 142.8997728
224.0774224 313.3817863 6507    Zermatt CH  232.0774224 321.3817863
...
```

Wie man aus dem Parameter `numcities` lesen kann, sind 59 Ortschaften implementiert worden. In anbetracht dessen, dass in MMap maximal 20 von den 59 Ortschaften pro Durchgang mit Zufallsgenerator abgefragt werden können und für eine Studie, die vergleichbare Testergebnisse liefern sollte, immer die gleichen 20 Ortschaften gefragt werden müssen, wurde eine weitere Spezialkarte "Schweiz Studie" implementiert. Diese Kartendatei `CH_STUDY.bdr` mit denselben Grenzdaten aus dem File `SCHWEIZ.bdr` benutzt eine `.cty` Datei, in der von den in `SCHWEIZ.cty` implementierten Ortschaften genau 22 Ortschaften wieder nach den oben erwähnten Kriterien ausgewählt wurden. So ist garantiert, dass wenn man MMap mit der Karte "Schweiz Studie" ausführt, dass immer dieselben Ortschaften abgefragt werden. Es ist zu beachten, dass die Daten aus einem `.cty` File nach einem Zufallsalgorithmus ausgewählt und abgefragt werden. Durch Rundungsfehler könnte das Programm, wenn man genau 20 Ortschaften implementiert, abstürzen, weshalb 22 Orte implementiert wurden. Das entsprechende `.cty` File mit dem Dateinamen `CH_STUDY.cty` beinhaltet für die vorgesehene Studie folgende Ortschaftsdaten: Appenzell, Zermatt, Liestal, Solothurn, Aarau, Zug, Sion, Neuchâtel, Chur, Schaffhausen, Fribourg, Lugano, Luzern, St.Gallen, Lausanne, Bern, Basel, Genf, Zürich, St. Moritz, La Chaux-de-Fonds, Airolo.

4.4.4 Anpassungen der Menus in MMap

Zum Schluss der Programmierungen müssen die Menueinträge von MMap ergänzt werden. Die neu implementierten Karten "Schweiz" und "Schweiz Studie" sollen auch über das Menu in MMap direkt aktivierbar sein. Dazu müssen im Menu "Karte" die entsprechenden Einträge programmiert werden. In der Datei `MMAP.inf` werden die Menus generiert. Die Änderungen in der untenstehenden Funktion dieser Datei erzeugen die gewünschten Einträge:

```
POPUP ( Country 159 23 popefg popdfg popbg popbdr 0 )
  PLABEL ( c1 1 countryitem |Schweiz Studie| )
  PLABEL ( c2 1 countryitem |Schweiz| )
  PLABEL ( c3 1 countryitem |USA| )
  PLABEL ( c4 1 countryitem |USA mit Staaten| )
  PLABEL ( c5 1 countryitem |Mittlerer Osten| )
  PLABEL ( c6 1 countryitem |Indien| )
```

4.5 Erste Tests mit der neuen Version von MMap

Nachdem alle Programmierungen vorgenommen wurden, wurde die Software einigen Tests unterzogen. So wurden die Einträge in die Log-Datei geprüft, die Bildspeicherung getestet etc. Die wichtigsten Resultate sind hier festgehalten:

- Die Bildspeicherung verläuft ohne Komplikationen. Wichtig ist: Die automatisch generierte Bilddatei wird im Hauptverzeichnis abgelegt und trägt den Dateinamen `mmapxx.yyy`, wobei xx eine fortlaufende Nummer der erstellten Datei ist. Als bevorzugtes Bildformat sollte `.gif` gewählt werden. Es liefert die besten Resultate und benötigt nur wenig Speicherplatz.
- Die Antworteingabe mittels Schieber auf einer Skala muss noch besser beschrieben werden, da hier bei einer Beta-Testperson noch Schwierigkeiten auftraten.
- Auch extreme Eingaben des Benutzers (alle Lokalitäten auf einem Punkt gesetzt) bringen MMap nicht zum Absturz.
- Auch wenn ein Benutzer eine Lokalität ausserhalb der Grenzlinie setzt, kann MMap die Eingabe auswerten.
- Die Verbindungslinie zwischen realer Lokalisierung eines Ortes und Benutzereingabe weist zu wenig Kontrast auf. Die Linienfarbe wurde in der Folge verändert.

4.5.1 Tücken und Schwierigkeiten beim Betrieb

Beim Testbetrieb mit einigen Beta-Testern fielen einige Probleme auf, die man in einer späteren Version möglicherweise aufheben könnte. Ein Problem ist, dass die Grenzlinie an Seen nicht dem Ufer entlang verläuft, sondern irgendwo in Mitten der Wasserfläche. Orte direkt an Seen werden so oft in den See gesetzt, da der Benutzer zu wissen glaubt, dass diese Lokalität direkt am Ufer angesiedelt ist. Dies kann zu einigen feinen Verzerrungen in Seenähe führen.
Weiter ist bei Fragestellungen, die mittels Schieber beantwortet werden können, auch die Eingabe "keine Antwort" möglich, wenn man direkt "ok" wählt, ohne den Schieber zu bewegen. Dies führt dazu, dass man bei der Auswertung der Log-Datei, in die die Antworten geschrieben werden, nicht zwingend zu jeder Lokalität einen Antwortwert zur Standardfrage findet.
Damit man mögliche Speicherungen von den berechneten Mentalen Karten später noch den Daten der Log-Datei zuordnen kann, muss man darauf achten, dass nach einer Bildspeicherung der Standarddateinamen des Bildes `mmapxx.yyy` gleich passend umbenannt wird. Am besten werden dieselben Daten, die der Benutzer beim Login-Dialog verwendet hat, für den Bilddateinamen verwendet (beispielsweise `SieberUrs_22_Steinach.gif`).

4.5.2 Einige Beispiele aus den Tests

Um die Funktionsweise des Algorithmus, der die Mentalen Karten berechnet, genauer zu verstehen, werden in diesem Kapitel einige Extremfälle aufgezeichnet (siehe Abbildungen 2 - 6). Anhand der Beispiele werden die Berechnungen der mentalen Grenzen durch die Benutzereingaben verständlicher. Die einzelnen Screenshots sind im Bildbeschrieb genauer erklärt. Als Testkarte wurde die Karte "Schweiz Studie" verwendet.

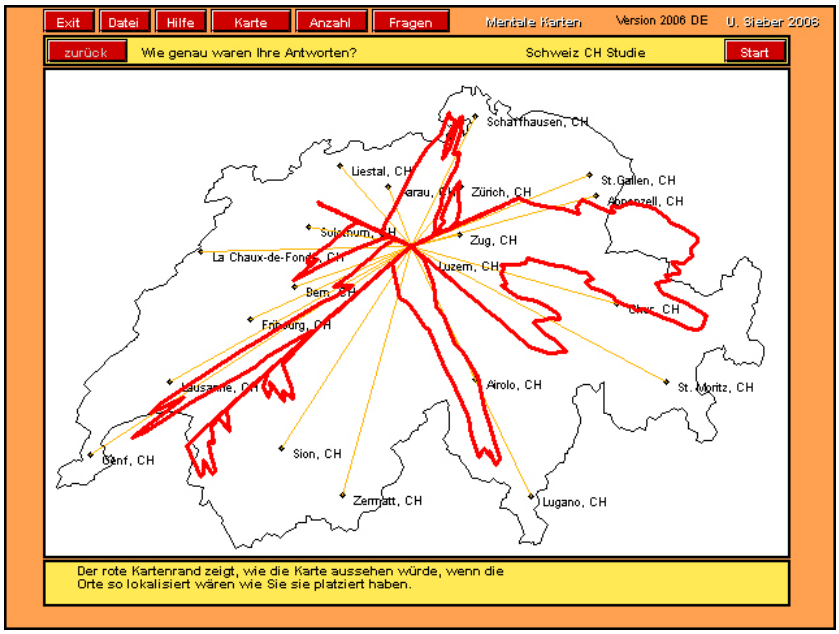

Abbildung 2: *Alle Eingaben wurden in denselben Punkt in der Zentralschweiz gesetzt. Die entstehende Mentale Karte ist nun nicht einfach ein Punkt, der dem Eingabepunkt entspricht. Der Algorithmus differenziert die einzelnen Grenzabschnitte und setzt die Grösse der Verschätzung in Relation zur Grenzverzerrung.*

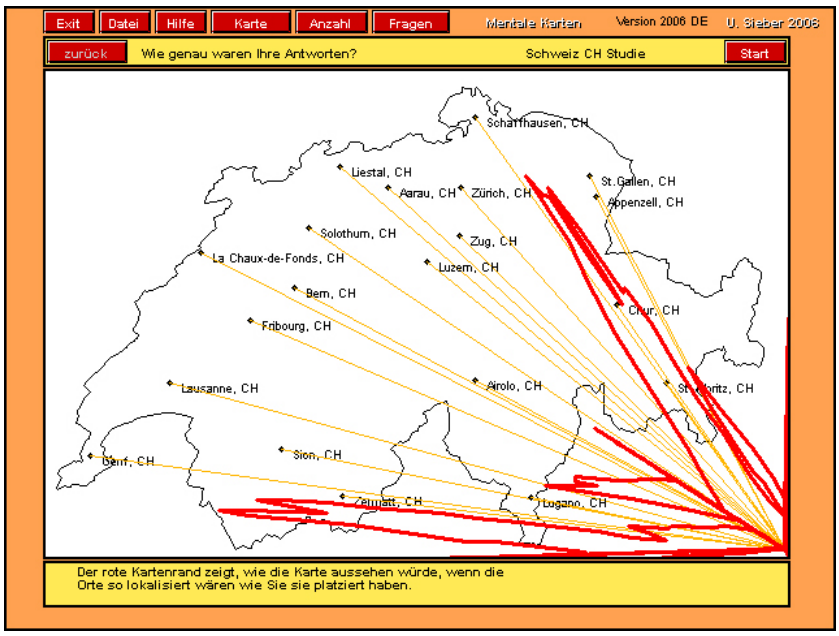

Abbildung 3: *Auch wenn alle Lokalitäten ausserhalb der Grenzen gesetzt werden, stürzt MMap nicht ab. Der Algorithmus behandelt die Eingaben ganz normal. Die Verzerrungen hängen von der Grösse der Verschätzung ab.*

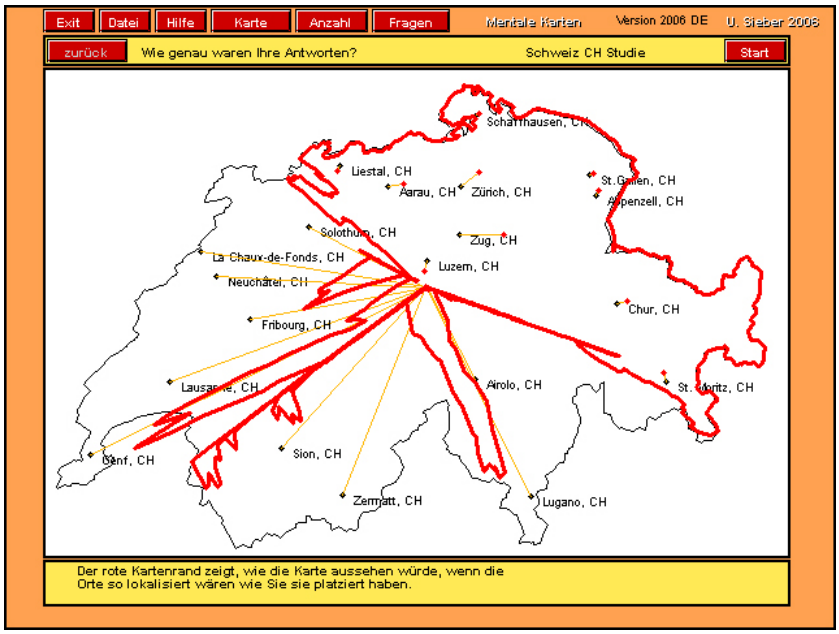

Abbildung 4: *In diesem Beispiel wurde die Nordostschweiz möglichst genau geschätzt, die Südwestschweiz aber auf einen gemeinsamen Punkt in der Zentralschweiz gesetzt. Das Ergebnis der Mentalen Karte zeigt eine Schweiz, die im Nordosten fast perfekt zur Realität passt, jedoch im Südwesten total zur Zentralschweiz verzogen wurde. Hier erkennt man die Stärke des Algorithmus: er erkennt, wenn ein Teil einer Region gut abgebildet worden ist und differenziert die einzelnen Regionen. Mit anderen Worten wird sich eine grobe Verschätzung in einer Region vor allem auf die Verzerrung dieser auswirken und nicht auf die gesamte Karte.*

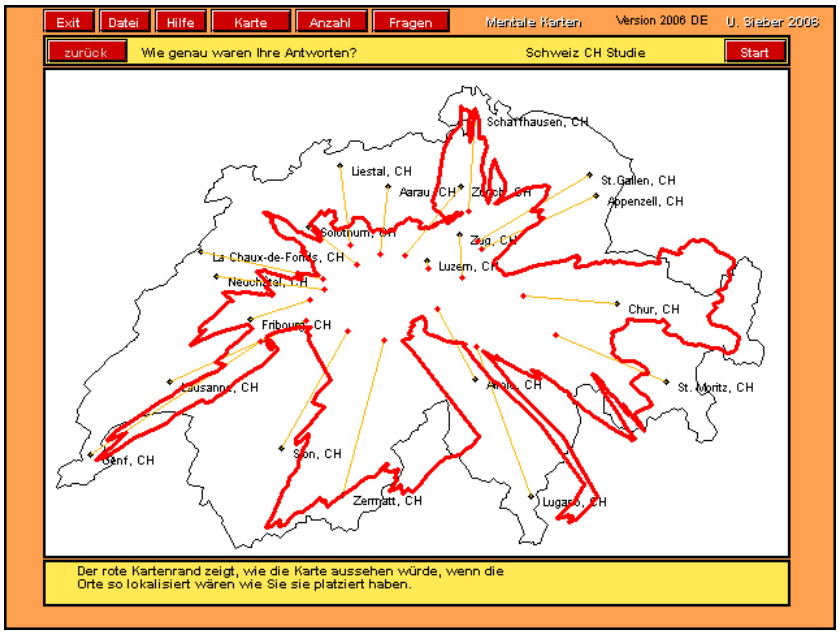

Abbildung 5: *Dieses Beispiel zeigt die entstehende Mentale Karte, wenn alle Lokalitäten zu nahe der Zentralschweiz gesetzt wurden. Das Ergebnis ist eine verkleinerte Schweiz. Interessant ist, dass, je weiter eine Ortschaft von der Zentralschweiz entfernt ist, desto weniger stark wird die Grenze zum Zentrum der Karte verzogen. Grenzpunkte, die näher beim Zentrum liegen, werden stärker zu diesem verzogen als weiter entfernte. Im Verhältnis hat man sich ja bei einem näheren Punkt vom Zentrum mehr verschätzt als bei einem weiter entfernten.*

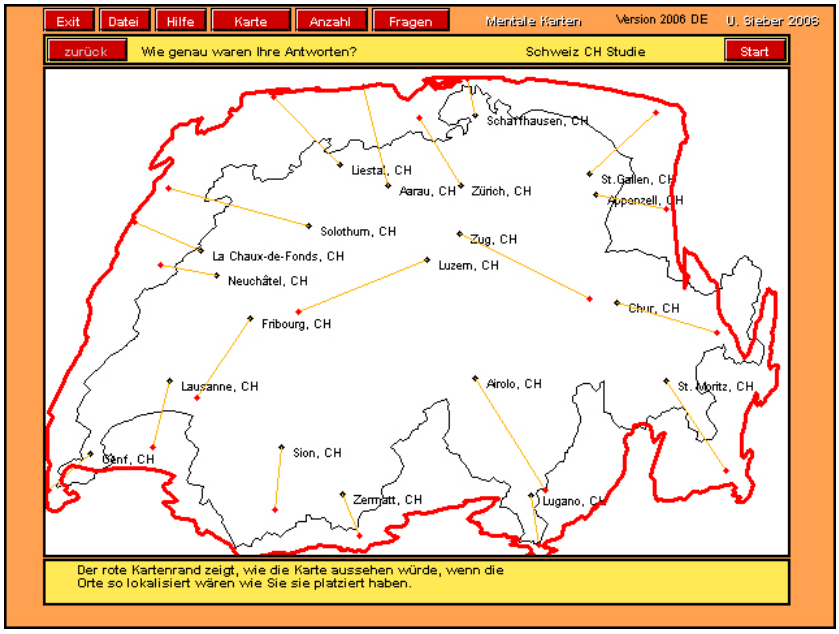

Abbildung 6: *Setzt man alle Lokalitäten weiter an den Rand der Karte, so entsteht eine vergrösserte Schweiz. Die Extremitäten der Grenze flachen ab. Man erkennt, dass der Algorithmus nur in der Grösse des Fensters arbeitet und nicht über dieses hinaus die mentale Grenze berechnet. Dieser limitierende Faktor kommt aber kaum je zum Tragen, da die Lokalitäten dann doch kontinuierlich viel zu weit weg vom Zentrum gesetzt werden müssten.*

5 Einführung mit einer kleinen Studie

Um den Umgang und die Stabilität von MMap im Realbetrieb testen zu können, dient eine kleine Studie als Testinstrument. Das Ziel der Studie ist aber nicht nur, Vorteile und Probleme von MMap aufzuzeigen, sondern auch ein mögliches Anwedungsgebiet auszuleuchten. Das Programm soll ja nicht nur einwandfrei funktionieren, sondern es soll auch einen Nutzen bringen, indem es Studien mit seinen Daten unterstützt.

