

Werkzeuge und ausgewählte Methoden für einen interaktiven Atlas der Weltanschauungen

DIPLOMARBEIT

ausgeführt am

Geographischen Institut der Universität Zürich

Susette Haegi

Zürich, Juli 2002

Leitung und Betreuung: Dipl. Geogr. Michael Hermann

Begutachtung: Prof. Dr. R. Weibel

Abstract

The basis of this thesis is the model of the 'ideological space' of Switzerland (*Raum der Weltanschauungen*), which has been developed by the *sotomo* research group in the Geographic Institute in Zurich. This ideological space is a model which summarizes the political orientations of the Swiss municipalities between 1981 and 2001. With cartographic methods it becomes possible to visualise this space.

This thesis concerns itself with the development of selected tools and methods for an interactive atlas of political attitudes. The aim of this atlas is an application which allows interactive inspection and interrogation of the cantons of Switzerland and their respective ideologies. Within the framework of this thesis a prototype was developed for the canton Zurich.

The interactive atlas should be able to automatically place the names for the municipalities in response to zooming and panning, as well as allow the users to orientate themselves within the ideological space. These tools and methods provide a new view to previous maps of ideology.

The first part of the thesis is devoted to the subject of 'space'. Here the calculation of the data and its representation in the ideological space is demonstrated. The differences as well as the common characteristics of the ideological space and the physical space are analyzed. With this knowledge, the concept of the maps of ideology can be understood better. A following chapter is dedicated to the automatic name placement, since the central question of this work was concerning the labeling of objects. The implementation of the selected methods is then described. From this, the limits and possibilities of an interactive atlas become evident.

For the implementation Macromedia Flash was chosen. This is a vector graphic format for the Internet. The *sotomo* group had previously used Flash for other projects. Flash can be programmed with the scripting language ActionScript.

In the appendix two problems are presented which emerged during the work with Flash and which were subsequently solved. One problem concerns assigning labels from an external document into text fields. The other, the calculation of their lengths. As well as this, part of the program code is presented and documented.

Zusammenfassung

Basis dieser Diplomarbeit ist der *Raum der Weltanschauungen*, wie er von der Forschungsgruppe *sotomo* am Geographischen Institut in Zürich entwickelt wurde. Der Raum der Weltanschauungen ist ein Modell, das die politisch-weltanschauliche Orientierung der Schweizer Gemeinden über die Jahre 1981 bis 2001 zusammenfasst. Mit kartographischen Methoden wird dieser Raum visualisiert.

Diese Diplomarbeit befasst sich mit der Entwicklung von Werkzeugen und ausgewählten Methoden für einen interaktiven *Atlas der Weltanschauungen*. Das Ziel ist eine Applikation, die ein interaktives Betrachten und Abfragen der *Weltanschauungskarten* der Kantone der Schweiz umfasst. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde ein Prototyp für den Kanton Zürich entwickelt.

Dieser interaktive Atlas soll die automatische Namensplatzierung der Gemeinden, das Zoomen und Panning (verschieben einer Karte), sowie die Orientierung im *Weltanschauungsraum* ermöglichen. Diese Werkzeuge und Methoden gewähren eine neue Betrachtungsweise der bis anhin statischen Weltanschauungskarten.

Der erste Teil der Diplomarbeit widmet sich dem Thema 'Raum'. Zu Beginn werden die Berechnungen der Daten und ihre Darstellung im Weltanschauungsraum dargelegt. Ausserdem werden die Unterschiede sowie die Gemeinsamkeiten des Weltanschauungsraums und des physischen Raums analysiert. Mit diesem Wissen kann das Konzept der Weltanschauungskarten besser verstanden werden. Ein weiteres Kapitel wird der automatischen Namensplatzierung gewidmet, wobei das Beschriften von Objekten die zentrale Frage dieser Arbeit war. Ferner wird der Ablauf der Realisierung der ausgewählten Methoden beschrieben. Daraus werden die Grenzen und Möglichkeiten eines interaktiven Atlas ersichtlich.

Für die Realisierung wurde Macromedia Flash gewählt, es handelt sich dabei um ein Vektorgraphikformat für das Internet. Zudem hat die Gruppe *sotomo* bis anhin einige Projekte mit Flash realisiert. Mit der Skriptsprache ActionScript kann der Ablauf in Flash programmiert werden.

Im Anhang sind zwei Probleme dargestellt, die während der Arbeit mit Flash auftauchen und in der Folge gelöst werden konnten. Es handelt sich dabei einerseits um das Zuweisen von Namen aus einem externen Dokument in Textfelder und andererseits um das Berechnen derer Länge. Ebenso wird ein Teil des Programmcodes ersichtlich.

Dank

Zum Abschluss dieser Arbeit möchte ich mich ganz herzlich bei allen bedanken, die mich während dieser Zeit unterstützt und begleitet haben. Ein grosser Dank geht an meine Familie, die mich während des ganzen Studiums immer wieder motiviert und unterstützt hat. Meiner Schwester Barbara möchte ich hier speziell für ihre schriftlichen Spenden an Energie danken.

Weiter möchte ich mich bei Michael Hermann für seine Betreuung, Unterstützung und Ideen bedanken. Prof. R. Weibel danke ich für seine Betreuung und die Durchsicht dieser Arbeit.

An meine Freundinnen und Freunden geht besonderer Dank für ihre Geduld und Motivationen. Besonders möchte ich Mirjam Fröhli und Sibylle Joller für das Lesen und Korrigieren der Arbeit danken. Ebenfalls haben meine Schwester Regula und mein Vater diese vorliegende Arbeit kritisch gelesen und korrigiert, wofür ich ihnen sehr dankbar bin.

Bedanken möchte ich mich bei allen Institutsmitgliedern für das Beantworten von Fragen und den vielen gemeinsamen Mittagspausen. Spezieller Dank geht an Christoph Pfister und Farshad Hakimpour, die mich während dieser Zeit immer wieder aufbauen konnten. Auch Alessandro Cecconi möchte ich für seinen Beitrag zum Thema Zoomen und das Beantworten von Fragen danken.

Allgemein geht grosser Dank an das ganze Zimmer 25 L 82. Mit Euch war es super!

Zürich-Irchel, 7. Juli 2002

Susette Haegi

Inhalt

Abstract	i
Zusammenfassung	ii
Dank.....	iii
Abbildungsverzeichnis	vi
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung.....	1
1.2 Problemstellung.....	1
1.3 Abgrenzung.....	3
1.4 Begriffsdefinitionen	3
1.4.1 Merkmalsraum	3
1.4.2 Label / Labeling	3
1.4.3 Automatische Namensplatzierung (engl.: Automatic Name Placement).....	4
1.5 Aufbau der Arbeit.....	4
2 Der Raum	6
2.1 Der Raum der Weltanschauungen.....	6
2.1.1 Die Datengrundlage.....	6
2.1.2 Die Darstellung des Weltanschauungsraums	7
2.2 Physischer Raum und Merkmalsraum.....	10
2.2.1 Dimension	11
2.2.2 Orientierung	12
2.2.3 Lage / Position.....	13
2.3 Geographische Karten und Weltanschauungskarten	14
2.3.1 Geographische Karten.....	14
2.3.2 Weltanschauungskarten.....	16
2.3.3 Gemeinsamkeiten	16
3 Automatisches Platzieren von Schrift in Karten	18
3.1 Von analogen Karten zu digitalen Karten.....	18
3.2 Die Schrift in Karten.....	20
3.2.1 Die Bedeutung der Schrift.....	20
3.2.2 Regeln der Schriftplatzierung.....	21
3.2.3 Die Positionen der Schrift von Punktobjekten	23
3.3 Die automatische Namensplatzierung.....	26
3.3.1 Methoden der automatischen Schriftplatzierung.....	26
3.3.2 Praxisrelevante Ansätze	27

3.3.2.1	Zoraster (1997).....	28
3.3.2.2	Mower (1993)	29
4	Macromedia Flash.....	30
4.1	<i>Was ist Flash</i>	30
4.2	<i>Was kann Flash?</i>	30
4.3	<i>Vorteile von Flash</i>	31
4.4	<i>Nachteile von Flash</i>	32
4.5	<i>Grenzen von Flash</i>	32
4.6	<i>Alternativen zu Flash</i>	33
4.7	<i>Fazit</i>	33
5	Realisierung der Methoden für einen interaktiven Atlas der Weltanschauungen.....	35
5.1	<i>Datenformat</i>	35
5.2	<i>Technische Umsetzung der gewählten Methoden</i>	36
5.2.1	Labeling.....	36
5.2.1.1	Sortieren.....	36
5.2.1.2	Die Positionen der Labels	37
5.2.1.3	Das Problem des Überlappens	38
5.2.1.4	Das Problem und die Lösung.....	39
5.2.2	Weltanschauungskarte.....	43
5.2.3	Zoomen und Panning	43
5.2.3.1	Zoomen	43
5.2.3.2	Panning	45
5.2.4	Orientierung	46
5.2.5	Pull-Down-Menu.....	47
5.3	<i>Diskussion</i>	47
5.3.1	Erkenntnisse	47
5.3.2	Probleme.....	49
6	Schlussfolgerungen und Ausblick	50
6.1	<i>Schlussfolgerungen</i>	50
6.2	<i>Ausblick</i>	51
	Literatur	52
	Anhang A.....	54
	Problem1: Textfelder.....	54
	Problem 2: Schriftlänge.....	54
	Anhang B.....	56
	Das Hauptprogramm	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1 Die Perspektiven des Weltanschauungsraums	7
Abbildung 2-2 Die Gemeinden des Kantons Zürich im Weltanschauungsraum.....	8
Abbildung 2-3 Das 'Dichtegebirge' des Kantons Zürich	9
Abbildung 2-4 Manuell platzierte Beschriftung der Weltanschauungskarte des Kantons Zürich.....	10
Abbildung 2-5 Darstellungen im physischen Raum und in einem Merkmalsraum	12
Abbildung 2-6 Physischer Raum und Merkmalsraum	14
Abbildung 3-1 Beschriftungspositionen an punkthaften Signaturen nach verschiedenen Autoren, wobei die Zahlen die Prioritätenfolge angeben (Kresse 1994:14).	24
Abbildung 3-2 Beispiel einer slider model-Darstellung.....	25
Abbildung 3-3 Beispiel einer fixed-position model-Darstellung	25
Abbildung 5-1 Ausschnitt des Perl-Dokuments des Kantons Zürich.....	36
Abbildung 5-2 Beschriftungspositionen nach Mower (1993)	37
Abbildung 5-3 Textfeld neben Punktobjekt in Testphase	37
Abbildung 5-4 Ursprünglicher Programmablauf.....	38
Abbildung 5-5 Streifeneinteilung der Karte	40
Abbildung 5-6 Streifenhöhe	40
Abbildung 5-7 Überlappungen	41
Abbildung 5-8 Ausschluss von Überlappungen	41
Abbildung 5-9 Beispiel für das Zoomen in eine Karte.....	44
Abbildung 5-10 Demonstration des Pannings	45
Abbildung 5-11 Das Orientierungsfenster neben dem Hauptfenster (ohne Labels)	46
Abbildung 5-12 Das Pull-Down-Menu	47
Abbildung A-1 Textfeld	54
Abbildung A-2 Schriftlängenberechnung nach Robert Penner (2001)	55

1 Einleitung

Die Forschungsgruppe *sotomo* (sozialtopologische Modellierung), bestehend aus Michael Hermann und Heiri Leuthold, beschäftigt sich seit einigen Jahren mit der Analyse der eidgenössischen Abstimmungen der Schweiz. Das Produkt dieser Analyse ist ein abstraktes Raummodell. Das Modell repräsentiert das Abstimmungsverhalten der Schweizer Gemeinden beziehungsweise derer Einwohnerinnen und Einwohner. Das Raummodell bildet die Basis der vorliegenden Arbeit.

In diesem Modell werden die Gemeinden als Punktobjekte dargestellt. Ihre Positionen im Raum zeigen die berechneten Merkmale der Gemeinden auf. Daher wird dieser Raum als Merkmalsraum definiert und *Weltanschauungsraum* genannt, da er die *Weltanschauungen* der Gemeinden der Schweiz darstellt.