5.1 Beschrieb der Studie

Mit einer geringen Anzahl von Probanden werden folgende Daten mittels MMap gesammelt: Als Personendaten werden der Name, der Wohnort und das Alter der Testperson erfasst. Sie muss die 20 für die Studie implementierten Ortschaften lokalisieren (siehe vorheriges Kapitel). Zu jeder Ortschaft muss sie auch die Frage über deren Attraktivität beantworten. Die berechnete mentale Karte der Schweiz wird zudem als Bilddatei abgespeichert.
Während der Aufgabe darf keine Hilfe in Anspruch genommen werden. Es darf auch nur ein Durchgang gemacht werden, so dass die Daten auch wirklich der persönlichen Wahrnehmung entsprechen.
Folgende Hypothesen sollen in der Auswertung verifiziert werden. Die Fragestellungen sind mit Hilfe qualitativer und quantitativer Auswertungen zu beantworten.

1. Abweichungen zur Realität sind grösser mit zunehmender Entfernung der zu lokalisiernden Ortschaft zum Wohnort.

2. Ein als attraktiv angesehener Ort kann besser lokalisiert werden.

3. In den Köpfen der Testpersonen existiert ein “mentaler Röstigraben”. Die Behauptung, dass Ostschweizer nicht über Zürich hinaus schauen würden, hat einen wahren Kern.

5.2 Befragung der Studienteilnehmer mit MMap

Die Befragung umfasste insgesamt 52 Personen. 47 Testpersonen stammten aus der Region Rorschach und dem St.Galler Rheintal - also aus der nordöstlichen Ostschweiz. 5 Personen kamen aus der Romandie. Ihre Ergebnisse sollen dazu dienen, die Resultate zu erhärten.

5.2.1 Qualitative Auswertung

Die Studienteilnehmer zu beobachten, währenddem sie die Lokalitäten platzierten, war sehr aufschlussreich. Grundsätzlich konnte man bei allen Testpersonen feststellen, dass sie diese Aufgabe massiv unterschätzten. “Die Schweiz, da kenne ich jeden Ort auswendig,” war eine häufige Reaktion der Testpersonen bei der Anfrage nach einer Teilnahme. Sahen sie danach die Umrisse der Schweizer Grenze und mussten den ersten Ort lokalisieren, kamen viele ins Grübeln.
Ein Grossteil der Personen wandte sehr viel Zeit auf, um die einzelnen Orte zu setzen. Die Zeit für einen Durchgang wurde vom Programmierer stark unterschätzt. Einige interessante Beobachtungen liessen sich während des Ausfüllens machen: Viele Personen fragten bei

Unsicherheit nach, ob sie mit ihrer Vermutung richtig lägen. Bekamen sie keine Antwort, versuchten sie weiter, den richtigen Ort zu finden. Die Unsicherheit einer Lokalisierung nahm mit der Entfernung vom Wohnort zu. Je weiter entfernt, desto mehr Zeit wurde für eine Ortung der Ortschaft aufgewendet.
Problematisch war, dass viele Testpersonen sich anhand ihrer bereits gesetzten Orte orientierten. "Bern ist in der Nähe von Freiburg, also setze ich Bern hierhin." Aus Abweichungen wurden so immer grössere Fehler. Dies ging bei einigen Personen so weit, dass sie ganz den Überblick verloren. Andere wiederum erkannten, nachdem sie weitere Orte gesetzt hatten, dass sie zu Beginn völlig falsch gesetzt hatten. "Ich hätte doch Luzern weiter nach Süden setzen sollen, hier liegt ja Zug." Sobald man also die Relationen zwischen Ortschaften erkennen konnte, konnten sich die Probanden allgemein besser orientieren. Viele Testpersonen vergassen, die ersten Ortschaften in Relation zu anderen markanten bekannten Punkten der Schweiz zu setzen. Sie versuchten, die Ortschaft absolut zu setzen. Viele Personen sagten beim Setzen, die zu setzende Ortschaft liege in der Nähe einer anderen. Die bekannte Nachbarortschaft lokalisierten sie sogar richtig, aber sie vergassen trotzdem die zu setzende Ortschaft mit der bekannten Nachbarortschaft in Relation zu setzen.
Ein häufiges Phänomen war folgendes: Die Testperson sollte einen Ort lokalisieren und sagte, dass sie wirklich keine Ahnung hätte, wo in der Schweiz sich dieser Ort befinde. Sie hätte noch nie von diesem Ort gehört. Interessanterweise wurden beinahe alle diese angeblich unbekannten Ortschaften in der richtigen Region platziert. Es exisitert also intuitiv in jeder Person ein "Gespür" für eine Ortschaft, man kann sie häufig lokalisieren, ohne dass man sie in seiner bewussten Wahrnehmung einordnen kann.
Viele Personen verbanden eine Ortschaft mit der Erinnerung an eine Besichtigung. "Zuletzt war ich hier 1987 mit meiner Frau, eine Tagesreise mit den SBB." Oder "Hier war ich im Militärdienst vor 20 Jahren, das kenne ich noch, wie wenn's gestern gewesen wäre," waren häufige Statements zu den Ortschaften. Vielen Personen war es auch ein Anliegen, über die einzelnen Ortschaften zu plaudern und sich auszutauschen: "Ein hässlicher Ort, finden sie nicht auch?" Diese oder ähnliche Bemerkungen gab es viele.
Mit der Ortschaft verbundene Erinnerungen prägten die Wertschätzung der Ortschaft der Testpersonen stark. Als "attraktiv" im Sinne von "beliebt" wurden meistens Ortschaften eingeschätzt, die man gut kannte und mit denen man schon oft in irgendeiner Weise in Kontakt gewesen war. Es gab aber auch Ausnahmen: Die Metropolen wurden entweder allesamt als sehr attraktiv eingeschätzt oder gerade umgekehrt als eher abstossend klassiert. Interessant also, dass bei einer gewissen Grösse und Bekanntheit einer Ortschaft keine Differenzierungen mehr gemacht werden. Entweder man mag die Metropole (Zürich, Genf, Bern, Basel) oder man findet sie unattraktiv. Bei der Angabe der Attraktivität einer Ortschaft wurden unterschiedliche Skalen angewandt. Es gab Personen, die allgemein die Ortschaften in ihrer Attraktivität hoch einschätzten, währenddem andere keine Punktierung über 5 in der Attraktivität vergaben.
Vier besondere Einzelvorkommnisse sollen speziell erwähnt werden: Bei einer Datenaufnahme mit einer jungen Frau kam es soweit, dass sie während des Ausfüllens plötzlich abrupt stoppte und sagte, dass sie auf keinen Fall mehr weitermache. Sie sei so schlecht, sie würde alle Ortschaften falsch setzen. Auch nachdem ich ihr nochmals erklärt hatte, dass es nicht um möglichst genaues Platzieren gehe, sondern dass die persönliche Wahrnehmung der Standorte

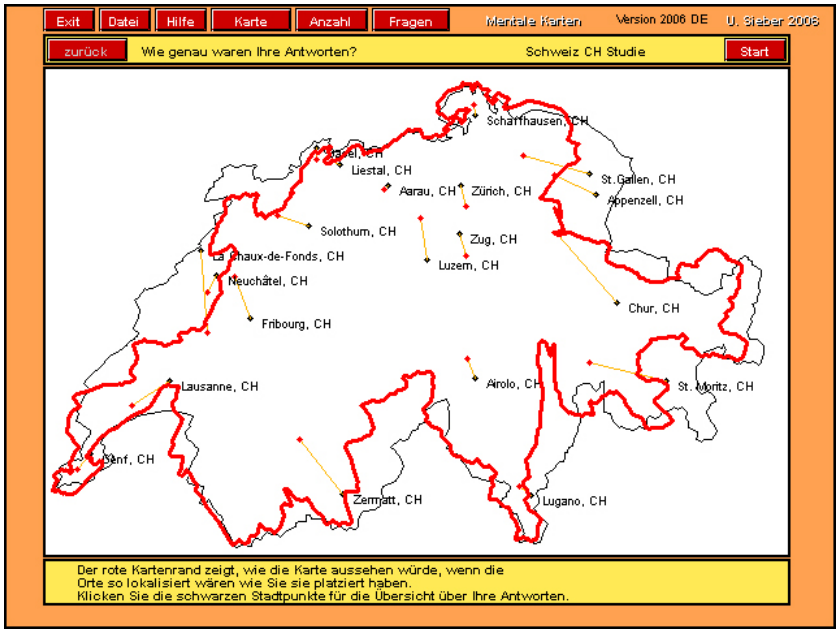

Abbildung 7: *Die Romandie ist im Vergleich zu der viel besser bekannten Ostschweiz recht gut wiedergegeben. Dieser Proband konnte sich noch gut an seine RS-Zeit in der Romandie erinnern.*

wichtig sei und ihre Daten mit Sicherheit nicht publiziert würden, lehnte sie eine Weiterführung strikt ab. Es sei ihr einfach zu peinlich.
Ein Mann bluffte mit seinem Wissen über die Schweiz vor seinen Kollegen. Seine Frau widersprach nicht, und als der Mann unter dem Druck seiner Kollegen die Datenaufnahme begann, war er bereits ab der ersten Ortschaft so verunsichert und so daneben, dass es ihm sehr peinlich war. Trotzdem setzte er alle 20 Orte. Das Resultat war eine Schweiz mit weit verzogenen Grenzlinien. Als seine Frau auch dazu überredet wurde, ihre Wahrnehmung wiederzugeben (sie hatte natürlich ihrem Mann nicht zuschauen dürfen) und sie die Ortschaften um Klassen besser lokalisierte, war es ihm sehr peinlich.
Das Setzen der Orte wurde oft als eine Art Wettspiel aufgefasst.
Zwei Männer, von denen ich wusste, dass sie wenig in der Schweiz herumgekommen waren in ihrem Leben und nur selten die Grenzen der Ostschweiz überschritten hatten, überraschten mich sehr. Beide setzten die Ortschaften der Romandie besser als die bekannten Ortschaften in Wohnnähe. Ich war verblüfft über ihre Treffsicherheit. Ihre mentale Karte der Schweiz zeigte die Romandie wirklichkeitsgetreuer als die Ostschweiz. War das reiner Zufall? Ich fragte beide Probanden: “Warum nimmst du die Romandie so genau wahr?” Beide antworteten interessanterweise mit derselben Erklärung: Sie hatten in den 70er Jahren die RS im Raume Bière im Wadtland absolviert. Beide erklärten dann sehr genau direkt auf ihrer Karte, wo sie welchen Dienst geleistet hatten, erzählten, wie sie durch alle Dörfer in der Romandie gefahren wären und deswegen noch recht genau wüssten, wo sich die grossen Zentren der Romandie befinden. Abbildung 7 zeigt die mentale Karte einer dieser Personen.
Eine Versuchsperson mit Wohnsitz Fribourg deckte einen unbemerkten Fehler in der Wahl der Ortschaften in MMap auf. Sie lokalisierte St.Moritz im westlichen Wallis. Als ich sie bei der Auflösung fragte, ob sie noch nie von St.Moritz im Engadin gehört habe, lachte sie nur und ant-

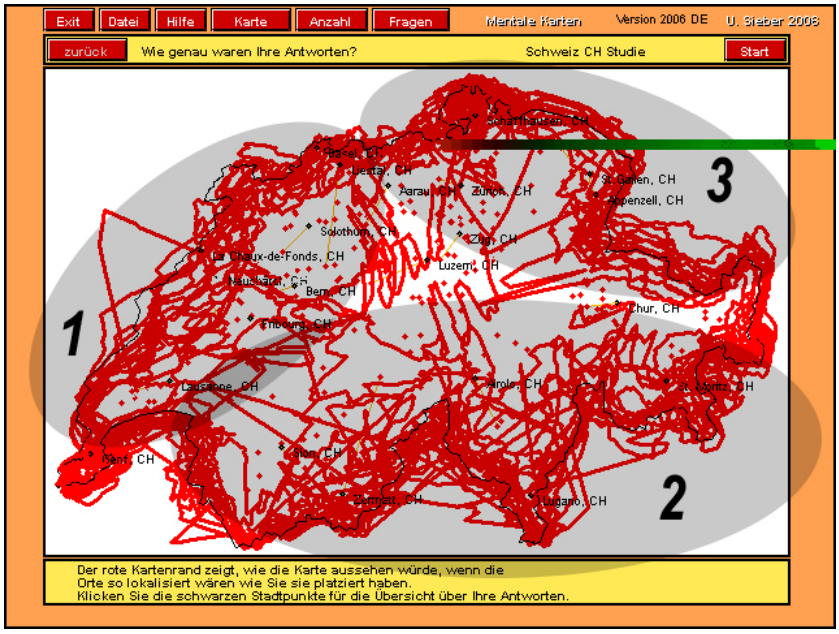

Abbildung 8: *Gesamtüberlagerung aller mentalen Karten von Ostschweizer Testpersonen. Die Zonen 1 (Romandie) und 2 (Wallis, Tessin, Südbünden) sind sehr unscharf wiedergegeben. Zone 3 im Vergleich ist zeimlich scharf und exakt wiedergegeben.*

wortete, dass sie St.Moritz übersetzt habe und dann logischerweise “St.Maurice” lokalisiert habe.

Beim Beobachten der Ostschweizer Testpersonen fiel auf, dass die Umgebung um Zürich häufig zu weit nach Süden gesetzt wurde. Aarau, Zürich, Solothurn liegen in den Köpfen der Ostschweizer eindeutig nicht so weit nördlich wie in der Realität. Spricht man die Personen bei der Auflösung darauf an, so antworten die meisten, dass sie niemals geglaubt hätten, dass die Umgebung um Zürich so nahe an der deutschen Grenze läge. Macht man sie jedoch auf die Debatte über die Endanflüge auf den Flughafen Zürich-Kloten über deutsches Territorium aufmerksam und weist sie darauf hin, dass diese grenzüberschreitenden Probleme des Flughafens nur bestehen, weil der Flughafen sich so nahe an der Grenze befindet, reagieren die meisten mit: “Stimmt, das hätte man wissen müssen,” oder: “Genau, Zürich liegt ja sehr nahe an der Grenze.”

Wertet man eine Karte, auf der alle mentalen Karten der Ostschweizer übereinander gelegt sind, qualitativ aus, so erkennt man folgende Strukturen (siehe Abbildung 8):

- Neuenburg, La Chaux-de-Fonds, Fribourg wurden sehr unterschiedlich wiedergegeben.
- Lausanne und Genf wurden als Teil der Romandie gut wiedergegeben.
- Wallis, Tessin und Südbünden waren stark verzerrt und es gab enorme Abweichungen in den mentalen Karten. Diese Gebiete wurden ungenau lokalisiert.
- Die nahe Ostschweiz wurde recht genau und kollektiv eindeutig gezeichnet.
- Es gab vereinzelt grosse Ausreisser.

- Die Innerschweizer Ortschaften wurden allgemein recht gut wiedergegeben.

Weiter ergaben die Beobachtungen der Probanden, dass ausnahmslos alle Personen die Schweizergrenze entlang den Seeufern ziehen. Keine Testperson berücksichtigte den Aspekt, dass die Grenzen im See verlaufen. Infolgedessen wurden die nahe am See gelegenen Ortschaften (Lausanne, Genf, St.Gallen) zu nahe an den See platziert.

Zu den Hypothesen liefert die qualitative Auswertung folgende Informationen:

1. Je weiter entfernt eine Ortschaft vom Wohnort der Testperson ist, desto schlechter wird sie loaklisiert. Sie wird nicht nur schlechter lokalisiert, man wendet auch mehr Zeit für die Loaklisierung auf. Das heisst, die Unsicherheit wächst mit der Entfernung der Ortschaften vom eigenen Wohnort.

2. Die Attraktivität einer Ortschaft ist oft mit einem früheren Besuch oder Kontakt verknüpft. Die Verbindung der Attraktivität mit der Genauigkeit der Lokalisierung konnte nicht explizit beobachtet werden.

3. Es gab viele mentale Schweizerkarten, durch die man eine Grenze legen könnte, die die Schweiz in einen genau wahrgenommenen Raum und einen ungenau wahrgenommenen Raum trennt. Markante Beispiele sind in Abbildung 9 gedruckt. Interessant ist, dass die meisten dieser "Gräben" dicht südwestlich von Zürich in nordwestlich - südöstlicher Richtung verlaufen. Sie decken sich also nicht mit dem "Röstigraben", sondern liegen viel näher an der Ostschweiz. Auch in der Zeitspanne, die für das Setzen einer Ortschaft gebraucht wurde, zeigt sich Ähnliches. Alle Ortschaften nahe der Ostschweiz bis und mit Zürich wurden rasch und überzeugt gesetzt. Bei allen anderen Orten konnte man eine markante Erhöhung der eingesetzten Zeit für eine Lokalisation erkennen. Die Testpersonen waren bereits bei Aarau oder Zug und Luzern viel unsicherer und verwirrter als bei den nahe der Ostschweiz gelegenen Ortschaften. Natürlich gab es auch einige Testpersonen, bei denen keinerlei Grenze gezogen werden konnte, da sie alle Ortschaften recht genau setzen konnten.

5.2.2 Quantitative Auswertung

MMap erlaubt dank seines Log-Modus auch eine Auswertung der Daten in quantitativer Form. Die Daten im File `output.log` wurden in Microsoft Excel importiert und aufbereitet, so dass sie mit SPSS bearbeitbar wurden.

Jede der drei Hypothesen wird mittels Auswertungen und Tabellen entweder gestützt oder geschwächt.
Für die erste Hypothese soll ein Vergleich der Standardabweichungen der Lokalisierung der Testpersonen für jede Ortschaft Antworten geben. Die Standardabweichung ist geeignet, da sie einen robusten Vergleich erlaubt und zugleich eine Information über die Unsicherheit der Testpersonen zu den einzelnen Ortschaften gibt. Je grösser die Standardabweichung, desto grösser die Unsicherheit. Abbildung 10 zeigt die Standardabweichung von der realen Lokalisierung der

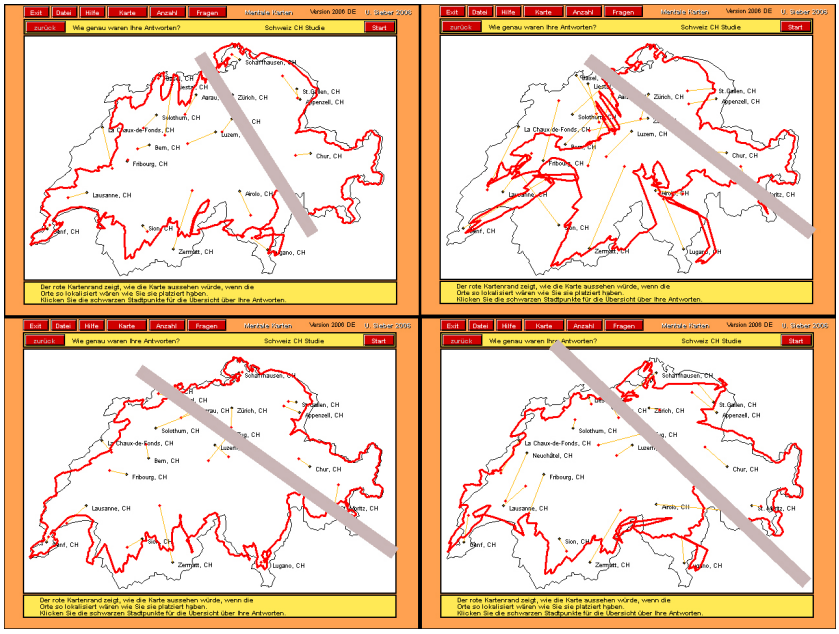

Abbildung 9: *4 typische Beispiele aus vielen, bei denen ein klarer Grenzraum zwischen exakt wahrgenommener Ostschweiz und schwächer wahrgenommerer Romandie / Wallis / Tessin ausgemacht werden kann.*

einzelnen Ortschaften. Vergleicht man die Ostschweizer Ortschaften (Schaffhausen, St.Gallen, Appenzell, Zürich, Chur) mit denen der restlichen Schweiz, so fällt einem schnell ins Auge, dass die Abweichungen bei den nahe gelegenen Ostschweizer Ortschaften kleiner sind. Daraus folgt, dass die Unsicherheit bezüglich der Lokalisierung für die Ortschaften der Ostschweiz kleiner ist als für die Ortschaften der restlichen Schweiz. Aus der Grafik in Abbildung 10 sind klar die Ortschaften ersichtlich, die die grössten Standardabweichungen aufweisen: Airolo, La Chaux-de-Fonds, Lausanne, Freiburg, Liestal, Zermatt. Einerseits sind alle diese Ortschaften weit von der Ostschweiz entfernt und es sind viele Ortschaften der französischsprechenden Schweiz darunter. Interessant ist, dass kein Innerschweizer Ort eine auffällig hohe Standardabweichung aufweist. Die Innerschweizer Ortschaften wurden allesamt recht gut gesetzt.

Die Standardabweichung nützt alleine betrachtet insofern wenig, als sie konstante Fehler nicht aufzeigen kann. Deshalb wird der Mittelwert der Abweichungen in der Abbildung 11 gezeigt. Man erkennt, dass sich die Ostschweizer Ortschaften in diesem Vergleich nicht mehr so sehr absondern wie in Abbildung 10. Es gibt Orte (Genf, Lugano, Sion als Beispiel), die weit von der Ostschweiz entfernt liegen, aber genauer abgebildet worden sind.

Die erste Hypothese lässt sich also nicht genau so wie formuliert bestätigen. Die Interpretation der Statistiken zu dieser Hypothese zeigt aber ein anderes interessantes Phänomen auf: Die Ostschweizer können ihnen nahe gelegene Ortschaften nicht unbedingt besser lokalisieren als ferne, aber sie sind sich einiger und sicherer, was die Lokalisierung der nahen Ortschaften anbelangt. Sie setzen die nahen Orte mit mehr Überzeugung, aber nicht unbedingt mit besserer Wahrnehmung. Die Abweichungen sind auch bei nahen Orten vorhanden, nur sind sie konstanter. Appenzell, Chur, St.Gallen wurden alle konstant zu weit nach Westen gesetzt. Zürich wurde konstant zu weit im Süden vermutet (siehe Abbildung 11). Bei den restlichen Ortschaften ist

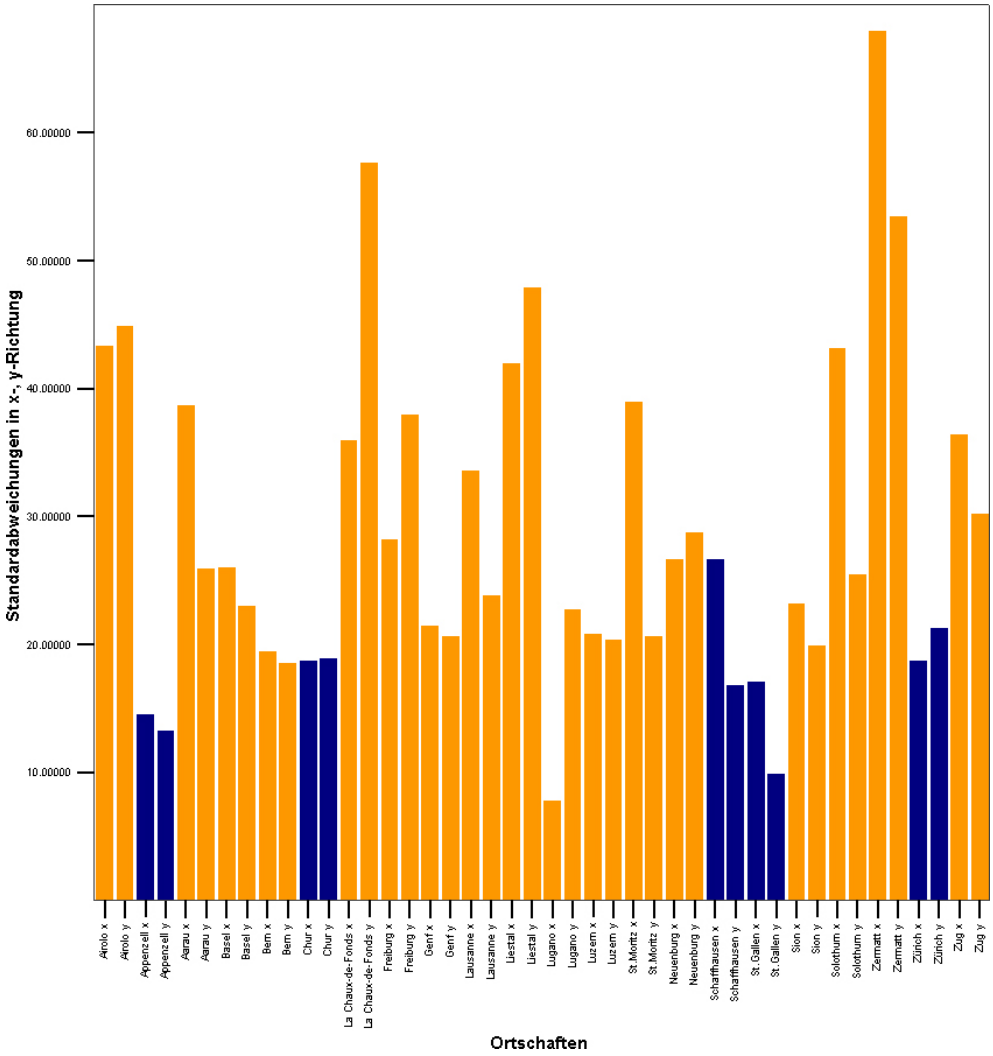

Abbildung 10: *Diese Grafik zeigt die Standardabweichungen der Lokalisierungen der Testpersonen. Ortschaften der Ostschweiz blau, Ortschaften restliche Schweiz orange.*

das anders: Die Ortschaften werden nicht konstant in die eine Richtung falsch gesetzt, sondern werden viel weniger konstant und in alle Richtungen verstreut abgebildet. Um dies zu verdeutlichen, zeigt Abbildung 12 die Grösse des Abweichungsbereiches für die einzelnen Ortschaften. Die Ostschweizer Ortschaften sind in dieser Statistik wieder klar auszumachen, ist ihr Bereich der Abweichungen doch deutlich kleiner als derjenige der restlichen, entfernteren Orte.