1.1 Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist, ausgewählte Methoden für die Erstellung eines interaktiven *Atlas der Weltanschauungen* zu entwickeln. Es handelt sich dabei um eine interaktive kartographische Darstellung eines Merkmalsraums. Bis anhin konnten die Berechnungen der Gruppe *sotomo* als statische *Weltanschauungskarten* betrachtet werden. Mit dem interaktiven Atlas sollen die Ergebnisse der durchgeführten Analysen auf eine erweiterte Art dargestellt werden. Ein Atlas bietet neue Betrachtungsarten und kann durch die Interaktivität einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden. Dieser Atlas soll dieselben Möglichkeiten besitzen wie ein interaktiver geographischer Atlas. Diese Betrachtungsmöglichkeiten sollen das Aufrufen einer gewünschten Karte, das Zoomen und das Verschieben der Karten (Panning) beinhalten.

1.2 Problemstellung

Die Daten setzen sich aus den Namen der Schweizer Gemeinden und deren Positionen im *Raum der Weltanschauungen* zusammen. Die Positionen sind als x/y -Werte gegeben und lassen sich als Punkte im Raum darstellen. Um die Information der Daten zu erklären, sollten die Punkte mit den entsprechenden Gemeinidenamen beschriftet werden. Die Namen sind eine wichtige Information, denn ohne diese Angaben ist der Inhalt dieses Weltanschauungsraums schwer interpretierbar und somit kaum zu verstehen.

Die Beschriftung der Punkte, Labeling genannt, ist eine der wichtigsten Aufgaben dieser Diplomarbeit. Im Rahmen ihrer Untersuchungen platzierte die Gruppe sotomo die Namen der Gemeinden manuell in die Abbildungen des Weltanschauungsraums. Diese eher aufwendige Arbeit möchte man nun umgehen. In dieser Diplomarbeit wird mit Hilfe von Macromedia Flash nach einer Lösung gesucht, wie das Labeling automatisch und nach bestimmten Kriterien von Statten gehen kann und schliesslich interaktiv einsetzbar ist.

Es werden jeweils *Grundkarten der Weltanschauungen* von den einzelnen Kantone der Schweiz mit ihren Gemeinden erstellt. Ein Kanton der Schweiz kann mehrere hundert Gemeinden aufweisen. Die Gemeinden, als Punkte symbolisiert, können sich berühren oder auch überdecken. Dies ist der Fall, wenn die Gemeinden eine ähnliche Weltanschauung haben, das heisst, die gleiche oder eine vergleichbare politische Einstellung vertreten. Dadurch liegen die x/y -Werte nahe beieinander und es kommt zu Überlappungen. Wenn nun diese Punktdaten der Gemeinden beschriftet werden sollen, wird ersichtlich, dass es in Folge der Überlappungen zu Überschneidungen und Überdeckungen der Namen führen kann und darum nicht alle Gemeinidenamen platziert werden können. Es muss also nach einer Lösung des Namenssetzens gesucht werden, welche erreicht, eine grösstmögliche Anzahl an Gemeinidenamen zu platzieren. Aus diesen Ausführungen ergibt sich die erste Fragestellung:

Wie kann das automatische Labeling der Gemeinden auf der Grundkarte eines Kantons sinnvoll und ohne grossen Informationsverlust der Daten durchgeführt und dargestellt werden? Nach welchen Kriterien soll das Labeling durchgeführt werden?

Ein weiterer interessanter Ansatz ist das Zoomen in die Grundkarten der Kantone. Da nicht alle Namen der Gemeinden platziert werden können, besteht das Bedürfnis, diese Informationen auf einem anderen Weg zu erhalten. Dazu eignet sich das Zoomen in die Karten. Die Möglichkeit verschiedener Skalenstufen können den Informationsgehalt erhöhen. Dabei ist es wichtig, dass die Orientierung nicht verloren geht, so dass klar sein muss, in welchen Bereich der Karte gezoomt wurde. Auch hier stellt sich die Frage nach dem Labeling. Die zweite Fragestellung lautet:

Durch das Zoomen in die Grundkarte eines Kantons können verschiedene Skalenniveaus erreicht werden. Wie werden diese Niveaus ermöglicht und wie verhält sich hier die Labelingproblematik? Wie kann die Orientierung im Weltanschauungsraum gewährleistet werden?

1.3 Abgrenzung

Anfangs war das Ziel dieser Diplomarbeit, einen vollständigen interaktiven Atlas der Weltanschauungen zu erstellen. Dieser sollte alle Grundkarten der 26 Kantone der Schweiz beinhalten und in seinen Funktionen und Möglichkeiten fertiggestellt sein. Nach einigen Diskussionen wurde klar, dass die Labelingthematik selbst genug Fragen aufwirft. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit nur eine Ansicht des Atlas produziert, wobei das Labeling mit der Karte des Kantons Zürich durchgeführt wird. Das Fertigstellen des Atlas mit den restlichen Kantone wird nicht Inhalt dieser Diplomarbeit sein.

Die Arbeit basiert auf den Daten der Gruppe sotomo. Auf deren Berechnungen und deren Bedeutung wird nicht näher eingegangen, sondern es wird auf die Arbeiten von Hermann und Leuthold (2001) verwiesen.

1.4 Begriffsdefinitionen

In der Folge werden Begriffe erklärt, die in dieser Arbeit öfters benutzt werden und einer Definition bedürfen.

1.4.1 Merkmalsraum

"Ein Merkmalsraum ist der n -dimensionale Raum, der aufgespannt werden kann, wenn zu einer Klassifizierung n Merkmale herangezogen werden" (Geoinformatik-Service 2002). Entsprechend zu bekannten 2- und 3-dimensionalen geometrischen Räumen wird ein Merkmalsraum durch Achsen abgegrenzt. Ein Merkmalsraum beinhaltet Merkmale, die durch die Positionen der Objekte visualisiert werden. Ein Merkmalsraum ist n -dimensional, wird zur einfacheren Visualisierung aber meistens 2-dimensional abgebildet.

Siehe dazu weitere Ausführungen im Kapitel 2.

1.4.2 Label / Labeling

Übersetzt aus dem Englischen, handelt es sich beim Begriff Label um den 'Namen'. Ein Label ist ein alphanumerisches Element, das beim Vektordatenmodell verwendet wird und das Attributwerte oder Identifikatoren für Punkte, Linien oder Polygone anzeigt (Bill und Zehner 2001:160).

Der Begriff Labeling stammt aus dem Englischen und wird im deutschsprachigen Raum ebenfalls benutzt. Es handelt sich um das Namenssetzen, die Beschriftung von Objek-

ten. Übersetzt heisst Labeling 'Bezeichnung'. Dies bedeutet, dass die Objekte in einer Karte bezeichnet werden, ihre Attributwerte zugewiesen bekommen und diese in der Karte sichtbar dargestellt werden.

1.4.3 Automatische Namensplatzierung (engl.: Automatic Name Placement)

Es handelt sich hier um das Hinzufügen von Labels zu räumlichen Objekten auf einer Karte durch den Computer. Die Positionierung des Labels erfordert, dass eine eindeutige Assoziation zwischen dem Label und dem beschriebenen Objekt erreicht wird. Höher entwickelte Programme ermöglichen, dass überlappende Namen intelligent verschoben werden: Einfache Systeme positionieren den Text in bestimmten vorgesehenen Positionen relativ zu den graphischen Objekten. Komplexe Systeme lösen Konflikte und Überlappungen, um die Lesbarkeit der Textinformationen und die ästhetische Qualität der Karten zu verbessern. (Bill und Zehner 2001:20)

1.5 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliedert sich in sechs Kapitel. Das erste Kapitel, die Einführung, soll einen Einblick in die Arbeit geben und deren Ziele veranschaulichen.

Ziel des zweiten Kapitels 'Der Raum' ist, Differenzen und Gemeinsamkeiten der geographischen Karten und Weltanschauungskarten aufzuzeigen. Um diese verständlich zu machen, wird zuerst auf die Datengrundlage eingegangen. Dabei werden die Berechnungen und Darstellungen des Weltanschauungsraums deutlich. Diese Einführung erleichtert das Verständnis der Gegenüberstellung des physischen Raums und von Merkmalsräumen.

Im dritten Kapitel wird die automatische Namensplatzierung in der Wissenschaft und die Bedeutung der Schrift in Karten beschrieben. Derweilen werden einige Regeln zum Thema Labeling behandelt, welche von diversen Personen formuliert wurden. Ein Teil des Kapitels widmet sich den möglichen Beschriftungspositionen um ein Punktojekt. Am Schluss werden Algorithmen von zwei Autoren beschrieben.

Im vierten Kapitel wird das Vektorgraphikformat Macromedia Flash vorgestellt. Dabei kommen die Vor- und Nachteile von Flash zur Sprache. Auch die Grenzen und Alternativen werden behandelt.

Das Kapitel 'Realisierung der Methoden für einen Atlas der Weltanschauungen' schildert die einzelnen Arbeitsschritte und Lösungsansätze dieser Arbeit. Es beinhaltet die technische Umsetzung der Fragestellungen und zeigt deren Einschränkungen. Die Erkenntnisse und Probleme, die sich während der Realisierung der Methoden herausstellten, werden im letzten Teil dieses Kapitels angesprochen.

Im letzten Kapitel befinden sich die Zusammenfassung der Ergebnisse, die Schlussfolgerungen und der Ausblick, wie sich diese Thematik weiter entwickeln könnte.

Im Anhang werden zwei Probleme behandelt, die sich während der Arbeit mit Flash ergaben. Weiter wird ein Teil des Programmcodes erklärt.

Zusätzlich liegt dieser Arbeit eine CD-ROM bei. Diese beinhaltet das Flash-Produkt und den Flash-Film des erarbeiteten Prototypen des Kantons Zürich, sowie diese Arbeit in pdf-Format.

2 Der Raum

Der Raum der Weltanschauungen ist ein Merkmalsraum, da die Positionen der Objekte deren Merkmale bezüglich der Weltanschauungen darstellen. Diese Arbeit thematisiert und visualisiert den Weltanschauungsraum. Mit der Anwendung von kartographischen Regeln wird die Darstellung in Kartenform ermöglicht. Um das Verständnis gegenüber der Weltanschauungskarten zu stärken, wird in diesem Kapitel zuerst die Datengrundlage behandelt. Weiter wird eine Gegenüberstellung des physischen Raums mit Merkmalsräumen gemacht und schliesslich die Darstellungsform der geographischen Karten und der Weltanschauungskarten erörtert.

2.1 Der Raum der Weltanschauungen

2.1.1 Die Datengrundlage

Die Gruppe sotomo untersucht seit einigen Jahren die Weltanschauungen der Gemeinden der Schweiz. Dafür werden die eidgenössischen Abstimmungsvorlagen analysiert und interpretiert. Dies erfolgt durch eine Kombination von qualitativ-inhaltsanalytischen Methoden und einer Faktorenanalyse. Dabei werden drei Faktoren extrahiert. Es handelt sich um die Gegensätze 'links-rechts', 'liberal-konservativ' und 'ökologisch-technokratisch'. Mit diesen Faktoren werden zwei Ansichten ermöglicht, wobei der Faktor 'links-rechts' aus Gründen der Anschaulichkeit immer die x-Achse beansprucht. Die y-Achse wird entweder vom zweiten Faktor 'liberal-konservativ' oder vom dritten Faktor 'ökologisch-technokratisch' eingenommen. Diese beiden Perspektiven definieren den Raum der Weltanschauungen. Aus der folgenden Abbildung werden diese ersichtlich.