Um die zweite Hypothese zu verifizieren, sollen Korrelationen zwischen Attraktivität und Abweichung der Loaklisierungen zum realen Standort gesucht werden. Wir interessieren uns für grosse negative Korrelationen zwischen diesen beiden Variablen, da, im Sinne der Hypothese, je höher die Attraktivität einer Ortschaft eingeschätzt wird, eine desto kleinere Abweichung erwartet wird.

Schaut man eine Korrelationstabelle an, so sieht man doch häufig grosse Korrelationen, die auch den Signifikanztest auf der Basis von 0.05% bestehen. In der nachfolgenden Abbildung 13 sind alle signifikanten (Level 0.05) Korrelationswerte von Attraktivität und Abweichung für die entsprechenden Ortschaften farblich hervorgehoben. Es werden alle Korrelationen gezeigt.

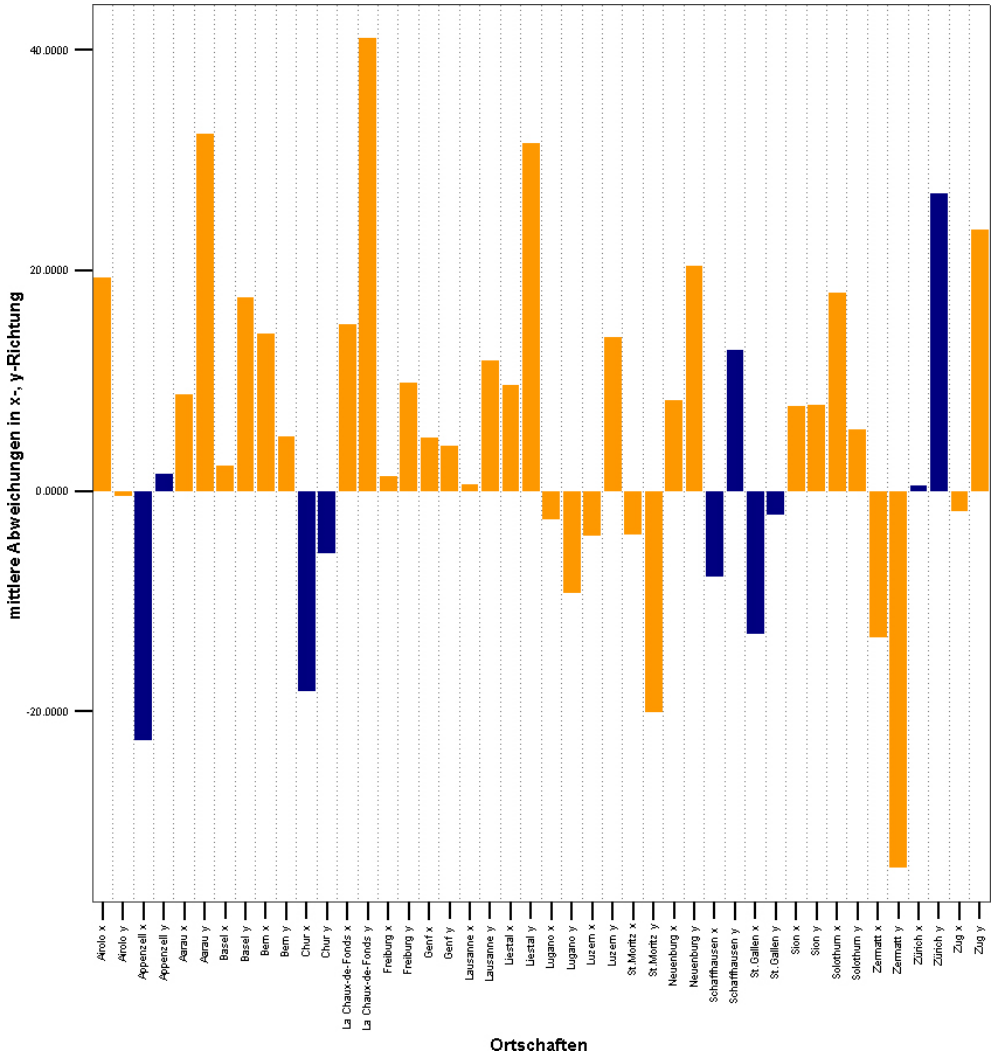

Abbildung 11: *Die Grafik bildet die mittleren Abweichungen ab. Ostschweizer Ortschaften blau, restliche Orte rot eingefärbt. Man erkennt gut, dass nicht nur die Ostschweizer Ortschaften, sondern auch weit von der Ostschweiz entfernte Orte recht genau gesetzt wurden.*

Entgegen der Erwartung erkennt man, dass mehr Ortschaften eine positive Korrelation zeigen zwischen Attraktivität und Abweichung als eine negative. Auch die signifikanten Korrelationen sind meist positiv (9 positive Korrelationen, 4 negative Korrelationen). Dies ist erstaunlich. Man kann in diesen Fällen also sagen: Je unattraktiver ein Ort eingeschätzt wird, desto genauer wird er wahrgenommen. Die Hypothese ist zu verwerfen, da nur ganz wenige Abweichungspaare (x- und y-Richtung) von Ortschaften eine gemeinsame relevante positive oder negative Korrelation aufweisen (Airolo, Chur, Lugano, St.Gallen). Alle anderen Ortschaften sind entweder zu wenig an die Attraktivität korreliert, als dass man daraus noch eine Schlussfolgerung ziehen könnte. Im Gegenteil, bei vielen Ortschaften trifft zu, dass die Korrelation der Attraktivität mit der Abweichung in den unterschiedlichen Richtungen (Nord-Süd, Ost-West) gerade umgekehrt ist.
Die dritte Hypothese lässt sich besser mit qualitativen Methoden auswerten (siehe vorheriges Kapitel). Aus den statistischen Erkenntnissen lässt sich aber herauslesen, dass die Unsicherheit bei entfernteren Ortschaften grösser ist. Das heisst, dass die Vermutung: “Je weiter ein Ort vom

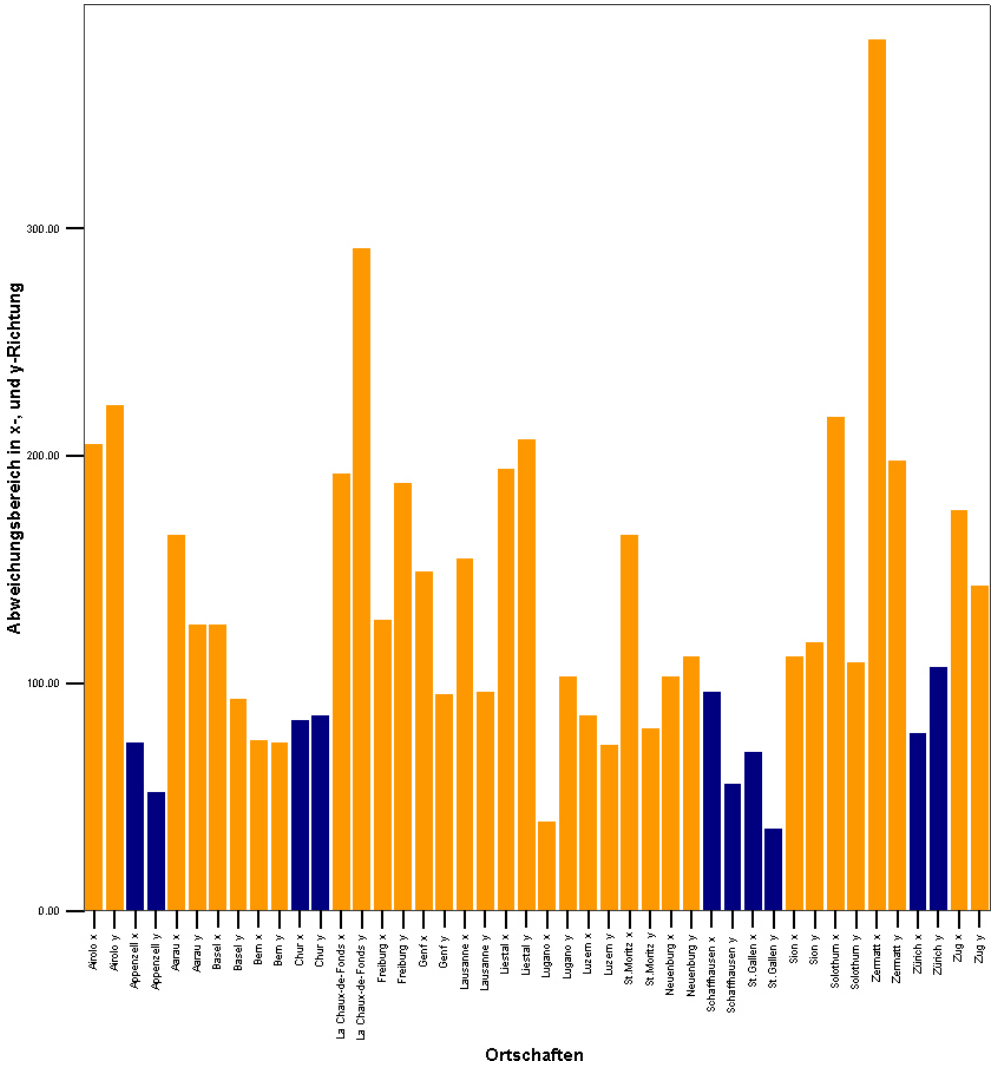

Abbildung 12: *Abweichungsbereiche variieren von Ostschweizer Ortschaften (kleine Bereiche, das heisst sicherere und überzeugtere Lokalisierung) und Ortschaften der restlichen Schweiz (grosse Bereiche, grosse Unsicherheit bei der Lokalisierung). Ostschweizer Orte blau, restliche orange.*

Wohnort entfernt ist, desto ungenauer wird der wahrgenommen", etwas Wahres hat. Die Frage aber, die diese Hypothese impliziert, ist nicht, ob diese Vermutung zutrifft, sondern ob eine Grenzzone auszumachen ist, bei der der Grad der Wahrnehmung abrupt ändert. Schaut man die absoluten, richtungsneutralen Fehllokalisierungen der Ortschaften an, so erkennt man folgende interessante Daten (Abbildung 14): Kleinere Abweichungen als in der Transitionszone (transparent eingefärbter Bereich in Abbildung 14) sind nur für Appenzell, St.Gallen, Schaffhausen (Ostschweiz) und Bern, Basel, Genf, Lugano (restliche Schweiz) auszumachen. Die kleinen Abweichungen für die Ortschaften ausserhalb der Ostschweiz lassen sich mit der Nähe zur Grenze, die als Hilfslinie dient, erklären. Die drei Ostschweizer Ortschaften wurden sehr gut lokalisiert. In die Transitionszone fallen nur gerade 5 Ortschaften: Chur und Zürich (Ostschweizer Ortschaften, die am entferntesten von der Region Rorschach sind) Lausanne, Luzern, Sion. Man erkennt, dass alle Ostschweizer Ortschaften unter oder in den Transitionsbereich fallen. Die Transitions-

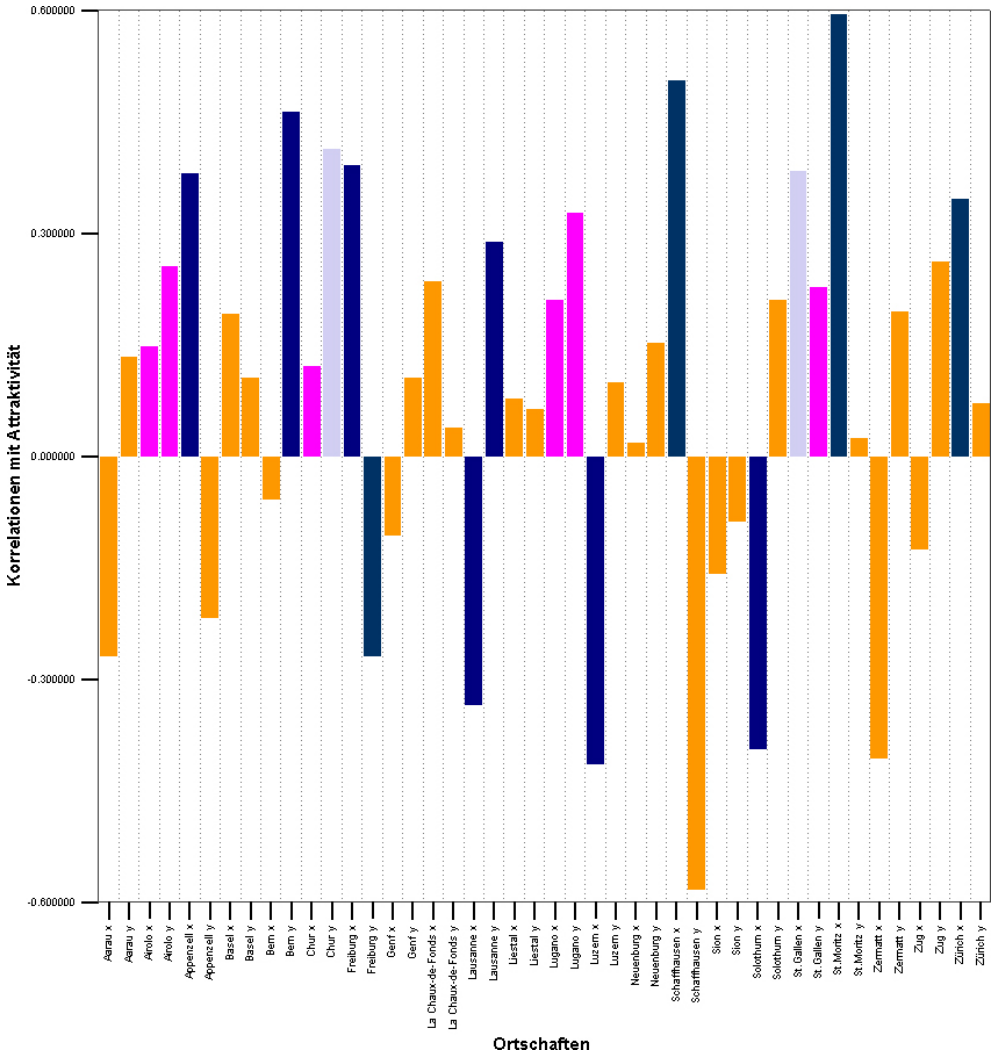

Abbildung 13: *Korrelationen der Abweichungen mit der Attraktivität. Blautöne entsprechen signifikanten Korrelationen auf dem Signifikanzlevel 0.05. Pink und hellblaue Korrelationen markieren Ortschaften mit einem möglichen Zusammenhang, wie in der Hypothese vermutet.*

zone markiert eine recht breite Zone, in die nur wenige Orte fallen, wobei Luzern recht nahe zur Ostschweiz, Sion und Lausanne wieder wegen der Grenzlinien recht gut zu lokalisieren sind. Es gibt also eine breite Übergangszone, in die kein Ort richtig passt - es ist kein fliessender Übergang von guter zu schlechter Lokalisierung zu erkennen in der Grafik. Die von der Ostschweiz entfernten Ortschaften wurden allesamt viel schlechter lokalisiert als die Ostschweizer Ortschaften. In diesem Sinne deutet die Grafik darauf hin, dass nahe bei Zürich eine Wahrnehmungsgrenze vorhanden sein könnte. Dieser Grenzraum, kombiniert mit den Darstellungen aus der qualitativen Untersuchung (Abbildung 9) (kurz nach Zürich in nordwestlich, südöstlicher Richtung verlaufende Grenzzonen), könnte als eine Art “Mentaler Ostschweizgraben” gedeutet werden. Der in der Hypothese gebrauchte Ausdruck “Mentaler Röstigraben” sollte umbenannt werden, so dass “Röstigraben” wegfällt, da die Transitionszone nicht Romandie und Deutschschweiz trennt, sondern viel näher bei Zürich liegt. Es ist kein Graben, der Kulturen separiert, sondern ein Graben, der die geografische Wahrnehmung der ganz im Osten der Schweiz lebenden

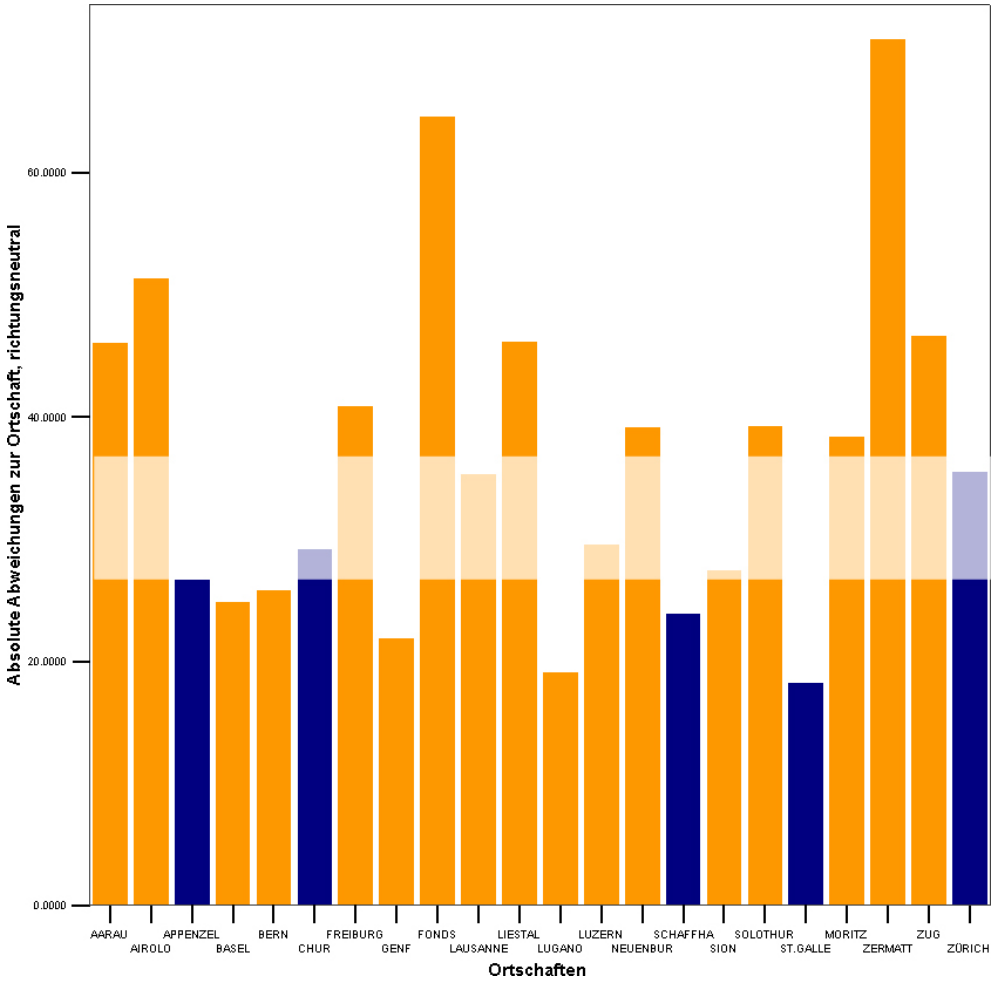

Abbildung 14: *Absolute Abweichungen der Lokalisationen zu den Ortschaften (euklidische Distanz). Die Ostschweizer Ortschaften sind blau eingefärbt. Transparenter eingefärbt ist eine Transitionszone, in die nur 5 Ortschaften fallen (2 Ostschweizer Orte).*

Bevölkerung charaketerisiert. Erst eine breitere Untersuchung könnte hier weitere Aufklärung schaffen, da es vermutlich mehrere Gräben gibt, die separiert werden müssten.

5.2.3 Verifikation mittels Testdaten aus der Romandie

Mittels Vergleichsdaten von Testpersonen aus der Romandie soll eine kleine Gegenüberstellung gemacht werden, die die Arbeit mit MMap verifiziert und wenn möglich die Resultate, die mit MMap erreicht werden, rechtfertigen.
Macht man analog zu Abbildung 9 einen Überblick zu den gewonnen mentalen Karten der Romands, so stellt man fest, was man auch erwartet: Die Karten der Romands sehen entgegengesetzt zu den Karten der Ostschweizer aus. Abbildung 15 zeigt typische mentale Karten für die Romands. Die Ostschweiz wird nur ungenau wahrgenommen und stark verzogen abgebildet. Auch die qualitative Auswertung lässt sich fast analog beschreiben: Sobald ein Innerschweizer oder Ostschweizer Ort gefragt war, nahm die Bedenkzeit zu, die Unsicherheit erhöhte sich und die Abweichungen der Lokalisierungen stieg markant. Wirft man einen Blick in die Log-Daten von Romands und wertet man diese aus, so erkennt man die umgekehrten Resultate als die

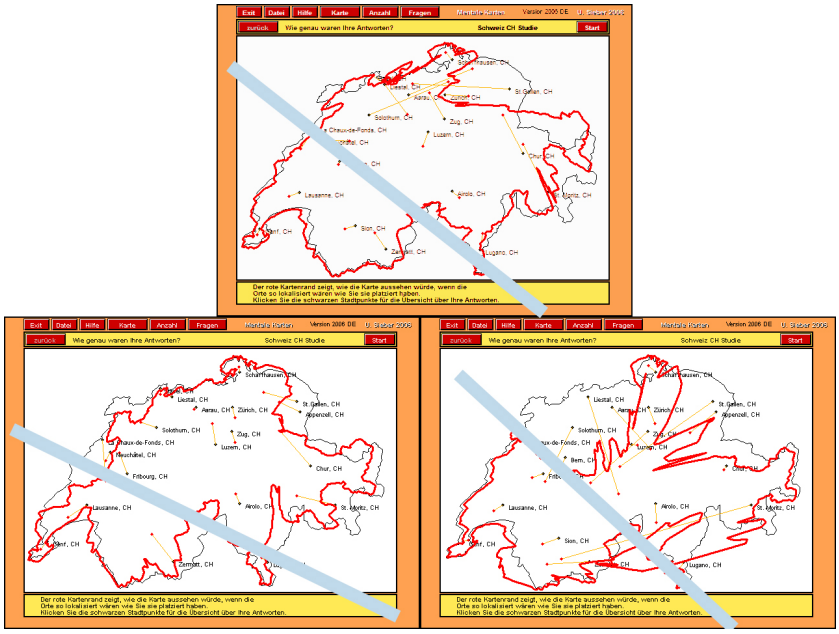

Abbildung 15: *3 typische Beispiele aus den Daten von Romands, bei denen ein klarer Grenzraum zwischen exakt wahrgenommener Romandie und schwächer wahrgenommerer Ostschweiz / Innerschweiz / Tessin ausgemacht werden kann.*

der Ostschweizer Testpersonen. Statistisch sind die Abweichungen markant hoch bei allen Ostschweizer Ortschaften ausser Schaffhausen. Die Standardabweichungen sind für die Innerscheizer Orte und Ostschweizer Orte (besonders auffallend Orte im Kanton Graubünden) stark höher als bei den nahe der Romandie gelegenen Ortschaften.
Mittels der Vergleichsdaten von Testpersonen aus der Romandie, die im Anhang beiliegen, konnte einerseits die Robustheit von MMap gezeigt werden, andererseits die korrekte Datensammlung, die nicht einfach zufällige Daten, sondern relevante und korrekte Daten liefert. Mit MMap können unterschiedliche Fragestellungen mit unterschiedlichen Zeilgruppen signifikant abgefragt werden. Die dabei gewonnen Daten sind nicht zufällig, sondern entsprechen den Zielgruppen.

5.3 Evaluation und Schlüsse der Studie

Von den drei Hypothesen ist die zweite Hypothese durch die Resultate der Auswertungen zu verwerfen. Hypothesen 1 und 3 können in ihrem Wortlaut nicht bestätigt werden, können aber durch kleine Umformulierungen so angepasst werden, dass sie zur verifizierten Aussage werden. Die umformulierten Aussagen, die durch die Studie gestützt werden, sind:

1. Die Unsicherheit in der Lokalisierung nimmt mit zunehmender Entfernung der zu lokalisierenden Ortschaft zum Wohnort zu.

2. Es existiert ein mentaler Graben in der geografischen Wahrnehmung der Ostschweizer, der südwestlich von Zürich in nordwestlich-südöstlicher Richtung verläuft.

Die erhärtete Tatsache, dass ein mentaler Graben existiert, ist interessant und muss genauer untersucht werden. Die Annahme, dass mit der Entfernung vom Wohnort auch die Abweichun-

gen beim Lokalisieren grösser werden, hat sich erstaunlicherweise nicht gezeigt. Diese Annahme muss differenzierter betrachtet und umformuliert werden.

Die Studie ist verbesserbar: Für genauere und gewichtigere Resultate und Erkenntnisse müsste die Anzahl Testpersonen erhöht werden. Die Studie wurde eventuell dadurch ein wenig verfälscht, dass die nahe an der Grenze liegenden Ortschaften gut zu lokalisieren waren. In einer nächsten Studie wäre zu überdenken, ob nur die Ausdehnungen der Region mittels eines Rechtecks gegeben werden sollte, so dass alle Ortschaften die gleichen Bedingungen für die Lokalisierung aufweisen würden. Um die Genauigkeit zu erhöhen, wäre eine Vermehrung der zu lokalisierenden Ortschaften ins Auge zu fassen. Dies hätte die Konsequenz, dass der Test mehr Zeit in Anspruch nehmen würde und deswegen vielleicht einige Personen eine Teilnahme ablehnen würden. Die für diese Studie aufzuwendende Zeit ist günstig: Nicht zu kurz, um genügend Daten zu sammeln, und nicht zu lange, so dass die Teilnehmer konzentrierte Daten abliefern. In einer nächsten Studie könnten auch zusätzliche Fragen zu den Ortschaften gestellt werden. “Haben sie diesen Ort schon einmal besucht?” oder: “Können sie sich diesen Ort vorstellen?” wären mögliche Fragen, die viele Schlüsse und Auswertungen zulassen würden. Auch bezüglich der Abweichungen liessen sich mit gezielteren Fragen bessere Schlüsse ziehen. Eine weitere Möglichkeit wäre, Querdaten von einer anderen Zielgruppe einzuholen. Sie würden zeigen, ob man auf dem richtigen Weg ist mit der Studie und wie sie sich eignet.