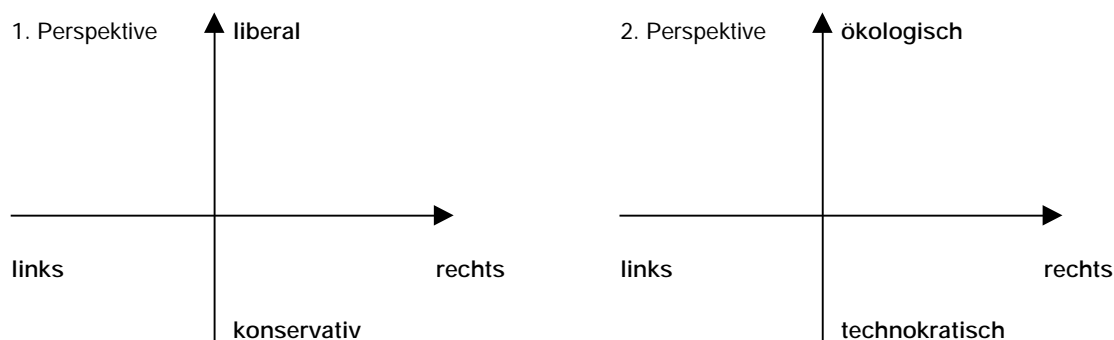


Abbildung 2-1 Die Perspektiven des Weltanschauungsraums

Jede einzelne schweizerische Gemeinde wird auf das Abstimmungsverhalten ihrer Stimmbürgerinnen und Stimmbürger zur entsprechenden Vorlage analysiert. Den Gemeinden werden somit nach jeder eidgenössischen Abstimmung ihre jeweiligen Faktorenangaben zugewiesen. Insgesamt führte somit diese Berechnungen über die Jahre 1981 bis 2001 durch. Die Werte jeder Gemeinde werden über diese Zeit hochgerechnet. Anschliessend lassen sich die Gemeinden als Punkte im entsprechenden Raummodell abbilden. Diese Darstellung wird hernach als die *Weltanschauungen der Gemeinden* interpretiert, da sich daraus die politische Gesinnung der Gemeinde und ihrer Stimmbürgerinnen und Stimmbürger herauslesen lässt.

Die Bezeichnung *Weltanschauung* wird dabei folgendermassen definiert: "Mit dem Begriff Weltanschauung bezeichnen wir ein charakteristisches Bündel von Einstellungen und Werten, das der Bildung einer politischen Haltung und letztlich einer Meinung zu einer Sachfrage zu Grunde liegt" (Hermann und Leuthold 2001:40).

Hermann und Leuthold (2001:39) führen weiter aus: "Der so gebildete Raum der Weltanschauungen dient als geschlossenes Modell zur Analyse der Entwicklung und Interdependenzen von sozialen Gräben und politischen Konflikten."

2.1.2 Die Darstellung des Weltanschauungsraums

Mittels GIS (Geographische Informationssysteme), zum Beispiel ArcView oder ArcInfo, lassen sich geographische Raumdaten per Computer bearbeiten und in Kartenform darstellen. Auch die Daten der Weltanschauungen können mit diesen Systemen wiedergegeben werden.

Die Eingabedaten sind die Gemeinden mit ihren berechneten Faktoren. Die oben genannten Programme stellen die Gemeinden im Raum als Punktobjekte dar, mit den Faktoren als Achsenangaben. Die Darstellung des Weltanschauungsraums mit allen Schweizer Gemeinden ist relativ schwierig lesbar. Es handelt sich um 3021 Punkte, die sich überlagern oder überdecken und darum teilweise nicht sichtbar sind. Man erhält dabei eine Gesamtübersicht der Weltanschauungen der ganzen Schweiz, ein Differenzieren oder das Lokalisieren von einzelnen Gemeinden ist jedoch nicht möglich.

Aus diesem Grund werden jeweils Karten für jeden einzelnen Kanton generiert. Pro Kanton werden dabei die Faktorenwerte ihrer Gemeinden in die Programme eingelesen und sodann als Grundkarte des gewählten Kantons wiedergegeben. Auch in diesen Karten treten Überlappungen der Punkte auf, aber die Aussagekraft ist differenzierter, da weniger Daten dargestellt werden. Die Weltanschauungen der Kantone und ihrer Gemeinden werden mittels dieser Karten deutlich veranschaulicht. Die Abbildung 2-2 zeigt die Grundkarte des Kantons Zürich mit den Positionen seiner Gemeinden im Weltanschauungsraum, mit den Faktoren 'links-rechts' und 'liberal-konservativ'.

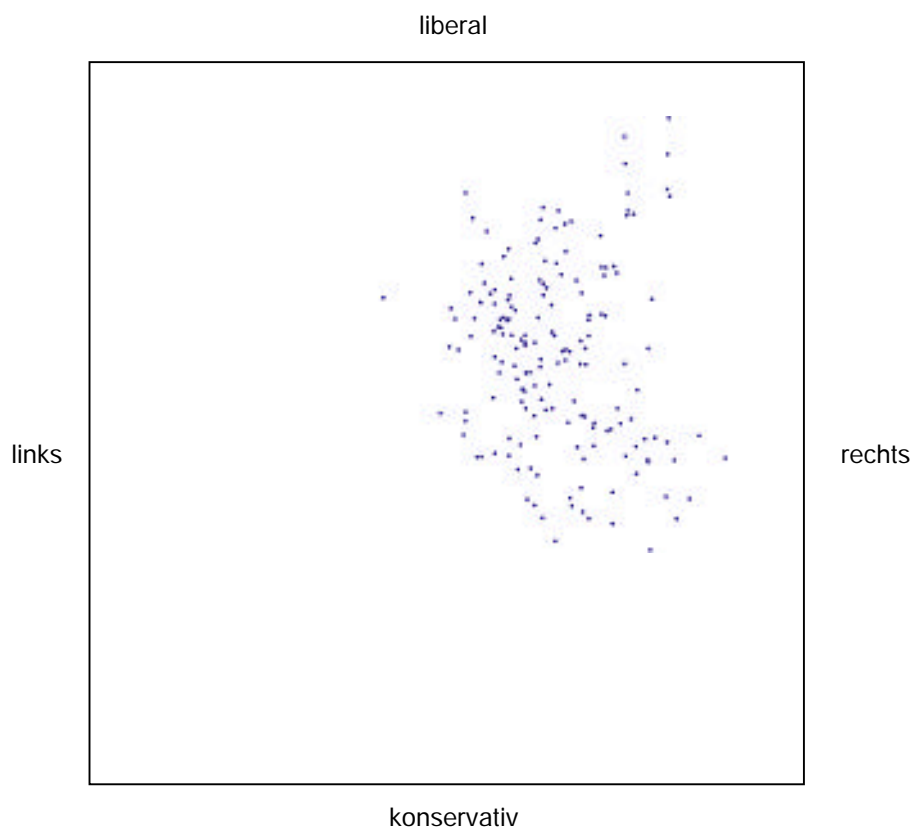


Abbildung 2-2 Die Gemeinden des Kantons Zürich im Weltanschauungsraum

Um die Aussagekraft dieser Punkteansammlung im Weltanschauungsraum zu erhöhen, wird die Einwohnerzahl der einzelnen Gemeinden einbezogen. Diese Daten werden zusätzlich in das Programm ArcView eingelesen. ArcView berechnet sodann die Dichte an Personen und stellt diese als Schräglichtschattierung des 'Dichtegebirges' der ganzen Schweiz oder der gewünschten kantonalen Grundkarte dar. Je höher das Gebirge ist, desto grösser ist die Bevölkerungsdichte an dieser Stelle. Der Raum ist durch den Einbezug der Einwohnergrösse nicht mehr 2-dimensional, sondern 2.5-dimensional. Diese Karten werden Weltanschauungskarten genannt. Die Abbildung 2-3 zeigt das 'Dichtegebirge' des Kantons Zürich, welches aus der Punkteansammlung von Abbildung 2-2 berechnet wurde, wobei die Einwohnerzahl die Dichte ausmacht. Die hellblaue Fläche zeigt die Streuung aller Schweizer Gemeinden.

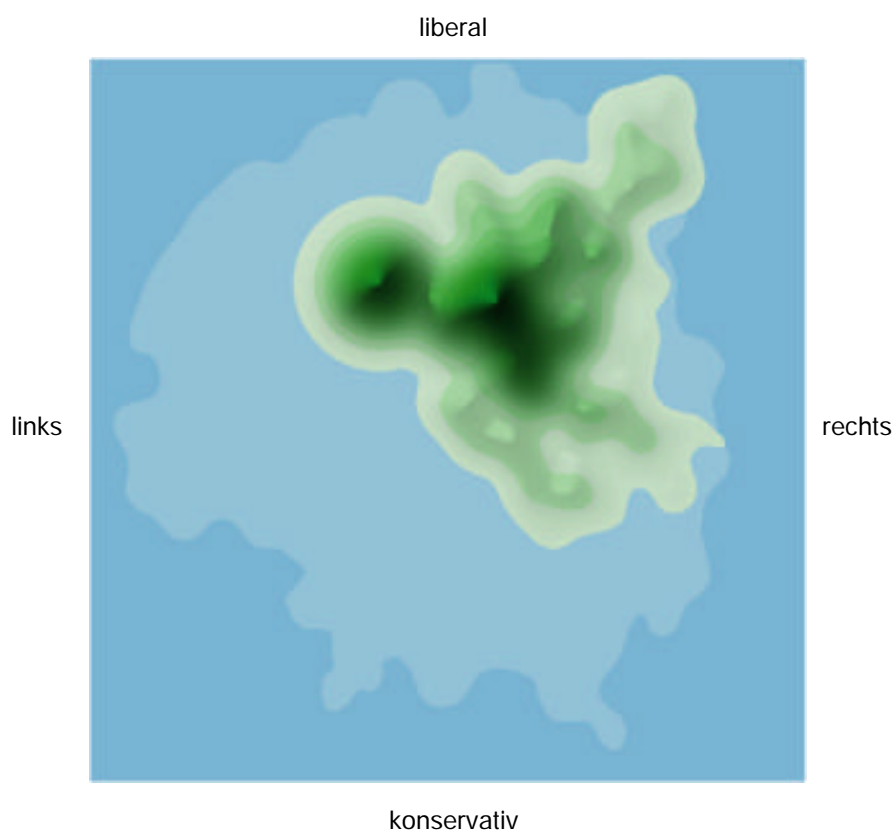


Abbildung 2-3 Das 'Dichtegebirge' des Kantons Zürich

Um die Karte der Weltanschauungen des Kantons Zürich verständlicher zu machen, werden einzelne Positionen mit den Namen der dort befindlichen Gemeinden beschriftet. Diese Beschriftung ist ein wichtiges Element, um die Aussagekraft der Karte zu erhöhen. Da eine grosse Dichte an Daten vorherrscht, können jedoch nicht alle Gemein-denamen dargestellt werden. Das Beispiel in Abbildung 2-4 zeigt die manuell platzierte Beschriftung von Namen einzelner Gemeinden und teilweise von Regionen.