Diese Studie ist in erster Linie eine Teststudie, die den Umgang mit der Software MMap verifiziert. Nach den Erfahrungen mit den Testpersonen kann gesagt werden, dass sich MMap ohne Schwierigkeiten für Studien eignet. Es kann individuelle Daten sammeln und ist so robust gebaut, dass auch eine grosse Studie keine Softwareprobleme mit sich bringen würde. Die Daten werden sauber geloggt und können mit wenigen Schritten direkt statistisch ausgewertet werden. Der Bau der Software lässt sogar eine Datensammlung über E-Mail (keine Installation der Software auf dem Clientrechner nötig) zu, was für eine grössere Studie sicher wertvoll wäre. Mit der Datensammlung via E-Mail gäbe es auch Problematiken zu beachten: Wie unabhängig sind die Daten? Wie sicher ist man, dass die Daten nicht mit Hilfe einer Karte angegeben wurden? Die interessante Möglichkeit, qualitative Auswertungen zu machen, würde nicht mehr bestehen. Die Implementationen für eine Studie verlangen Geodaten der für die Studie erwägten Regionen. Diese Daten in MMap zu implementieren, braucht Geduld und ist aufwändig, ist aber bestimmt nicht unlösbar. Eine automatische Speicherung der gerechneten mentalen Karten wäre sinnvoll, wie auch die passende Namengebung einer solchen automatisch gespeicherten Datei. Weiter müsste in einer nächsten Version das Logfile ein wenig angepasst werden, so dass weniger aufbereitende Schritte notwendig wären, um die Daten in ein Statistikprogramm zu exportieren.

6 Konklusion der Arbeit und Ausblick

Als ich vor einigen Monaten beim Durchstöbern des Internets auf die Idee für diese Arbeit kam, dachte ich: “wie kann man die Arbeit gliedern, damit sie nicht unübersichtlich wird und aus dem Rahmen eines TRP2 läuft?”. Mit dem Wissen, dass eine Softwareentwicklung immensen Zeitaufwand mit sich bringt, wagte ich mich trotzdem an diese Arbeit. Durch meine Erfahrungen im Informatikbereich konnte der erste Teil der Arbeit doch relativ zügig verangetrieben werden, so dass zu Beginn des Jahres 2006 mit den Tests der Software gestartet werden konnte. Diese Phase ist mühsam und langwierig, sind doch immer viele kleine Bugs und Fehler zu korrigieren und anzupassen. Bis die Software MMap wirklich dem entsprach, was ich mir vorstellte, auch auf die spätere Studie bezogen, vergingen nochmals unzählige Programmierstunden vor dem Computer.
Ein Hauptziel des ersten Teils der Arbeit war, einen Beschrieb des gesamten Implementationsvorganges der Schweizer Daten zu erarbeiten, der als Bedienungsanleitung für eine andere Implementation eines geografischen Gebietes dienen kann. Die Transformationen sind alle klar beschrieben und können so auf andere Geodaten angewandt werden. Die Anleitung ist so abstrakt gehalten, dass auch Implementationen anderer Anwendungen mit mental Maps möglich sind. Beispielsweise können auch Mitarbeiterumfragen über soziale Umstände in Firmen, die Wahrnehmung eines neuen Geschäftshauses von Passanten und Einwohnern oder die Rolle eines ganz bestimmten Ortes untersucht und durch die passenden Überlegungen implementiert werden.
Leider ist es bis heute nicht gelungen, mit den ursprünglichen Programmierern von MMap in Kontakt zu treten. Die Abteilung an der Virginia Tech University konnte keinen Kontakt herstellen mit den Herren des “Project Geosim” von anno dazumal. Gerne hätte ich mich mit diesen Personen ausgetauscht. Es war daher auch nicht möglich, den vollständigen Quellcode der ursprünglichen Version von MMap zu erhalten, so dass eine noch bessere Anpassung möglich geworden wäre. Die zuvor sehr schwache Dokumentation half in den meisten Fällen nicht weiter und es mussten durch aufwändige Sucharbeiten in den Programmierzeilen die entsprechenden Hinweise gefunden werden. Durch den fehlenden Kontakt mit “Project Geosim” ist es leider auch nicht möglich, die ursprüngliche Version mit der programmierten deutschen Version zu erweitern.

Die Studie zur Verifizierung der Arbeit mit MMap war spannend in der Durchführung. Nicht nur die direkte Beobachtung der Studienteilneher bei den Tests, auch die Auswertungen waren interessant und gaben unerwartete Resultate wieder. Die Zeit für die Durchführung wurde unterschätzt. Viele Testpersonen nahmen sich Zeit für die Dateneingabe und wollten oft Zusatzinformationen erhalten oder einfach nur ein wenig plaudern über Schweizer Geografie. In diesem Zusammenhang war es eine gute Erfahrung, dass die Schweizer Bevölkerung die Schweiz als geografischen Raum auch heute noch sehr schätzt. Sie ist sich auch bewusst, was dies bedeutet und wie viel ein intakter Lebensraum wert ist. Oft wurden Orte sehr persönlich identifiziert, was zeigte, dass die Menschen ihren Lebensraum Schweiz auch individuell schätzen. Es war wichtig, sich auch bei der Studie einzugrenzen. Bei einer Anzahl Testpersonen musste ein Strich gezogen werden, da sonst auch dieser Teil der Arbeit weit über den Umfang eines TRP2 hinausgegangen wäre. Die Datensammlung nahm viel Zeit in Anspruch, da der Umgang

mit Computern noch nicht aller Leute Sache ist. Für die Auswertungen wären mehr Daten nicht aufwendiger gewesen. Im Gegenteil, die Auswertungen wären robuster und aussagekräftiger, hätte man mehr Daten zur Verfügung gehabt.
Für eine richtige Studie im weiteren Rahmen eines Studiums müssten die Anzahl und die Auswahl der Testpersonen genau bedacht werden, um eine aussagekräftige Auswertung zu ermöglichen. Bei der durchgeführten Ministudie gäbe es in diesem Bereich sicher Verbesserungspotenzial.

Die dargelegten Schlüsse aus der Studie sind überraschend für mich. Alle drei aufgestellten Hypothesen konnten in ihrer Formulierung nicht bestätigt werden. Die erwarteten Resultate stellten sich bei der Studie nicht ein. Stattdessen ergab die Studie interessante, unerwartete Resultate, die sicher die Türen für neue Untersuchungen in dieser Thematik aufgestossen haben. Das ursprüngliche Ziel der Studie, die Arbeit mit der Software zu verifizieren wurde erreicht. MMap ist solchen Studien absolut gewachsen und robust genug, auch grosse Datenmengen zu erfassen. Die Einfachheit der Software ist ein grosses Plus: Es ist keine Installation erforderlich, was eine schnelle Ausführung auf jedem PC ermöglicht. Auch startet mit dem Programm gleich die Studie, so dass keine Anfangskonfigurationen durch den User vorzunehmen sind. Eventuelle Anpassungen für einen Betrieb direkt über Internet und eine automatische Speicherung der mentalen Karten sind sicher möglich, aber erfordern grössere Anpassungen an das Programm. Ohne vollständigen Quellcode vom “Project Geosim” wäre eine solche Erweiterung wohl nur schwer möglich.

Die Arbeit erlaubte es, Informatik und Geografie in ein Thema einzuschliessen. Informatische Mittel werden auch in der Geografie immer wichtiger, und eine Verknüpfung dieser zwei Gebiete ist bereits Wirklichkeit. Umso interessanter war es, die Probleme jeder Branche zu lösen und ein übergreifendes Resultat zu erarbeiten.
Die angeschnitte Thematik in beiden Bereichen (Entwicklung einer Software für mentale Karten und Studie mit Hilfe mentaler Karten) hat mich interessiert und hat Potenzial, um ausgebaut zu werden. Möglich, dass ich eine ähnliche Thematik noch einmal während meines Studiums für eine Arbeit wählen werde.

Literatur

[▷] Textquellen:

[▷] Base de données géographiques, Universität Fribourg (1996): *Base de données géographiques sur la Suisse, Projet collectif du cours SIRS.* Fribourg: Geografisches Institut Universität Fribourg.

[▷] Downs R. und Stea D. (1973): *Image and Environment: Cognitive Mapping and spatial Behavior.* Chicago: Aladine Publishing Company, 439pp.

[▷] Downs R. und Stea D. (1977): *Maps in Minds: Reflections on Cognitive Mapping.* New York: Harper & Row Publishers Inc., 284pp.

[▷] Goodey B. (1974): *Images of Place: Essays on Environmental Perception, Communications and Education.* Birmingham: Centre for urban and regional Studies, University of Birmingham, 151pp.

[▷] Hermann M. und Leuthold H. (2003): *Atlas der politischen Landschaften.* Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 136pp.

[▷] Lynch K. (1960): *The Image of the City.* Massachusetts: MIT Press, 202pp.

[▷] Tuan Y. (1974): *Topophilia: A Study of Environment Perception, Attitudes, and Values.* Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 260pp.

[▷] Internetquellen:

[▷] Bundesamt für Statistik (2005): *Äusserste Grenzpunkte der Schweiz.* Internetseite (konsultiert am 12. Dezember 2005):
`http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/raum_und_umwelt/naturraum_schweiz/geographische_angaben/ kennzahlen0/aeusserste_grenzpunkte.html`

[▷] Bundesamt für Statistik (2006): *Äusserste Grenzpunkte der Schweiz.* Internetseite (konsultiert am 29. Februar 2006):
`http://www.bfs.admin.ch/`

[▷] MyGeo (2006): *Kevin Lynchs Bild der Stadt.* Internetseite (konsultiert am 15. März 2006):
`http://www.mygeo.info/skripte/skript_bevoelkerung_siedlung/perzep1.htm`

[▷] Ott T. (2006): *Auswertung und Analyse von Mental Maps.* Internetseite (konsultiert am 14. März 2006):
`http://www.akgis.de/thema_5/akgis/texte/kgr_to/kgr-to_2.htm`

[▷] Project GeoSim Licence (1996): *LICENCE.doc GeoSim Mental Maps.* Internetseite (konsultiert am 12. Dezember 2005):
`http://geosim.cs.vt.edu/mmap.html`

[▷] Project GeoSim Copyright (1996): *COPYING.doc GeoSim Mental Maps*. Internetseite (konsultiert am 12. Dezember 2005):
`http://geosim.cs.vt.edu/mmap.html`

[▷] Smoover (2006): *Smoover: Interaktive Wand*. Internetseite (konsultiert am 14. März 2006):
`http://www.smoover.de`

[▷] Wikipedia (2006): *Wahrnehmungsgeografie*. Internetseite (konsultiert am 15. März 2006):
`http://de.wikipedia.org/wiki/Wahrnehmungsgeographie`

A Software MMap, Edition 1.02 Urs Sieber

Auf der CD sind folgende Dateien abgespeichert:

Ordner “MMap German” enthält folgende Dateien und Unterordner. Will man MMap ausführen, so genügt es, diesen Ordner auf einen festen Datenträger zu kopieren.

- Unterordner `DBASE`: Alle .cty und .bdr Dateien, die für die Geodaten verwendet werden.
- Unterordner `INFO`: .hlp Dateien für Hilfesituationen in MMap, GNU General Licence und ursprüngliche Anleitung.
- Hauptdateien für MMap: Die .exe Datei für den Programmstart wie auch die unterschiedlichen Konfigurationsdateien.

Ordner “Studie MMap” enthält spezifische Daten zur Studie:

- Mentale Karten `.gif`-Dateien: Eine Auswahl an mentalen Karten von Probanden.
- Logfile: Alle Daten der Testpersonen im Logfile.
- Unterordner `Statistik`: Alle statistik Dateien, die für die Auswertung der Studie erstellt wurden.
- Unterordner `Rohdaten`: Enthält die Dateien mit den Rohdaten, die für die Implementierung und die Erstellung der Studie notwenig waren.