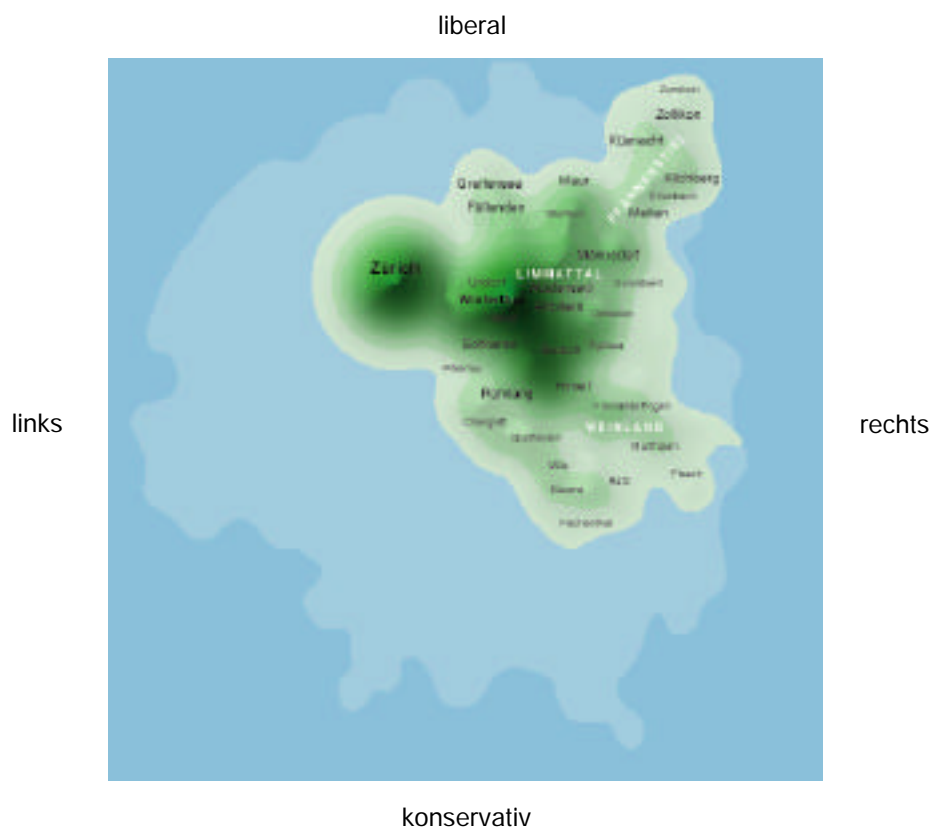


Abbildung 2-4 Manuell platzierte Beschriftung der Weltanschauungskarte des Kantons Zürich

2.2 Physischer Raum und Merkmalsraum

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Differenzen zwischen dem physischen Raum und einem Merkmalsraum aufgezeigt. Dieser Vergleich soll das Verständnis gegenüber einem Merkmalsraum vertiefen und erklären, wie dieser zu interpretieren und zu verstehen ist.

2.2.1 Dimension

Der physische Raum ist derjenige Raum, in dem die Menschen leben und sich bewegen. Er hat Höhe, Breite und Tiefe und wird darum 3-dimensional erlebt. Die sich darin befindenden Objekte werden ebenfalls in diesen Dimensionen wahrgenommen. Die Objekte sind fassbar, sie können vom Menschen berührt und teilweise auch umplatziert werden. Durch die Perspektive erscheinen Dinge, die sich in grösserer Distanz befinden, kleiner und Dinge, die näher sind, grösser. Die Entfernungen von Körpern sind abschätzbar und berechenbar. Wird der physische Raum abgebildet, entsteht eine geographische Karte. Diese ist 2-dimensional und besitzt die Koordinaten des räumlichen Referenzsystems als Achsenangaben. Der Inhalt der geographischen Karte kann nicht alle Einzelheiten des physischen Raums umfassen, sondern wird in einer generalisierten Version wiedergegeben. Den abzubildenden Landschaften wird in der Kartenproduktion eine Flächensignatur zugeteilt und den Objekten ein Symbol. Durch die kartographischen Richtlinien erscheinen auf der geographischen Karte dieselben Signaturen für bestimmte Gebiete und die gleichen Symbole für identische Objekte.

Ein Merkmalsraum ist ein abstrakter, mathematischer Raum. Dieser Raum wird von Menschen geschaffen. Er ist nur auf dem Papier oder am Bildschirm sichtbar, er kann nicht als Raum, in dem man sich physisch bewegt, erlebt werden. Die berechneten Räume sind n -dimensional, werden aber der Übersichtlichkeit halber meistens 2- oder 2.5-dimensional abgebildet. Grundsätzlich kann man mit den unterschiedlichsten Themen Merkmalsräume erzeugen. In diesen Räumen werden die Inhalte der Themen als Punkte dargestellt, wobei die Punktmenge die variierenden Eigenschaften der untersuchten Inhalte zeigt. Die Räume werden durch Achsen, welche die berechneten Faktoren darstellen, eingegrenzt. Ein Merkmalsraum ermöglicht das räumliche Visualisieren von Eigenheiten der Objekte oder Themen. Ein Merkmalsraum kann nur durch eine Neuberechnung der Merkmale, mit revidierten Daten, verändert dargestellt werden.

Die Abbildung 2-5 veranschaulicht die Differenzen der graphischen Darstellung von Gemeinden im physischen Raum und in einem Merkmalsraum.

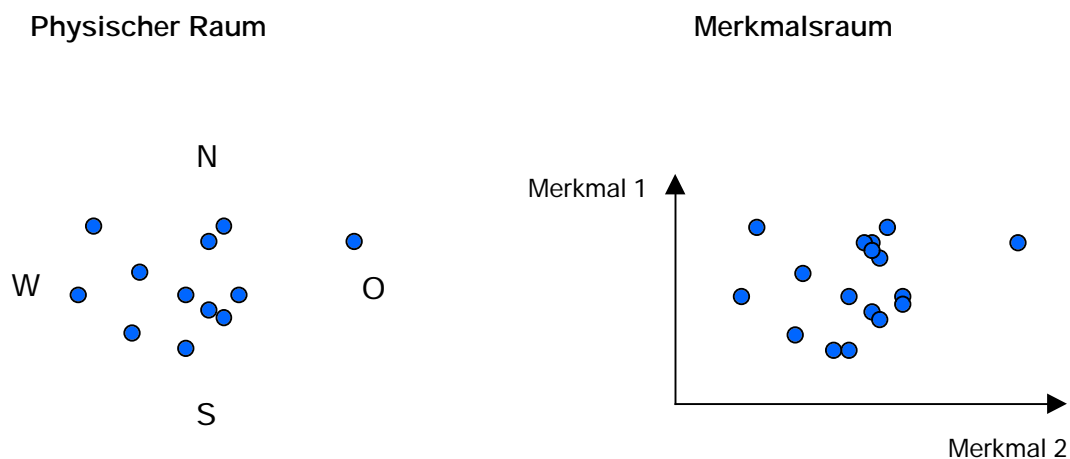


Abbildung 2-5 Darstellungen im physischen Raum und in einem Merkmalsraum

2.2.2 Orientierung

Die Orientierung im physischen Raum ist relativ einfach, da sich die Menschen in diesem Raum bewegen, ihn für sich beanspruchen und dadurch kennen. Dank der Wiederholung des Erlebens des umgebenden Raums wird die Orientierung zur unbewussten Gewohnheit. Durch die Kenntnisse der Gliederung und der Dimension des Raums ist eine Orientierung auch in unbekanntem Terrain des physischen Raums möglich. Oft ist die Umgebung mit Orientierungsschildern ausgestattet, welche die Bewegung im Raum vereinfachen. Die Orientierung kann ebenso durch Karten, also Abbildungen des physischen Raums, erleichtert werden. Die Darstellung von Wäldern, Siedlungsflächen, Straßen und Bahnlinien ergibt dabei einen ersten Überblick. Die Beschriftung von Städten, Ortschaften, Straßen, Gebäuden und Plätzen vereinfacht das Navigieren in unbekanntem Gebieten. Die Nord-Angabe und die Koordinatenangaben können ebenfalls eine Orientierung bieten.

Bei Merkmalsräumen sind Orientierungsangaben unabdingbar, um den dargestellten Raum verstehen und interpretieren zu können. Oft hat ein Merkmalsraum zwei beschriftete Achsen, welche als Orientierungshilfe in der neu geschaffenen Abbildung dienen. Ohne diese Beschriftung der Achsen ist das Verständnis der Darstellung nicht gesichert. Da in einem Merkmalsraum keine physische Eigenbewegung möglich ist, kann dieser Raum nicht zum angeeigneten Raum gemacht werden. Die Orientierung kann, wie in den Abbildungen des physischen Raums, durch Beschriftung der Objekte erleichtert werden. Nahe bei den dargestellten Punktobjekten sollen Name oder Definition platziert werden.

Kognitive Karten

Gemäss dem 'Wörterbuch der Kognitionswissenschaft' sind Kognitive Karten Wissensstrukturen des Langzeitgedächtnisses, "die durch Eigenbewegungen im Raum (...) oder durch Benutzung graphischer oder verbaler Raumbeschreibungen (...) zustande kommen" und die "es dem Menschen ermöglichen, sich über den aktuell wahrnehmbaren Ausschnitt der Umwelt hinaus räumlich zu orientieren" (May in Bitter 1999:94). Dabei handelt es sich nicht um kartographische Karten im Kopf eines Menschen, sondern um raumbezogene Gedächtnisstrukturen. Kognitive Karten weisen individuelle Formen und Inhalte auf. Man kann sich die Gesamtheit all dieser Karten eines Individuums als eine Art menschliches räumliches Informationssystem vorstellen. Die Hauptquelle des räumlichen Wissens ist die Bewegung der Menschen im Raum mit einer direkten Wahrnehmung und Verarbeitung der räumlichen Relationen. (Bitter 1999:94/95)

Die Kognitionswissenschaft befasst sich unter anderem mit dem Erwerb, der Verarbeitung, Speicherung und Anwendung des räumlichen Wissens (Bitter 1999:94). Dieses räumliche Wissen bezieht sich in den Untersuchungen auf den physischen Raum. Auch von Merkmalsräumen können aber Kognitive Karten entstehen, obwohl die Eigenbewegung in Merkmalsräumen nicht möglich ist. Durch das häufige Betrachten und Navigieren innerhalb der Darstellungen werden die Relationen im Gedächtnis eingepägt. Diese Wissensstrukturen sind mit Kognitiven Karten vergleichbar und ermöglichen ein räumliches Verständnis gegenüber Merkmalsräumen.

2.2.3 Lage / Position

Jedes Objekt im physischen Raum besitzt eine Ausdehnung und eine Position. Die Ausdehnung bezieht sich auf seine Dimension im Raum. Diese wird durch seine Höhe, Breite und Tiefe angezeigt. Die Objekte, die sich im physischen Raum befinden, benötigen meistens keine direkte Deklaration, sie sind bekannt oder lassen sich einer Objektgruppe zuordnen. Objekte können räumlich voneinander abgegrenzt werden. Ein Objekt kann im Raum verschoben werden und durch seine physikalische Masse verdrängt es andere Gegenstände. Es ist darum unmöglich, dass zwei Objekte dieselbe Position im Raum einnehmen.

Auch im Merkmalsraum ist die Position der Objekte veränderbar. Erhält aber ein Objekt eine neue Position im Raum, werden die restlichen Objekte nicht verschoben. Ein Objekt kann hier ein Zweites nicht verdrängen, wie dies im physischen Raum geschieht. In einem Merkmalsraum gilt das Verdrängungsprinzip nicht. Ebenfalls kann ein Objekt A dieselbe Merkmalsbezeichnung, das heisst dieselben Achsenangaben, erhalten, wie das

Objekt B, so dass beide die gleiche Position im Raum einnehmen.

Die Abbildung 2-6 zeigt die Unterschiede zwischen dem physischen Raum und einem Merkmalsraum auf.

Physischer Raum	Merkmalsraum
<ul style="list-style-type: none"> • Alltäglich, bekannt • 'Einfache' Orientierung • 3-dimensional • 'Feste' Lage/Dimension • Verdrängungsprinzip 	<ul style="list-style-type: none"> • Abstrakt, mathematisch • Orientierungsangaben nötig • n-dimensional • Veränderbare Lage • Keine Verdrängung
Bsp.: Karten, Modelle, Pläne	Bsp.: Weltanschauungsraum, Marktmodell, Temperatur

Abbildung 2-6 Physischer Raum und Merkmalsraum

2.3 Geographische Karten und Weltanschauungskarten

Die Differenzen zwischen dem physischen Raum und Merkmalsräumen lassen ebenso auf Unterschiede bei deren Abbildungen schliessen. In diesem Unterkapitel werden die geographischen Karten als Darstellungen des physischen Raums und die Weltanschauungskarten als Abbildungen des Abstimmungsverhaltens der Schweizer Gemeinden thematisiert. Diese beiden Kartenformen weisen Unterschiede und Gemeinsamkeiten auf.

2.3.1 Geographische Karten

Die geographischen Karten beinhalten die Angaben des bekannten physischen Raums. Sie zeigen Ausschnitte der Welt im Grundriss als 2-dimensionalen Raum auf. "Die Karte ... beschreibt nur die wirkliche Welt. Raumbezug und Geometrie machen die Karte zum mathematischen Modell der realen Welt" (Harbeck 1996:30). Das Ziel der Karte ist es, die auf die Erdoberfläche bezogenen Beobachtungsergebnisse und die daraus gewonnenen Erkenntnisse mit Hilfe von graphischen Mitteln zusammenhängend und in ihrer räumlichen Beziehung anschaulich zu beschreiben (Harbeck 1996:28). Die

erfassten Daten werden mit den drei graphischen Grundelementen wiedergegeben. Dies ist einerseits der Punkt, der für Objekte wie einzelne Bäume, Ortschaften und Städte steht. Die Linie andererseits gibt Flüsse, Strassen und Bahnlinien wieder. Die Fläche sodann repräsentiert zusammenfassend bestimmte Gebiete, zum Beispiel Länder, Wälder und vieles mehr.

Auf einer geographischen Karte können nicht alle Einzelheiten der realen Welt abgebildet werden. Es fehlt der Platz dazu und unter der Fülle der Daten leidet das Kartenbild. Die Karte als Kommunikationsmittel muss lesbar sein und Informationen vermitteln können. Die Daten werden darum vor der Kartenproduktion aufgearbeitet, indem Unwichtiges weggelassen wird. Diese Generalisierung der Karte umfasst das Vereinfachen, Typisieren, Zusammenfassen, Betonen und Verdrängen des Karteninhalts, dem Massstab und/oder dem Zweck der neu zu schaffenden Karte entsprechend (Geoinformatik-Service 2002).

Schon im Schulalter wird mit geographische Karten gearbeitet und teilweise wird das Kartenlesen trainiert und angeeignet. Im Alltag werden Karten beigezogen, um sich in der realen Welt zu orientieren. Es kann behauptet werden, dass den meisten Menschen bekannt ist, wie etwa die Welt gegliedert ist. Man spricht von Kognitiven Karten, da sich das Gehirn die Positionen, Umrisse, Grenzen und Nachbarschaften von Kontinenten oder von Ländern durch mehrmaliges Benutzen dieser Karten eingepägt hat (vgl. Kapitel 2.2.2).

Wenn die Karte von der Benutzerin, dem Benutzer nicht verstanden wird, kann die Nord-Angabe die Orientierung erleichtern. Eine Hilfe sind auch die Achsenangaben, welche die Koordinaten des räumlichen Referenzsystems sind.

Jede dargestellte Ortschaft auf einer geographischen Karte hat ihre eigenen Koordinaten, im gewählten Koordinatensystem. Keine zwei Orte besitzen dieselben x/y-Angaben, so dass ein Überlappen und Übereinanderliegen dieser Punkte ausgeschlossen ist. Das bedeutet, dass eine Stadt nie über eine andere Stadt zu liegen kommt, wie dies im physischen Raum auch nicht der Fall ist. Auch jede Fläche hat ihre eigene Ausdehnung und grenzt an eine weitere Fläche. Folglich gibt es kein undefiniertes, leeres Gebiet in einer geographischen Karte.

Ein Verlagern von Punkten und Flächen, die bestimmte Ortschaften und Gebiete darstellen, sind in einer geographischen Karte nicht denkbar. Alle Objekte haben ihre feste Position und Dimension. Als Beispiel seien die Stadt Zürich und die Umrisse der Schweiz betrachtet: Wird die Stadt Zürich nach China verlegt und der Schweiz der

Kanton Graubünden weggeschnitten, ergibt eine geographische Karte mit diesen Änderungen keinen Sinn, da diese nicht die aktuelle Situation widerspiegelt.

2.3.2 Weltanschauungskarten

Die Weltanschauungskarten zeigen das jeweilige 'Dichtegebirge' mit den Faktorenangaben des ausgewählten Kantons. Die Dichte wird anhand der Einwohnerzahl der dargestellten Gemeinden berechnet. Als Beispiel dient die Abbildung 2-3. Um diese Karte lesbar zu machen und deren Inhalt zu verdeutlichen, sollten die Gemeindefürnamen ebenfalls platziert werden. In den Weltanschauungskarten nehmen die Gemeinden keine dauernden Positionen ein. Die Lagen der Gemeinden werden laufend neu berechnet, da immer weitere eidgenössische Abstimmungen folgen. Dadurch kann sich ihr Platz im Weltanschauungsraum verändern. Eine Gemeinde kann zudem eine Position in diesem Raum nicht für sich alleine besetzen, wie dies bei den geographischen Karten der Fall ist. Im Weltanschauungsraum kann eine Gemeinde A dieselben Achsenangaben in Anspruch nehmen wie die Gemeinde B und vielleicht auch die Gemeinde C. Dies führt zu Überlappungen und zu Überdeckungen der einzelnen darzustellenden Datensätze. Überdies kann man in diesem Raum nicht von einer Gemeinde auf ihre Nachbar-gemeinde schliessen, wie dies in einer geographischen Karte möglich ist. Um sich zu orientieren und die Abbildungen interpretieren, analysieren und erklären zu können, braucht man möglichst viele Namensangaben der dargestellten Orte und die Achsenangaben des Raummodells.

2.3.3 Gemeinsamkeiten

Karten sollen Informationen vermitteln und als Kommunikationsmittel dienen. Die geographischen Karten erfüllen diese Anforderungen, indem der abgebildete Inhalt Informationen über die physischen Gegebenheiten der Umwelt liefert. Sie helfen, sich in der Welt zu orientieren.

Die Weltanschauungskarten dienen ebenfalls der Kommunikation und enthalten Informationen. In diesem Fall sind es abstrakte Informationen, die nicht einen Gegenstand darstellen, sondern dessen Eigenschaften beschreiben. Dessen Attributwerte werden abgebildet und liefern den Inhalt der Karte.

Möchte man mehr über die Schweiz erfahren, benützt man eine Karte der Schweiz, die einen kleineren Massstab (z.B. 1:1'600'000) besitzt, als zum Beispiel der Kanton Zürich, der in einem grösseren Massstab (z.B. 1:100'000) wiedergegeben wird. Je nach gewähltem Massstab sind in den geographischen Karten mehr oder weniger Objekte er-

sichtlich. Die diversen Massstäbe der Karten dienen unterschiedlichen Orientierungszwecken.

Auch die Weltanschauungskarten können auf unterschiedliche Weise präsentiert werden. Es ist beispielsweise möglich, den Weltanschauungsraum 'Schweiz' darzustellen, um die Weltanschauungen aller Schweizer Gemeinden zu zeigen. Möchte man mehr Informationen über die Weltanschauungen eines Kantons erfahren, werden die Grundkarten dieses Kantons erstellt. Hier spricht man jedoch nicht von verschiedenen Massstäben, sondern von einer unterschiedlichen Auswahl der Aggregationsstufen (Schweiz versus Kanton).

Die kartographische Generalisierung wird in beiden Kartenformen angewendet. Aufgrund der Datenfülle und des Platzmangels können in den Abbildungen einige Daten nicht dargestellt werden.

Überlappungen von Punktdaten gibt es vor allem in den Weltanschauungskarten, aber auch die geographischen Karten werden von Überlagerungen beeinflusst. Eine Brücke über einen Fluss oder eine Unterführung führen zum Überdecken eines Objekts durch ein anderes. Auch Grenzen und Flächen von Kantonen werden von den Flächen der Gemeinden überlagert.

3 Automatisches Platzieren von Schrift in Karten

Für die Herstellung einer analogen Karte benötigt man viel Zeit. Mit den neuen Technologien ist das Erstellen von digitalen Karten möglich. Der Zeitaufwand der Kartenproduktion ist dadurch verkleinert worden. Die digitalen Karten besitzen einige Vorteile gegenüber den analogen Karten. Diese Vorteile werden zu Beginn dieses Kapitels beschrieben, um zu veranschaulichen, warum mit der Produktion von digitalen Karten auch der Wunsch nach automatischem Beschriften von Karten entstanden ist.

3.1 Von analogen Karten zu digitalen Karten

Um den Anspruch an die klassische Karte richtig einzuschätzen, muss man sich folgendes vergegenwärtigen: Die Karte ist das Endprodukt eines höchst aufwendigen manuellen analogen Prozesses der Datenerfassung, der Datenverarbeitung und der Datenpräsentation (Harbeck 1996:28).

Eine analoge Karte beinhaltet Geodaten, die durch Beobachtungen und Vermessungen gesammelt und ausgewertet wurden. Diese Daten sind im Text- oder Zahlenformat niedergeschrieben. Nach einer eher umständlichen manuellen Kartenproduktion wurden die Datenquellen früher entweder vernichtet oder im Archiv abgelegt. Der Umfang des Karteninhalts wird auch heute noch, je nach Aussageziel der Karte, des Masstabs und der Übersichtlichkeit halber, reduziert und generalisiert. Die Objekte werden nicht immer an ihren richtigen Ort in der Karte platziert, sondern dort, wo die kartographische Generalisierung es zulässt und bestimmt. In der Welt der Computer und anderer technischen Hilfsmittel kann die manuelle Kartenproduktion eher als mühsam und aufwendig betrachtet werden: "Das Geoinformationssystem *Topographische Landeskartenwerke* ist in Dokumentation und Auswertung ein rein analoges Informationssystem. Und das ist im Zeitalter der digitalen Informationsverarbeitung nicht nur eine Einschränkung, sondern der entscheidende Nachteil" (Harbeck 1996:30). Weiter bemerkt Harbeck (1996:30), dass das Kartenwerk eine optimale Gesamtschau aller wesentlichen Erscheinungsformen der Erdoberfläche wiedergibt und damit eine modellhafte Veranschaulichung der realen Welt ist.

Es leistet aber nicht:

- die Speicherung der Geodaten als einzelne, adressierbare topographische Objekte,

mit ihren individuellen Attributen und ihren eventuellen Verknüpfungen mit anderen Daten,

- die grafik- und generalisierungsfreie Verarbeitung der Geodaten in einer Datenverarbeitungsanlage,
- die programmgestützte Abfrage und Aggregation einzelner Geodaten zur Beantwortung gezielter Fragen oder zur Gewinnung komplexer Informationen und hochwertiger Entscheidungsgrundlagen,
- die wirtschaftliche, sofortige Übernahme inhaltlicher Veränderungen in den Datenspeicher und die dadurch erreichbare besondere Qualität hoher Aktualität (Harbeck 1996:30).

Diese Ausführungen von Harbeck zeigen die entscheidenden Nachteile von analogen Karten auf. Sie sind nicht digital, sie können nicht weiterverarbeitet werden, die Daten können nicht ergänzt, korrigiert und aktualisiert werden, keine Abfragen können gemacht und auch keine neuen Karten mit den Daten erstellt werden. Harbeck (1996:31) führt weiter aus, "dass die digitale Karte nichts anderes ist als eine graphisch gestaltete Karte, deren Gestaltungselemente digital verschlüsselt sind" und da Graphik analog ist, sei somit eine Karte immer analog, da schliesslich jede Karte mit der Graphik verbunden ist. Dies mag stimmen, aber die Form von digitalen Karten, die mit einer Datenbank verbunden sind und immer wieder aktualisiert, reproduziert oder für die Neuberechnungen durchgeführt werden können, ist in der heutigen Welt eine geeignetere Art der Kartenproduktion.

Ein wichtiger Aspekt, der noch kaum erwähnt wurde, ist die Zeit. Die Produktion von manuell angefertigten Karten kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Mit Hilfe einer guten Datenbank und schnellen, guten Rechnern kann eine digitale Karte mit geeigneter Software in wenigen Minuten generiert werden. Dieser Zeitunterschied ist enorm. Betrachtet man das manuelle Platzieren von Namen in einer Karte, so spricht Freeman (1991:446) davon, dass ein gutes manuelles Labeling mehrere Monate beansprucht. Einige Autoren sind der Ansicht, dass das Labeling 50% der Kartenproduktion fordert. Eine gute manuelle Schriftplatzierung benötigt folglich viel Zeit.