B Vollständiger Auszug der wichtigen geänderten Dateien

B.1 Datei "/DBASE/SCHWEIZ.cty"

```
# CH city data file for GeoSim Mental Maps module
database= MM_cdata
mapscale= 1
mapoffx= 4
mapoffy= 7
numcities= 59
format=
x y pop name st labx laby
tamrof
392.2286276 155.9190874 728 Elm CH 400.2286276 163.9190874
326.6319512 224.7685773 1591 Airolo CH 334.6319512 232.7685773
419.1087924 83.69880144 5476 Appenzell CH 427.1087924 91.69880144
379.6387505 134.8997728 5691 Glarus CH 387.6387505 142.8997728
224.0774224 313.3817863 6507 Zermatt CH 232.0774224 321.3817863
144.4006597 71.73456098 6620 Porrentruy CH 152.4006597 79.73456098
297.029785 151.0165142 7340 Stans CH 305.029785 159.0165142
282.5641671 161.7135313 9247 Sarnen CH 290.5641671 169.7135313
434.2623865 74.99541044 10442 Altstätten CH 442.2623865 82.99541044
253.0460621 262.7363073 11666 Brig-Glis CH 261.0460621 270.7363073
470.9386391 174.7681064 11809 Davos CH 478.9386391 182.7681064
141.8243772 211.2202529 12072 Bulle CH 149.8243772 219.2202529
421.0304113 52.11153223 12839 Arbon CH 429.0304113 60.11153223
222.0403777 60.08228652 12993 Liestal CH 230.0403777 68.08228652
341.6489826 120.5958239 13030 Einsiedeln CH 349.6489826 128.5958239
330.9538405 139.4868004 14065 Schwyz CH 338.9538405 147.4868004
228.3022957 107.6756199 14142 Langenthal CH 236.3022957 115.6756199
75.19159677 227.1075309 14223 Morges CH 83.19159677 235.1075309
316.0682093 53.20306012 14247 Bülach CH 324.0682093 61.20306012
142.7344384 299.7577411 14703 Martigny CH 150.7344384 307.7577411
350.8267392 287.1784691 14715 Locarno CH 358.8267392 295.1784691
198.3591124 266.8260789 14742 Sierre CH 206.3591124 274.8260789
209.0737356 134.3041615 15020 Burgdorf CH 217.0737356 142.3041615
198.9317603 107.9695415 15168 Solothurn CH 206.9317603 115.9695415
259.9135511 76.10125695 15481 Aarau CH 267.9135511 84.10125695
403.6645397 74.42186154 15503 Herisau CH 411.6645397 82.42186154
181.9899929 110.4694336 16034 Grenchen CH 189.9899929 118.4694336
115.9755436 237.0449299 16505 Vevey CH 123.9755436 245.0449299
289.3667839 62.6138354 16665 Baden CH 297.3667839 70.6138354
242.1902007 83.317093 16683 Olten CH 250.1902007 91.317093
42.40338876 249.9568788 16973 Nyon CH 50.40338876 257.9568788
377.385173 282.8877009 17183 Bellinzona CH 385.385173 290.8877009
321.0621978 65.46548366 17683 Kloten CH 329.0621978 73.46548366
389.9243991 29.92388536 17755 Kreuzlingen CH 397.9243991 37.92388536
316.031877 108.6749046 20518 Baar CH 324.031877 116.6749046
326.2808037 73.81468332 22748 Dübendorf CH 334.2808037 81.81468332
314.6233911 113.7495206 23698 Zug CH 322.6233911 121.7495206
91.92121459 181.8230527 24189 Yverdon-les-Bains CH 99.92121459 189.8230527
287.0338209 131.2473769 26881 Emmen CH 295.0338209 139.2473769
177.4614088 277.3616461 27921 Sion CH 185.4614088 285.3616461
337.6727859 82.64757516 29518 Uster CH 345.6727859 90.64757516
127.3186282 145.5850525 32830 Neuch?el CH 135.3186282 153.5850525
435.2424823 166.6969025 33411 Chur CH 443.2424823 174.6969025
326.502012 22.1548095 33989 Schaffhausen CH 334.502012 30.1548095
153.0168726 178.0544031 35990 Fribourg CH 161.0168726 186.0544031
165.7480853 119.4441724 49241 Biel CH 173.7480853 127.4441724
```

```
369.5549264 314.6297477 49957 Lugano CH 377.5549264 322.6297477
289.0663849 133.8885072 58637 Luzern CH 297.0663849 141.8885072
414.6902766 67.58817228 73647 St.Gallen CH 422.6902766 75.58817228
338.345372 56.34865431 93131 Winterthur CH 346.345372 64.34865431
91.59490562 226.6180674 123865 Lausanne CH 99.59490562 234.6180674
187.640106 153.2078495 127537 Bern CH 195.640106 161.2078495
204.4488172 47.98752247 169231 Basel CH 212.4488172 55.98752247
30.89091577 282.8325327 183111 Genf CH 38.89091577 290.8325327
315.1016529 76.04035407 363109 Zürich CH 323.1016529 84.04035407
350.057137 103.4519155 7811 Rapperswil CH 358.057137 111.4519155
427.3260317 112.4184722 10479 Buchs SG CH 435.3260317 120.4184722
115.1027889 126.3054762 36822 La Chaux-de-Fonds CH 123.1027889 134.3054762
473.4531663 226.9983635 6141 St. Moritz CH 481.4531663 234.9983635

endformat
```

B.2 Datei "/DBASE/CH_STUDY.cty"

```
# CH city data file for GeoSim Mental Maps module
database= MM_cdata
mapscale= 1
mapoffx= 4
mapoffy= 7
numcities= 22
format=
x y pop name st labx laby
tamrof
419.1087924 83.69880144 5476 Appenzell CH 427.1087924 91.69880144
224.0774224 313.3817863 6507 Zermatt CH 232.0774224 321.3817863
222.0403777 60.08228652 12993 Liestal CH 230.0403777 68.08228652
198.9317603 107.9695415 15168 Solothurn CH 206.9317603 115.9695415
259.9135511 76.10125695 15481 Aarau CH 267.9135511 84.10125695
314.6233911 113.7495206 23698 Zug CH 322.6233911 121.7495206
177.4614088 277.3616461 27921 Sion CH 185.4614088 285.3616461
127.3186282 145.5850525 32830 Neuchâtel CH 135.3186282 153.5850525
435.2424823 166.6969025 33411 Chur CH 443.2424823 174.6969025
326.502012 22.1548095 33989 Schaffhausen CH 334.502012 30.1548095
153.0168726 178.0544031 35990 Fribourg CH 161.0168726 186.0544031
369.5549264 314.6297477 49957 Lugano CH 377.5549264 322.6297477
289.0663849 133.8885072 58637 Luzern CH 297.0663849 141.8885072
414.6902766 67.58817228 73647 St.Gallen CH 422.6902766 75.58817228
91.59490562 226.6180674 123865 Lausanne CH 99.59490562 234.6180674
187.640106 153.2078495 127537 Bern CH 195.640106 161.2078495
204.4488172 47.98752247 169231 Basel CH 212.4488172 55.98752247
30.89091577 282.8325327 183111 Genf CH 38.89091577 290.8325327
315.1016529 76.04035407 363109 Zürich CH 323.1016529 84.04035407
473.4531663 226.9983635 6141 St. Moritz CH 481.4531663 234.9983635
115.1027889 126.3054762 36822 La Chaux-de-Fonds CH 123.1027889 134.3054762
326.6319512 224.7685773 1591 Airolo CH 334.6319512 232.7685773
endformat
```

B.3 Datei "MMAP.inf"

```
# BUTTONFILE ( button library name )
# WINDOW ( title x y wd ht fg bg bdrcolor bordersize active can_bstore? )
# POPUP ( title x y efg dfg bg border cancel_on )
# BUTTON ( title |label| x y wd ht efg dfg bg function border? active )
# DRAGAREA ( title x y wd ht bg function active )
# LABEL ( x y color |text| )
# PLABEL ( active function |text| )
# FIELD ( x y wd ht color )
# COLORLIST ( color color color color color )
# BUTTONSTUFF ( bordercolor diagonals highlite_TL highlite_BR )
```

```
11
12 PALETTE
13 #  The first 7 colors are part of the standard GeoSim interface
14 #  and were partly changed by Urs Sieber for this German Edition.
15 #  Referenz für RGB Werte ist 63.
16 #  255 für 100% ist hier Wert 63.
17
18 #            R   G   B
19 #           ------------
20
21 ( black      0   0   0 )  #  Never change this
22 ( dgray     50  45  45 )  #  disabled popup text, changed by Urs Sieber
23 ( mgray     50  50  50 )  #  disabled button text, changed by Urs Sieber
24 ( lgray     53  53  53 )  #  display window background
25 ( bluegray  63  40  20 )  #  background, highlight bar, changed by Urs Sieber
26 ( lblue     51   0   0 )  #  button color
27 ( peach     63  58  21 )  #  msg window / popup bckgrnd, pyramid, changed by Urs Sieber
28
29 #  these colors can be changed for each GeoSim module except white (15)
30
31 ( blue       0   0   0 )  #  ocean, graph1
32 ( green     63  45   0 )  #  graph2, changed by Urs Sieber
33 ( lpurple   63  50  63 )  #  pyramid
34 ( red       63   0   0 )  #  graph3, changed by Urs Sieber
35 ( yellow    63  63  21 )
36 ( lcyan     50  59  63 )  #  pyramid
37 ( magenta    0   0   0 )  #  country name
38 ( sandy     63  51  51 )  #  pyramid
39 ( white     63  63  63 )  #  Never change this
40 END
41
42 ALIAS ( wlabelfg black )
43 ALIAS ( wlabelbg white )
44 ALIAS ( usernamebg dgray )
45 ALIAS ( rootbg bluegray )
46 ALIAS ( loginfg black )
47 ALIAS ( loginbg bluegray )
48 ALIAS ( rootfg black )
49 ALIAS ( bbg lblue )
50 ALIAS ( befg white )
51 ALIAS ( bdfg mgray )
52 ALIAS ( popefg black )
53 ALIAS ( popdfg dgray )
54 ALIAS ( popbg peach )
55 ALIAS ( popbdr black )
56 ALIAS ( ptext black )
57 ALIAS ( wbdr black )
58 ALIAS ( dpybg lgray )
59 ALIAS ( text black )
60 ALIAS ( mapbg white )
61
62 HIGHLIGHT ( bluegray )
63 SPEEDUP ( 100 )
64 BUTTONSTUFF ( black 0 white black )
65
66 FUNCTION ( startup 1 1 )
67 FUNCTION ( login_return_func 0 0 )
68 REDRAWFUNC ( redraw_all )
69
70 MSG ( hm10 | | )
71 MSG ( hm11 |Klicken Sie "OK" um das Programm zu starten.| )
```

```
72  MSG ( hm12 | | )
73
74  MSG ( hm20 | | )
75  MSG ( hm21 |Klicken Sie auf den "Karte"-Knopf in der Menueleiste.| )
76  MSG ( hm22 | | )
77
78  MSG ( hm30 |Wählen Sie eine Karte aus dem Menu, indem ein Name selektiert wird.| )
79  MSG ( hm31 |Klicken Sie ausserhalb des Menues um dieses zu schliessen.| )
80  MSG ( hm32 | | )
81
82  MSG ( hm40 | | )
83  MSG ( hm41 |Um das Programm zu starten klicken Sie "Start".| )
84  MSG ( hm42 | | )
85
86  MSG ( hm50 |Wählen Sie die Anzahl Städte, die Sie finden möchten| )
87  MSG ( hm51 |und klicken Sie danach ausserhalb des Menues um dieses| )
88  MSG ( hm52 |zu schliessen.| )
89
90  MSG ( hm60 |Wählen Sie mit der Maus die Position auf der Karte, an dem Sie den Ort,| )
91  MSG ( hm61 |der oberhalb der Karte angezeigt wird, vermuten.| )
92  MSG ( hm62 | | )
93
94  MSG ( hm70 | | )
95  MSG ( hm71 | | )
96  MSG ( hm72 | | )
97
98  MSG ( hm80 |Der rote Kartenrand zeigt, wie die Karte aussehen würde, wenn die | )
99  MSG ( hm81 |Orte so lokalisiert wären wie Sie sie platziert haben.| )
100 MSG ( hm82 |Klicken Sie die schwarzen Stadtpunkte für die Übersicht über Ihre Antworten.| )
101
102 MSG ( hm90 |Wählen Sie Ihr gewünschtes Hilfethema,| )
103 MSG ( hm91 |oder klicken Sie ausserhalb des Menues, um dieses zu schliessen.| )
104 MSG ( hm92 | | )
105
106 MSG ( hm100 | | )
107 MSG ( hm101 |Klicken Sie "OK" um das Hilfefenster zu schliessen.| )
108 MSG ( hm102 | | )
109
110 MSG ( hm110 |Klicken Sie "Exit" um das Programm zu beenden,| )
111 MSG ( hm111 |oder klicken Sie ausserhalb des Menues um dieses zu schliessen.| )
112 MSG ( hm112 | | )
113
114 MSG ( hm120 |Wählen Sie Ihr gewünschtes Infothema,| )
115 MSG ( hm121 |oder klicken Sie ausserhalb des Menues um dieses zu schliessen.| )
116 MSG ( hm122 | | )
117
118 MSG ( hm130 |Der rote Kartenrand zeigt, wie die Karte aussehen würde, wenn die | )
119 MSG ( hm131 |Orte so lokalisiert wären wie Sie sie platziert haben.| )
120 MSG ( hm132 | | )
121
122 MSG ( hm140 |Aktivieren oder Deaktivieren Sie die gewünschten Fragethemen| )
123 MSG ( hm141 |zu den Orten,| )
124 MSG ( hm142 |oder klicken Sie ausserhalb des Menues um dieses zu schliessen.| )
125
126 MSG ( hm150 |Gewähltes Thema aktiviert.| )
127 MSG ( hm151 |Klicken Sie ausserhalb des Menues um dieses zu schliessen.| )
128 MSG ( hm152 | | )
129
130 MSG ( hm160 |Gewähltes Thema deaktiviert.| )
131 MSG ( hm161 |Klicken Sie ausserhalb des Menues um dieses zu schliessen.| )
132 MSG ( hm162 | | )
```

```
133
134 MSG ( hm170 |Die Mitte der Skala zeigt einen Schieber.| )
135 MSG ( hm171 |Bewegen Sie den Schieber auf den gewünschten Wert, indem Sie auf den| )
136 MSG ( hm172 |Schieber klicken und die Maustaste während der Bewegung gedrückt halten.| )
137
138 MSG ( hm180 |Bewegen Sie den Schieber nach rechts oder links um Ihren Wert auszuwählen.| )
139 MSG ( hm181 |Haben Sie Ihre Zahl gewählt, so lassen Sie die Maustaste los.| )
140 MSG ( hm182 |Klicken Sie "OK" um zur nächsten Frage zu gelangen.| )
141
142 MSG ( hm190 |Bewegen Sie den Schieber nach rechts oder links.| )
143 MSG ( hm191 |Wenn Sie Ihre Zahl erreicht haben lassen Sie die Maustaste los.| )
144 MSG ( hm192 |Klicken Sie "OK" um zur nächsten Frage zu gelangen.| )
145
146 MSG ( hm200 |Die schwarze Raute zeigt die richtige Position des Ortes.| )
147 MSG ( hm201 |Die rote Raute zeigt Ihre gewählte Position des Ortes.| )
148 MSG ( hm202 |Klicken Sie "Weiter" um den nächsten Ort zu sehen.| )
149
150 MSG ( hm210 |Ihre Antwort ist unter dem Schieber zu sehen.| )
151 MSG ( hm211 |Sie können Ihre Antowrt erneut wechseln, indem Sie den Schieber betätigen.| )
152 MSG ( hm212 | | )
153
154 MSG ( hm220 |Diese Tafel vergleicht Ihre Antworten mit den korrekten Daten.| )
155 MSG ( hm221 |Klicken Sie "OK" um zur Karte zurückzukehren.| )
156 MSG ( hm222 | | )
157
158 MSG ( hm230 |Diese Tafel fasst Ihre Antworten  für den gewählten Ort zusammen.| )
159 MSG ( hm231 |Klicken Sie "OK" wenn Sie weitergehen möchten.| )
160 MSG ( hm232 | | )
161
162 MSG ( hm240 |Verschieben Sie Name und Marker zur gewünschten Position.| )
163 MSG ( hm241 |Move the label and marker to the desired location.| )
164 MSG ( hm242 | | )
165
166 MSG ( hm250 |Keine weiteren Orschaften zu verschieben.| )
167 MSG ( hm251 |Sie können die Orte auf der Karte weiter verschieben.| )
168 MSG ( hm252 | | )
169
170 MSG ( hm260 | | )
171 MSG ( hm261 |Um Orte zu setzen und zu beginnen klicken Sie "Start".| )
172 MSG ( hm262 | | )
173
174 MSG ( hm270 |Um das Programm zu verlassen drücken Sie "Exit".| )
175 MSG ( hm271 |Um zum Programm zurückzugelangen klicken Sie "Cancel".| )
176 MSG ( hm272 | | )
177
178 MSG ( hm280 |Drücken Sie "Speichern" um das Bildschirmbild zu sichern.| )
179 MSG ( hm281 |Drücken Sie "Cancel" um zum Programm zurückzukehren.| )
180 MSG ( hm282 |Wählen Sie "Set Format" um das Bildformat zu bestimmen.| )
181
182 MSG ( hm290 |Klicken Sie auf die gewünschte Dateifunktion,| )
183 MSG ( hm291 |oder klicken Sie ausserhalb des Menues um dieses zu schliessen.| )
184 MSG ( hm292 | | )
185
186 MSG ( hm300 |Wählen Sie Ihr gewünschtes Format,| )
187 MSG ( hm301 |oder klicken Sie ausserhalb des Menues um dieses zu schliessen.| )
188 MSG ( hm302 | | )
189
190 MSG ( aerr1 |Karten File konnte nicht geöffnet werden| )
191 MSG ( aerr2 |Fehler Kartendatei zu bearbeiten| )
192 MSG ( qtemph |Welches ist die durchschnittliche Tagestemperatur im Juli für| )
193 MSG ( qtempl |Welches ist die durchschnittliche Tagestemperatur im Januar für| )
```

```
194  MSG ( qpop |Wie gross ist die Bevölkerung von| )
195  MSG ( qcost |Wie hoch sind die relativen Lebenskosten in| )
196  MSG ( qpref |Bewerten Sie persönlich auf einer Skala von 1 bis 10 die Attraktivität von| )
197  MSG ( nofilemsg |Kein Bildformat gewählt.| )
198  MSG ( gif16msg |16 Color GIF87a| )
199  MSG ( psgraymsg |Postscript Level 2.0 Grayscale| )
200  MSG ( pscolormsg |Postscript Level 2.0 Color| )
201  MSG ( bmp16msg |16 Color Windows 3.1 Bitmap| )
202  MSG ( nomapfile1 |Bitte wählen Sie zuerst eine Kartendatei aus dem| )
203  MSG ( nomapfile2 |"Karte" Menue.| )
204  MSG ( quizendquest |Wie genau waren Ihre Antworten?| )
205  MSG ( resultsclue |Klicken Sie auf die schwarzen Rauten für die Resultate.| )
206
207  POPUP ( File 73 23 popefg popdfg popbg popbdr 0 )
208    PLABEL ( f1 1 confirmdump |Bild speichern| )
209    PLABEL ( f2 1 confirmquit |Exit| )
210
211  POPUP ( Country 159 23 popefg popdfg popbg popbdr 0 )
212    PLABEL ( c1 1 countryitem |Schweiz Studie| )
213    PLABEL ( c2 1 countryitem |Schweiz| )
214    PLABEL ( c3 1 countryitem |USA| )
215    PLABEL ( c4 1 countryitem |USA mit Staaten| )
216    PLABEL ( c5 1 countryitem |Mittlerer Osten| )
217    PLABEL ( c6 1 countryitem |Indien| )
218
219  POPUP ( Number 224 23 popefg popdfg popbg popbdr 1 )
220    PLABEL ( n1 1 numberitem |5| )
221    PLABEL ( n2 1 numberitem |10| )
222    PLABEL ( n3 1 numberitem |15| )
223    PLABEL ( n4 1 numberitem |20| )
224
225  POPUP ( Quest 283 23 popefg popdfg popbg popbdr 1 )
226    PLABEL ( q1 1 toggleq |Temperatur| )
227    PLABEL ( q2 1 toggleq |Bevölkerung| )
228    PLABEL ( q3 1 toggleq |Lebenskosten| )
229    PLABEL ( q4 1 toggleq |Präferenz| )
230
231  POPUP ( Help 116 23 popefg popdfg popbg popbdr 0 )
232    PLABEL ( h1 1 tutorcmd |Anleitung| )
233    PLABEL ( h2 1 aboutq  |Über die Fragen| )
234    PLABEL ( h3 1 versioncmd |Mentale Karten about...| )
235
236  POPUP ( GFformat 140 281 popefg popdfg popbg popbdr 0 )
237    PLABEL ( g1 1 set_format |16 Color Bitmap| )
238    PLABEL ( g2 1 set_format |Postscript Level 2.0 Color| )
239    PLABEL ( g3 1 set_format |Postscript Level 2.0 Grayscale| )
240    PLABEL ( g4 1 set_format |16 Color GIF (bevorzugt)| )
241
242  WINDOW ( root 0 0 640 480 white rootbg wbdr 2 1 0 )
243    BUTTON ( Quit |Exit| 30 3 40 18 befg bdfg bbg confirmquit 1 1 0 C )
244    BUTTON ( File |Datei| 73 3 40 18 befg bdfg bbg @file 1 1 0 C )
245    BUTTON ( Help |Hilfe| 116 3 40 18 befg bdfg bbg @help 1 1 0 C )
246    BUTTON ( Country |Karte| 159 3 62 18 befg bdfg bbg @country 1 1 0 C )
247    BUTTON ( Number |Anzahl| 224 3 56 18 befg bdfg bbg @number 1 1 0 C )
248    BUTTON ( Quest |Fragen| 283 3 60 18 befg bdfg bbg @quest 1 1 0 C )
249    LABEL ( 370 16 white |Mentale Karten| black )
250    FIELD ( VERSION 470 6 60 19 rootfg ) #   location of program version num
251    LABEL ( 555 16 white |U. Sieber 2006| black )
252
253  WINDOW ( Alert 145 150 350 100 popefg popbg popbdr 2 0 1 )
254    BUTTON ( OK |OK| 155 75 40 20 befg bdfg bbg alertok 1 1 0 C )
```

```
255
256  WINDOW ( Help 115 23 380 384 black peach wbdr 2 0 1 )
257    BUTTON ( HelpPrev |vorherige Seite| 40 350 80 20 befg bdfg bbg helpprev 1 -1 0 C )
258    BUTTON ( HelpNext |nächste Seite| 160 350 80 20 befg bdfg bbg helpnext 1 -1 0 C )
259    BUTTON ( Done |OK| 260 350 40 20 befg bdfg bbg helpdone 1 1 0 C )
260
261  WINDOW ( message 30 426 575 36 black peach wbdr 2 1 1 )
262    BUTTON ( Go_On |Weiter| 502 7 70 20 befg bdfg bbg go_on 1 -1 0 C )
263    BUTTON ( next |nächster Ort| 492 7 80 20 befg bdfg bbg nextcity 1 -1 0 C )
264
265  WINDOW ( login 0 0 640 480 loginfg loginbg wbdr 2 1 0 )
266    BUTTON ( Quit |Exit| 30 3 40 18 befg bdfg bbg confirmquit 1 1 0 C )
267    LABEL ( 370 16 white |Mentale Karten| black )
268    LABEL ( 555 16 white |Urs Sieber 2006| black )
269
270  # Neuer Button zur Überdeckung des binary Textes:
271    BUTTON ( Quit |MENTAL MAPS MMAP Deutsche Edition| 170 170 300 45 befg wbdr wbdr @help 1   1 0 C )
272    FIELD ( login 170 222 300 20 dgray )
273
274  # Neues deutsches Label für Login Field:
275    LABEL ( 172 256 black |Geben Sie Ihren Vornamen, Namen, Alter und Wohnort an.| peach )
276    LABEL ( 172 270 black |Danach bestätigen Sie mit der 'Enter' Taste.| peach )
277
278  WINDOW ( Cityname 30 23 575 24 black peach wbdr 2 0 0)
279    BUTTON ( Start |Start| 524 3 48 18 befg bdfg bbg start 1 1 0 C )
280    BUTTON ( GoBack |zurück| 3 3 62 18 befg bdfg bbg goback 1 0 0 C )
281    FIELD ( CountryName 370 7 260 17 rootfg )
282    FIELD ( Question 65 7 300 15 rootfg )
283    FIELD ( QuestionBackground 65 2 290 20 peach )
284
285  WINDOW ( Map 30 48 575 377 black mapbg wbdr 2 0 0 )
286  DRAGAREA ( Dragmap 2 8 575 377 mapbg dragmap 0 )
287    FIELD ( MapField 2 8 575 377 text )
288    FIELD ( Truecolor 2 8 0 0 blue )
289    FIELD ( Usercolor 2 8 0 0 red )
290    FIELD ( Connector 2 8 0 0 green )
291
292  WINDOW ( Question 50 50 450 100 black peach wbdr 2 0 1 )
293    BUTTON ( Questdone |OK| 407 77 40 20 befg bdfg bbg questdone 1 1 0 C )
294    BUTTON ( GoBack |zurück| 385 3 62 20 befg bdfg bbg questesc 1 1 0 C )
295    FIELD ( Questfield 10 10 300 15 black )
296    FIELD ( Namefield 50 30 200 15 black )
297    FIELD ( Questslidetick 0 0 0 0 magenta )
298    FIELD ( Questslide 100 60 102 10 black )
299    FIELD ( Slidemin 50 58 49 15 black )
300    FIELD ( Slidemax 212 58 49 15 black )
301    FIELD ( Dragbox 101 60 100 10 peach )
302    DRAGAREA ( Dragslide 101 60 100 10 peach dragslide 1 )
303
304  WINDOW ( SummaryTable 40 58 555 357 black popbg wbdr 2 0 1 )
305    BUTTON ( SummTabDone |OK| 512 334 40 20 befg bdfg bbg summtabdone 1 1 0 C )
306
307  # Buttons zur Überdeckung der Englischen Labels mit Deutschem Text
308    BUTTON ( Quit |Übersicht über Ihre Antworten| 0 0 555 17 befg wbdr wbdr @help 1   1 0 C )
309    BUTTON ( Quit |(Spalten in gleicher Reihenfolge wie Fragestellungen)| 0 16 555 19 befg wbdr wbdr @help 1   1 0 C )
310    FIELD ( Whole 0 0 555 357 text )
311    FIELD ( CityNameCol 0 0 114 322 text )
312    FIELD ( Column1 115 0 49 322 text )
313    FIELD ( Column2 164 0 49 322 text )
314    FIELD ( Column3 213 0 49 322 text )
315    FIELD ( Column4 262 0 49 322 text )
```

```
316    FIELD ( Column5 311 0 49 322 text )
317    FIELD ( Column6 360 0 49 322 text )
318    FIELD ( Column7 409 0 49 322 text )
319    FIELD ( Column8 458 0 49 322 text )
320    FIELD ( Column9 507 0 49 322 text )
321    FIELD ( Bottom 0 323 555 35 peach )
322
323  WINDOW ( Results 150 150 300 150 black peach wbdr 2 0 1 )
324    FIELD ( Results 0 0 0 0 black )
325    BUTTON ( ResDone |OK| 256 3 40 20 befg bdfg bbg resdone 1 1 0 C )
326
327  WINDOW ( Quit 145 150 350 100 popefg popbg popbdr 2 0 1 )
328    BUTTON ( QuitQuit |Exit| 75 75 40 20 befg bdfg bbg doquit 1 1 0 C )
329    BUTTON ( CancelQuit |Cancel| 225 75 60 20 befg bdfg bbg cancelquit 1 1 0 C )
330    LABEL ( 120 15 wlabelfg |Schliessen bestätigen| wlabelbg )
331    LINE ( 5 20 345 20 0 black )
332    LINE ( 5 21 345 21 0 white )
333    LABEL ( 10 40 wlabelfg |Um das Programm zu verlassen "Exit" drücken..| )
334    LABEL ( 10 55 wlabelfg |Um zum Programm zurückzukehren "Cancel" drücken.| )
335
336  WINDOW ( Dump 130 183 370 100 popefg popbg popbdr 2 0 2 )
337    LABEL ( 120 15 black |Bild speichern| white )
338    BUTTON ( format |Format wählen| 10 76 100 19 befg bdfg bbg @gfformat 1 1 0 C )
339    BUTTON ( Dump |Speichern| 170 76 65 19 befg bdfg bbg dumpscreen 1 1 0 C )
340    BUTTON ( Cancel |Zurück| 285 76 75 19 befg bdfg bbg canceldump 1 1 0 C )
341    LINE ( 5 20 365 20 1 black )
342    LINE ( 5 21 365 21 1 white )
343    FIELD ( filetype 10 36 250 15 black )
344    LABEL ( 270 48 black |Bildformat| )
345    FIELD ( dumpwarn1 10 55 0 0 black ) #only x, y, color used
346    FIELD ( dumpwarn2 10 70 0 0 black ) #only x, y, color used
347    FIELD ( dumpwarn3 10 85 0 0 black ) #only x, y, color used
348
349
```