Vergleicht man den Zeiteinsatz für ein manuelles Labeling mit der schnellen automatischen Produktion einer digitalen Karte, erscheint der unterschiedliche Zeitaufwand sehr gross. Das Voranschreiten der Technik, welche die Zeit für eine Kartenproduktion so extrem reduzieren lässt, verlangt nach einem automatischen Labeling, welches schnell

von Statten geht und die (fast) gleiche Qualität wie die manuelle Platzierung der Beschriftung aufweist.

Freeman (1991:445) bemerkt: "One of the most challenging problems of computerized cartography is that of placing names on a map. This problem, which was first addressed nearly 20 years ago, has only in recent years succumbed to reasonably satisfactory solution."

3.2 Die Schrift in Karten

Die Beschriftung von Objekten ist ein wichtiger Bestandteil von Karten. Das Setzen von Namen in einer Karte unterliegt Regeln und bedarf einer strukturierten Durchführung. Die automatische Namensplatzierung in Karten erhält somit einen hohen Stellenwert bei der Produktion der Karten mit neuen Technologien.

3.2.1 Die Bedeutung der Schrift

"A map is a medium of communication that uses labelled graphics to convey spatial relationships among point, line and area features to its viewer" (Freeman 1991:445). Die Beschriftung ist ein wesentliches Inhaltselement der meisten Karten und dient der Orientierung, Erläuterung und inhaltlichen Ergänzung (Imhof 1972:235). Ohne Schrift enthält eine Karte einen geringen Informationsgehalt und das Verständnis gegenüber der Darstellung und dem Inhalt einer Karte ist beeinträchtigt. Karten ohne Beschriftung sind kaum interpretierbar und die Lesbarkeit ist minimiert. "Unbeschriftete, 'stumme' Karten wirken zwar graphisch meist ausgezeichnet, sie lassen die übrigen Elemente klarer zur Geltung kommen, doch bilden sie eine Ausnahme" (Imhof 1972:235).

Die Schrift umfasst Informationen über die abgebildeten Objekte, die allein stehend selten ihre Bedeutung präsentieren können. Die Kartenschrift wird nahe zum beschriftenden Objekt platziert, die Schrift selbst ist kein Objekt. "Such names act as a geographical reference system, but are entirely different to map symbols. Whereas symbols in general describe only classes of features, names identify particular or individual features and places" (Keates 1989:49). Weiter erwähnt Keates (1996:81), dass zum Beispiel die räumliche Referenz des Namens 'Afrika' klar ist und es schwierig ist, diesen Namen mit Koordinaten zu ersetzen.

Imhof (1972:243) bemerkt, dass auch die Anordnung der Schrift von grosser Bedeutung ist, da diese entscheidend für die Lesbarkeit und die graphische Klarheit einer Karte ist.

Dabei unterscheidet man Namen, die sich auf Orte, punktartige Darstellungen, Linien und Flächen beziehen.

Auf einer Karte können nicht alle Namen platziert werden. Die diesbezügliche Mahnung von Hermann Wagner (in Imhof 1972:240/241) verdient auch heute noch grosse Beachtung: "Die Mehrzahl unserer heutigen Atlaskarten enthält eine im Verhältnis zum Kartenmassstab viel zu grosse Fülle von Namen. (...) Der Namensauswahl sollte vielmehr auf allen Karten die grösste Sorgfalt gewidmet werden. Jeder Name müsste auf ihnen in ganz bestimmter Absicht stehen, je nach Zweck der Karte."

Abschliessend bemerkt Kresse (1994:9) zu diesem Thema: "Die Graphik einer topographischen Karte allein gibt keinen Hinweis auf die Namen der Orte, Gewässer, Berge oder Gebiete. Stadtpläne ohne Strassennamen wären fast sinnlos. Der Benutzer kann erst mit Hilfe der Namen, die er aus eigener Erfahrung oder aus anderen Quellen kennt, die Karte als Kommunikationsmittel nutzen."

3.2.2 Regeln der Schriftplatzierung

Die Namen sind wichtige inhaltliche Elemente von Karten, wie dies in Kapitel 3.2.1 erläutert wurde. Das Platzieren von Namen in Karten erhält dementsprechend einen hohen Stellenwert in der Kartenproduktion. Ein Kartenblatt enthält mehrere Hunderte bis Tausende von Namen. Das Platzieren von Namen hat daher eine grosse sprachwissenschaftliche, praktische, technische und ästhetische Bedeutung (Imhof 1962:93). Keates (1989:53) spricht in Bezug auf das Beschriften von Karten von zwei Operationen: "(...) first the design specification, which controls the appearance of each name, and second the selection and arrangement of the names on the map, which is part of the compilation process."

Das Platzieren von Schrift in Karten unterliegt einigen Regeln. Bis vor ca. 150 Jahren wurden die Regeln der Beschriftung mündlich überliefert. Es war sehr selten, dass Regeln niedergeschrieben oder in die Literatur aufgenommen wurden. Die modernen, mechanisierten Prozesse der Kartenproduktion führten dazu, dass diese Richtlinien der Kartenbeschriftung niedergeschrieben wurden. (Imhof 1962:93)

Die heute existierenden Regeln für automatisches Platzieren von Namen in Karten, von diversen Autorinnen und Autoren publiziert, basieren meistens auf Imhof (1962) und Yoeli (1972) (Wu und Buttenfield 1991:10). Viele dieser Richtlinien erscheinen logisch und kaum erwähnenswert. Trotzdem ist es nötig, sich einzelner dieser Kriterien bewusst zu sein, da die Anwendung dieser Regeln die Qualität einer Karte erhöht. Diese ist auf

ein gutes, durchstrukturiertes Labeling angewiesen. Nachfolgend wird zuerst Imhof (1962) mit seinen Regeln und danach Strijk (2001) zitiert. Auf die Anzahl Positionen der Namen um einen Punkt und deren Prioritätenfolge wird im Kapitel 3.2.3 näher eingegangen.

Imhof (1962:94/95) hat die ersten Regeln der Schriftplatzierung niedergeschrieben. Sie lauten wie folgt:

- Die Namen sollen, trotz ihrer Einlagerung in das dichte graphische Gewebe des übrigen Karteninhaltes, leicht lesbar, leicht unterscheidbar, leicht und rasch auffindbar sein. Die *Lesbarkeit* hängt nicht allein von den Schriftformen, Schriftgrößen und Schriftfarben ab, sondern wesentlich auch von der Stellung oder Anordnung der Namen. (...).
- Man soll stets leicht erkennen können, zu welchem Objekt ein Name gehört. Die *eindeutige graphische Zuordnung* wird durch Art- und Größenabstufungen der Schrift erleichtert. (...).
- Die Namen sollen den übrigen Karteninhalt möglichst wenig stören. Überdeckungen oder Überschneidungen und Verschleierungen sind möglichst zu vermeiden.
- Die Namen sollen aber nicht nur möglichst wenig stören, sondern sie sollen geradezu mithelfen, die räumliche Lage, die Gebietsausdehnungen, die Zusammenhänge, die Bedeutungen und die Differenzierungen der Objekte erkennen zu lassen.
- Die Schriftanordnung soll nicht starr und uniform sein, sondern möglichst flüssig. Der Linienzug eines Namens soll gleichsam den grundrisslichen Aspekt des Objektes widerspiegeln, so dass bereits aus einem Schriftabdruck (somit auch ohne das übrige Kartenbild) die Objekte ihrer Gattung nach erkennbar sind. Dies wird durch Variation der Schriftart und Schriftgröße unterstützt.
- Die Karte soll nicht gleichmässig mit Namen überdeckt werden. Andererseits aber sind dichte Namenknäuel zu vermeiden. Dies ist sowohl bei der Namensauswahl wie auch bei der Namenordnung zu beachten.

Strijk (2001:135-137) erweitert die Ausführungen von Imhof mit folgenden Aspekten:

- Die Namen von Punktobjekten sollen der Leserichtung folgen. Es ist unangebracht, ein Objekt von oben nach unten zu beschriften. Die Labels werden darum immer horizontal platziert.

- Leerschläge innerhalb eines Wortes und Umbrüche sind zu unterlassen.
- Die Bezeichnung eines Punktes hat nahe an das Objekt zu liegen kommen.
- Die Namen sollten immer entweder ganz auf Land oder ganz im Wasser zu liegen kommen.

Ebenfalls hat Strijk (2001:128) eine übersichtliche Zusammenfassung der wichtigsten Regeln niedergeschrieben:

- *Lesbarkeit*: Der Text muss einfach zu lesen sein. Beeinflusst durch die Schriftgrösse, Schriftfarbe (im Kontrast zum Hintergrund) und dem Vermeiden von Überlappungen mit anderen Namen und Objekten.
- *Ästhetik*: Diese wird erreicht durch die Wahl der Schriftart, der Textgestaltung und der Gleichmässigkeit im Text.
- *Harmonie*: Der Stil der Beschriftung muss konsistent sein. Bedingt durch die Wahl der Schrift, der Symbole und der Farbe für die zu beschrifteten Kartenobjekte.
- *Eindeutigkeit*: Die Verbindung zwischen Text und Kartenobjekt muss klar sein. Dabei soll vermieden werden, dass ein Namen zu nahe an Objekte zu liegen kommt, zu denen er nicht gehört.
- *Der Inhalt der Karte darf nicht gestört werden*: Wenn der Text in gewissen Fällen über andere Objekte zu liegen kommt, sollten keine wichtigen Informationen oder relevante Details der Karte verdeckt werden. Hier liegt die Betonung auf dem Kartenhintergrund, während bei der *Lesbarkeit* der Text behandelt wird.
- *Position, Orientierung, Form und Hierarchie*: Ein Beispiel für diesen Aspekt ist, dass die Namen grösserer Städte in einer grösseren Schrift stehen sollten als diejenigen kleinerer Städte.

3.2.3 Die Positionen der Schrift von Punktobjekten

Die Autorinnen und Autoren, die sich bis anhin mit dem automatischen Platzieren von Schrift in Karten auseinandergesetzt haben, stellen in ihren Veröffentlichungen die möglichen Positionen der Beschriftung eines Punktobjekts vor. Dabei gehen ihre Ansichten betreffend Anzahl Positionen und Prioritätenfolge stark auseinander.

Wie aus Abbildung 3-1 von Kresse (1994:14) ersichtlich ist, wird von den meisten Autoren die Platzierung des Namens rechts oben vom Objekt als sinnvollste Lösung und

damit als erste Priorität angegeben. Nur Zoraster gibt Mitte oben als erste Priorität an.

Danach stimmen die Ausführungen der Autoren jedoch nicht mehr überein. Die Abfolge der Beschriftungsposition fällt bei jedem Autor anders aus. Auch die Ansichten, wie viele Positionen denkbar wären, sind von Autor zu Autor verschieden. Ebinger empfiehlt nur vier Positionen um ein Punktobjekt. Imhof gibt deren fünf an. Jones ermöglicht sechs Positionen, die links und rechts des Punkts zu liegen kommen. Für Zoraster erscheinen die oberhalb und unterhalb liegenden Positionen des Objekts ebenfalls wichtig, so dass er auf acht Positionen ergänzt. Die Autoren Yoeli und Hirsch plädieren sogar für deren zehn.

Aus diesen Differenzen wird ersichtlich, dass die Autoren in ihren Publikationen unterschiedliche Wertungen der Prioritätenfolge und der Anzahl Positionen angeben. Es lässt sich aus dieser Uneinigkeit darauf schliessen, dass es keine wirklich richtige Lösung gibt. Es scheint, dass je nach Thema und eigenem Denken, Interpretieren und Auslegen der darzustellenden Sachlage, die Prioritäten und Anzahl Positionen eigens gewählt werden können. Wu und Buttenfield (1991) haben diese Thematik analysiert und folgerten in einer empirischen Untersuchung von drei Strassenkarten des Staates New York, dass die meisten platzierten Namen auf vier Positionen fallen, dies wäre rechts und links oben, sowie recht und links unten.

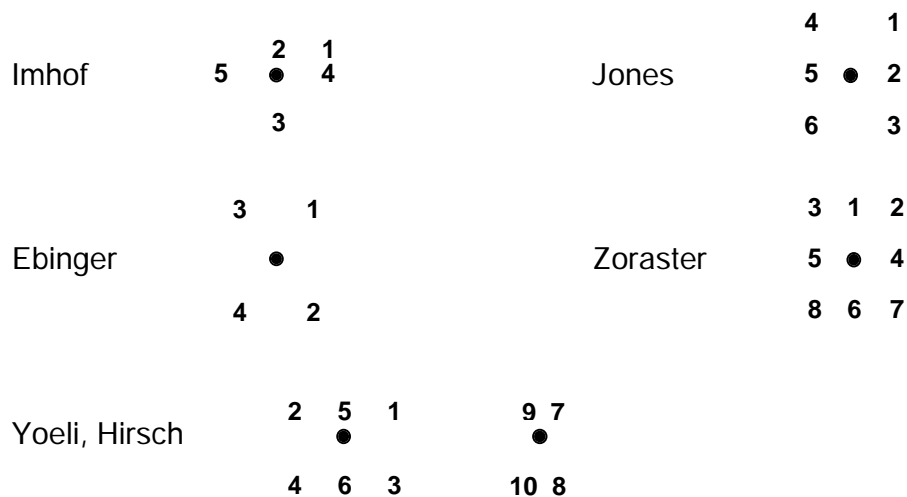


Abbildung 3-1 Beschriftungspositionen an punkthaften Signaturen nach verschiedenen Autoren, wobei die Zahlen die Prioritätenfolge angeben (Kresse 1994:14).

Das Platzieren von Namen um ein Punktobjekt wird auch in neuster Zeit thematisiert und weiterentwickelt. Strijk (2001:17) unterscheidet beim Beschriften von Punktobjek-

ten zwischen *slider model* und *fixed-position model*:

Slider model

Der zu platzierende Name eines Punktes wird in ein Textfeld geschrieben. Dies ist in der automatischen Schriftplatzierung meistens der Fall. Das Textfeld fasst die einzelnen Buchstaben des Namens zusammen, gibt dadurch die Länge des Namens an und lässt sich einfacher in der Karte positionieren. Wird nun im *slider model* nach Strijk (2001) ein Name platziert, muss eine der vier Kanten des Textfeldes auf das Punktobjekt zu liegen kommen, wie dies die Abbildung 3-2 verdeutlicht. Es wird ersichtlich, dass mit dem *slider model* mehr Positionen um einen Punkt als Lösungen in Frage kommen, indem die zuvor strengen Positionen 'flexibilisiert' werden und 'rutschen' (to slide) können.

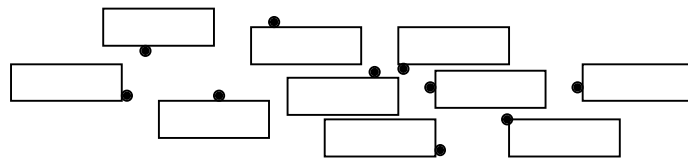


Abbildung 3-2 Beispiel einer *slider model*-Darstellung

Fixed-position model

Auch hier wird der zu platzierende Name eines Punktes in ein Textfeld geschrieben. In diesem Fall muss jedoch eine der vier Ecken des Textfeldes auf den Punkt zu liegen kommen. Somit lässt das *fixed-position model* nach Strijk (2001) genau vier Möglichkeiten an Positionen zu, wie dies Abbildung 3-3 zeigt.

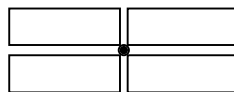


Abbildung 3-3 Beispiel einer *fixed-position model*-Darstellung

Die Beispiele der Beschriftungspositionen in Abbildung 3-1 fallen in die Kategorie des *fixed-position model*, da klar angegeben wird, wie viele Positionen erlaubt sind. Dabei wird teilweise noch die Mitte der Textfeldlänge oder -breite mit einbezogen. Strijk hat mit dem *fixed-position model* die Anzahl der Positionen reduziert.

3.3 Die automatische Namensplatzierung

Die Regeln der Schriftplatzierung in Karten gelten auch für die automatische Namensplatzierung. In den folgenden Unterkapiteln werden die Methoden der automatischen Schriftplatzierung und Ansätze von zwei Autoren aufgezeigt.

3.3.1 Methoden der automatischen Schriftplatzierung

Zu Beginn einer automatischen Schriftplatzierung sollte der Inhalt der Karte bekannt sein. Dieser zeigt den Informationsgehalt der Darstellung und lässt die Wichtigkeit einzelner Namen aufzeigen. Dementsprechend kann das Labeling darauf abgestimmt werden. Die Datenbank, welche die Namen, die Positionen der Namen als Koordinatenwerte und eventuell weitere Attributdaten beinhaltet, kann auf dieses Ziel abgestimmt werden. Möchte man zum Beispiel eine Karte mit den grössten Städten eines Landes generieren, kann das Namengut in der Datenbank nach diesem Aspekt sortiert werden.

Die Beschriftung als Teil der Kartenoriginalherstellung wird von Gartner (1995:148) auf folgende Grundprozesse zusammengefasst:

- a Laden der Schriftfonts, Textfassung und Wortbildung
- b Graphische Manipulation der vordefinierten Schriftzeichengestalt
- c Platzieren

Diese Darlegung von Gartner bezieht sich hauptsächlich auf das Visualisieren der Schrift in einer Karte. Die Schrift als Kommunikationsmittel muss dem Inhalt und Ziel der Karte entsprechend gewählt werden. Mehr dazu in Gartner (1995).

Die automatisierten rechenbasierten Lösungen der Schriftplatzierung in Karten sind in ihrer Grundstruktur sehr ähnlich. Für jeden Namen werden die einzelnen Positionen der Schrift ermittelt und teilweise auch gewichtet. Entweder werden alle Namen gleichzeitig platziert und erst danach wird der Überdeckungskonflikt gelöst oder die Namen werden nacheinander je nach Gewichtung gesetzt.

Kresse (1994:16) erwähnt in seiner Dissertation drei Lösungsalgorithmen von Überdeckungskonflikten. Sie lauten wie folgt:

Direktes Verfahren

Das Platzieren der Namen verläuft in einer vorgegebenen Reihenfolge. Bei jedem Na-

men, den es zu platzieren gilt, wird getestet, ob er auf einer der Positionen Platz hat oder nicht. Der Name wird dann entweder gesetzt oder gelöscht. Eine nachträgliche Positionsveränderung eines schon platzierten Namens ist nicht möglich. Ein platzierter Name verändert also seine Position nicht, um einem anderen Namen Platz zu machen.

Backtracking

Die Platzierung kann in grundsätzlich beliebiger Reihenfolge ablaufen, aber auch ein Sortieren der Namen ist möglich. In diesem Fall ist ein Umpositionieren von bereits platzierten Namen denkbar, um auch späteren Namen die Platzierung zu ermöglichen. Backtracking ist das am meisten angewandte Verfahren (Gartner 1995:169).

Lineare Programmierung / mathematisches Verfahren

Die Schriftverteilung wird als kombinatorisches Optimierungsproblem betrachtet. Zur Lösung der Schriftplatzierung werden iterative Verfahren der linearen Programmierung verwendet (oder ein anderes Optimierungsverfahren wie z.B. Simulated Annealing bei Zoraster 1997). Nach dem Setzen der Schrift wird geometrisch geprüft, ob Überdeckungskonflikte entstanden sind. Wenn dies der Fall ist, müssen diese Konflikte als weitere Nebenbedingungen in ein mathematisches Modell eingeführt werden, um danach erneut nach einem Optimum zu suchen.

3.3.2 Praxisrelevante Ansätze

Diverse Autorinnen und Autoren setzen sich seit ca. 30 Jahren mit der automatischen Namensplatzierung in Karten auseinander, so dass zu dieser Thematik einige Ansätze vorhanden sind. Noch vor gut 10 Jahren waren die Resultate der Veröffentlichungen jedoch wenig befriedigend, wie Wu und Buttenfield (1991:10) bemerkten: "As many cartographers may agree, the result from existing automated name placement tasks are far from satisfactory." In den neueren Publikationen hört man diesen Vorwurf nicht mehr. Die aktuellen Veröffentlichungen der Autorinnen und Autoren zeigen neue Lösungen und diverse Algorithmen. In diesem Kapitel werden zwei Ansätze von Autoren beschrieben. Für die restlichen Vorschläge und diversen Lösungen wird empfohlen, sich die Literatur zu Gemüte zu führen.

An dieser Stelle sollen noch zwei kommerzielle Produkte der automatischen Namensplatzierung erwähnt werden. Dies ist Maplex, ein Produkt von ESRI (<http://www.esri.com>) und Label-EZ™ von der Firma Map Text, Inc. (<http://www.maptext.com>).

3.3.2.1 Zoraster (1997)

Für die Kartenherstellung innerhalb der Ölindustrie hat Zoraster ein Programm für die automatische Schriftplatzierung von Punktsignaturen entworfen. Das Ziel war, ein Verfahren zu entwickeln, das die Lesbarkeit der Karte erleichtert, die Informationen klar wiedergibt und die Beschriftung möglichst vieler Punkte erlaubt. Er benutzt dazu einen mathematischen Optimierungsalgorithmus, welcher *simulated annealing algorithm* genannt wird. Dabei wird T als Kontrollparameter eingesetzt. Dieser symbolisiert analog zu den physischen Modellen die System-Temperatur. Anfangs wird der Wert von T sehr hoch gesetzt und verliert während des Programmablaufs an Wert. Mehr dazu in Zoraster (1997:230).

Mit diesem Algorithmus findet das Programm die durchführbaren und optimalen Lösungen für die Beschriftung der Hunderten bis Tausenden von Punktobjekten in der Karte, entdeckt alle Überschneidungen von Namen mit anderen Namen oder Punkten und verlagert somit die Schrift oder streicht notfalls eine Beschriftung.

Der erste Schritt zur Problemlösung mit Hilfe des *simulated annealing algorithm* ist die Definition von vier Kostenfaktoren:

- *Das Verschieben eines Namens von der 'optimalen' Position (hohe Kosten bei grosser Verschiebung)*
- *Das Löschen eines Namens (hohe Kosten bei Löschung)*
- *Name-Punkt-Überlappungskonflikt (Kosten proportional zum Überlappungsgrad)*
- *Name-Name-Überlappungskonflikt (Kosten proportional zum Überlappungsgrad)*

Dabei sind die Kosten von Name-Name- und Name-Punkt-Konflikten beide höher als beim Konflikt des Löschens eines Namens von der Karte. Und die Kosten dieses Konflikts sind wiederum höher als beim Verschieben eines Namens. Ebenfalls erhält jede mögliche Position um das Punktobjekt ihren Kostenfaktor, welcher in einem Kostenarray gespeichert wird.

Dieser Optimierungsalgorithmus versucht mittels iterativen Schritten die besten Namenspositionen zu finden, wobei weitere Konfliktfälle wiederum in die Kostenliste aufgenommen werden. Das genaue Vorgehen kann in Zoraster (1997) nachgeschlagen werden.

3.3.2.2 Mower (1993)

Mower untersuchte das automatische Platzieren von Schrift mit Hilfe von parallelen Prozessoren, welche die Namen aus einer skalenunabhängigen Datenbank selektieren und platzieren. Dieses Vorgehen eignet sich deshalb auch für das Erstellen von Karten in unterschiedlichen Massstäben.

Mower erstellt für jeden zu beschriftenden Punkt eine Liste mit dessen Nachbarspunkten und schreibt den Punkten ihre Einwohnergrösse zu. Um jeden Punkt sind acht Beschriftungspositionen möglich, wobei diese unterschiedliche Prioritäten haben.

In einem Verfahren wird nun getestet, wie viele Nachbarn an jeder Beschriftungsposition zu liegen kommen, wo es also zu Überlappungen mit Nachbarn kommen kann. Die Einwohnerzahl der Nachbarn an der entsprechenden Position wird nun zusammengezählt und es werden neue Prioritäten Beschriftungspositionen erstellt. Diejenige Position, welche eine Überlappung mit der kleinsten Nachbarn-Einwohnerzahl hat, ist sodann die (neue) erste Priorität zur Beschriftung des Punktes.

Während des Programmablaufs, der detailliert in Mower (1993) studiert werden kann, ist die Umpositionierung eines Namens an eine vorherig schon getestete Position erst möglich, wenn einer der Nachbarspunkte gelöscht worden ist. Immer wenn ein Name bewegt oder ein Punkt gelöscht wurde, iteriert das Programm erneut durch eine weitere Schleife, um die Namen anzupassen. Sobald keine Änderungen mehr notiert werden, stoppt das Programm und zeichnet die Karte mit den Punkten und deren Namen an den berechneten Positionen.

4 Macromedia Flash

Das Internet liefert eine grosse Fülle an Informationen. Die Daten werden als Texte oder als Graphiken wiedergegeben. Diese Darstellungen können statisch sein, als rein lesbare und bildliche Informationsquelle im Internet aufrufbar. Oder sie sind animiert und lassen mit verschiedenen Effekten das Verweilen auf einer Website in die Länge ziehen. Diverse Spiele lassen sich über das Internet spielen. Eine Software, welche diese bewegten Seiten mit Animationen und Spielen ermöglicht, ist Macromedia Flash. Dieses Kapitel informiert über Flash, dessen Vor- und Nachteile werden aufgelistet und es wird das Konkurrenzprodukt SVG (Scalable Vector Graphics) thematisiert.

4.1 Was ist Flash

Macromedia Flash ist ein Vektorgraphikformat für das Internet. Flash ist eine Kombination eines Graphikprogramms und einer Animationssoftware (online magazin [1] 2001). Ende 1996 übernahm das Softwareunternehmen Macromedia, mit ihrem Sitz im kalifornischen San Francisco, die Firma FutureWave, welche das vektororientierte Illustrationsprogramm SmartSketch, ein dazugehöriges Plugin namens FutureSplashPlayer und das Animationsprogramm FutureSplash Animator (dem Vorläufer des Flash Studio) entwickelt hatte. Macromedia führte das Produkt FutureSplash Animator unter dem Namen Flash ein. Der FutureSplash-Player wurde weiterentwickelt und als Shockwave Flash Player auf den Markt gebracht. Seither entstanden die Versionen Flash 1 bis 5, letztere erschien im Sommer 2000. (Kunze 2000:5) In diesem Jahr erschien der Flash Player Version 6.

4.2 Was kann Flash?

Mit Macromedia Flash ist es möglich, eine Internetseite nach eigenem Geschmack zu gestalten. Etliche Animationen wie: bewegter Text, rotierende Figuren, integrierte Filme, Änderungen der Farben und vieles mehr sind denkbar mit Flash. Ebenfalls kann man den Flash-Film mit Musik untermalen. Interaktionen mit den Betrachtenden der Seite sind realisierbar mittels Schaltflächen, Texteingabefeldern und anderem mehr. Die Skriptsprache ActionScript ermöglicht viele Animationen und lässt Flashbenützern einiges an Spielraum. ActionScript ist eine eher einfach zu erlernende Skriptsprache und

hat eine grosse Ähnlichkeit mit JavaScript.

Neu wird in Flash 5 die Datenbankanbindung mittels XML (Extensible Markup Language) ermöglicht. Ist jedoch die Datenmenge zu gross, kann diese Datenbankanbindung nicht mehr gewährleistet werden. Ebenfalls können Daten aus einem externen Dokument herausgelesen werden, wobei jede Änderung des Dokuments gleich auch im Flash-Film sichtbar ist, wenn dieser während der Produktion neu abgespielt wird. Diese Dokumente müssen mit der Extension '.as' gespeichert werden und können dank ActionScript mit der Anweisung #include "file.as" in den Programmablauf integriert werden.

Flash besitzt eine Bibliothek, die alle erstellten Schaltflächen, Graphiken und Movie Clips¹ beinhaltet. Diese Elemente können jederzeit transformiert werden, ohne dass auf der Bildfläche jedes Einzelne geändert werden muss. Die gespeicherten Flash-Elemente können auch in einen zweiten Flash-Film integriert werden. Das Importieren von Musik oder Bitmaps ist möglich und auch eine Exportfunktion ist inbegriffen. Ein Datentransfer ist durch XML gewährleistet und mittels HTML (HyperText Markup Language) kann Text noch weiter formatiert werden.

4.3 Vorteile von Flash

Flash hat eine weite Verbreitung und geniesst eine grosse Akzeptanz. "Macromedia behauptet: 'Flash ist der Standard für interaktive Vektorgraphiken und Animationen im Internet.' Diese Behauptung ist auch durchaus zutreffend. Der Flash Player ist auf etwa 95% der Rechner weltweit, das sind rund 289 Millionen Internet-Nutzer. (...) Der Flash Player ist für die Betriebssysteme Windows, Mac OS, Linux, Solaris und IRIX implementiert, was weiterhin eine grosse Verbreitung garantiert" (Kunze 2000:6).

Wichtig ist, dass das Flash-Plugin installiert ist, denn dann spielt es keine Rolle, welchen Browser der betreffende Surfer benutzt, da das Erscheinungsbild auf allen Systemen trotz unterschiedlichen Browsern dasselbe ist. Flash passt sich ebenfalls allen Monitorauflösungen und Fenstergrößen an. (online magazin [2] 2001)

Zudem ist das benötigte Plugin nur 250 KByte gross und kostenlos herunterzuladen. Mit den neueren Netscape-Versionen und MS Internet Explorer wird das Plugin nun auch

¹ Objekte können als Movie Clips definiert werden. Movie Clips verfügen über eine eigene Zeitleiste für mehrere Bilder, die unabhängig zur Zeitleiste des Hauptfilms abgespielt werden können.

automatisch mitgeliefert. (Grube 2001)

Flash ist ein platzsparendes Format, da es zum einen ein Vektorgraphik- und zum anderen ein komprimiertes Binärformat ist. Ausserdem ist das Format streambar, das heisst, ein Flash-Film kann abgespielt werden, auch wenn er noch nicht vollständig aus dem Internet geladen wurde. (Kunze 2000:5)

4.4 Nachteile von Flash

Flash ist nicht umsonst zu haben, ungefähr 300 € muss man für die Software ausgeben. Die Software ist schwieriger zu handhaben als ein HTML Editor. Es lässt sich zwar messen, wie lange ein Flash-Film im Internet angeschaut wurde, aber nicht, wie viele Klicks innerhalb einzelner Bereiche gemacht werden. Ebenfalls können Suchmaschinen nichts mit der Macromedia Technologie anfangen und auch das Kopieren von Informationen zu eigenen Zwecken ist nahezu unmöglich. (online magazin [2] 2001)

Auf der Benutzerseite wird eine relativ hohe Rechenleistung erwartet. Ist diese nicht ausreichend, kann der Flash-Film nur noch ruckartig oder gar nicht mehr angezeigt werden. Die Filme können überdies nicht mit einem ausreichenden Kopierschutz versehen werden. (Kunze 2000:5)

Flash-Filme im Internet können nicht unterbrochen werden, sie müssen bis zum Film-Stopp angesehen werden. Beispielsweise sind Einleitungen (Intros) von Websites selten originell genug, als dass man sie mehrmals ansehen mag. Intros sollten daher überspringbar sein, denn wenn die Internetseite Nutzen bringt, kommen Besucherinnen und Besucher auch gern wieder. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang auch, dass es sehr viele Surfer gibt, die es eilig haben. (Lennartz 2002)

4.5 Grenzen von Flash

Nicht nur auf der Benutzerseite benötigt man eine hohe Rechenleistung, sondern auch auf der Seite des Flash-Programmierers. Falls es zu lange dauert, um einen Flash-Film zu generieren, informiert Flash, dass ein Skript den Flash Player zur langsamen Ausführung veranlasst und der Computer unter Umständen stehen bleiben kann. Ein Abbruch der Filmberechnung soll in Betracht gezogen werden. Wird diese Warnung ignoriert, ist es möglich, dass der Flash-Film in den nächsten Sekunden fertiggestellt wird. Es ist

aber denkbar, dass der Film nicht produziert werden kann. Es wird ersichtlich, dass das Potenzial des Films überschritten ist und daher Verbesserungen und Überarbeitungen des Skripts nötig sind.

4.6 Alternativen zu Flash

Ein Konkurrenzprodukt von Flash ist SVG (Scalable Vector Graphics). Es wurde von vielen Unternehmen gemeinsam entwickelt und ist ein offener Standard (d.h. eine Empfehlung des World Wide Web Consortiums W3C) eines Vektorgraphikformates auf XML-Basis. Auch Netscape und Microsoft arbeiten an diesem Projekt mit. Dadurch ist gewährleistet, dass dieser Standard, ebenso wie Flash, sehr schnell in die Browser integriert wird. Sogar Macromedia arbeitet an diesem Standard mit. Vielleicht vermutet Macromedia, dass SVG Flash ablösen könnte. Neu ist, dass Acrobat Reader ab Version 5.0 den SVG Viewer (Browser Plugin) installiert.

SVG bietet viele Möglichkeiten, aber auch Nachteile. Das Plugin für SVG ist einiges grösser als das von Flash, nämlich über zwei MBytes. Dies benötigt viel Zeit und Geld, um es herunterzuladen. Mögliche Effekte erfordern ausserdem viel Rechenzeit auf Benutzerseite. Der fehlende Kopierschutz und die noch sehr geringe Verbreitung des Formats sind weitere Nachteile. (Kunze 2000:6)

Im Bericht von Kunze wird nicht erwähnt, dass SVG-Animationen nur auf einem PC, nicht aber auf einem Macintosh sichtbar sind. Der Grund dafür ist, dass der Internet Explorer von Macintosh keinen JavaScript-Zugriff auf Plugins unterstützt. Er liefert zudem keine Möglichkeit für Plugins, die JavaScript-Maschine des Browsers zu verwenden (SVG Zone 2002). Beim Macintosh sind SVG-Animationen nur als statische Bild ersichtlich, die SVG-Animationen sind nicht durchführbar.

4.7 Fazit

In Kommentaren findet man oft negative Äusserungen gegenüber der Software Flash. Es wird zum Beispiel behauptet, dass Flash überwiegend eingesetzt wird, um zu beeindrucken und dass im Internet viele langweilige Flash-Produkte zu finden sind (online magazin [2] 2001). Grube (2001) bringt den Einsatz von Flash auf einen Nenner: "Aber, alles was sich inhaltlich rechtfertigen lässt und nicht um der Technik Willen benutzt wird, ist geeignet, sofern diese Technik bewusst und professionell eingesetzt wird. Der

Designer muss eine Konzeption vorlegen, in der Zielgruppe, Ziele des Auftraggebers und eingesetzte Mittel genau aufeinander abgestimmt sind."

5 Realisierung der Methoden für einen interaktiven Atlas der Weltanschauungen

Dieses Kapitel soll die wichtigsten Schritte der technischen Umsetzung der gewählten Methoden für den interaktiven Atlas aufzeigen. Zu Beginn wird das Datenformat beschrieben. Im Hauptteil werden die Einzelschritte der Umsetzung wiedergegeben. Es handelt sich dabei um das Sortieren der Daten, das Wählen der Positionen der Beschriftung um ein Punktobjekt und der Ablauf des automatischen Labelings. Weiter wird die Realisierung des Zoomen und Panning thematisiert. Schliesslich werden die Erkenntnisse diskutiert.

5.1 Datenformat

In dieser Arbeit werden mit den Daten der Gemeinden des Kantons Zürich die ausgewählten Methoden für den interaktiven Atlas umgesetzt. Die Daten sind in Form eines Perl-Dokuments vorhanden. Wie man in Abbildung 5-1 erkennt, sind die 171 Gemeinden des Kantons Zürich im Dokument in einen Array namens 'gem' enthalten. In diesem Array stehen pro Gemeinde die Gemeindenummer, die Einwohnergrösse, die Faktoren 'ökologisch-technokratisch' (oectec), 'links-rechts' (linre), 'liberal-konservativ' (libko) und der Name der Gemeinde. Das Dokument ist nach der Gemeindenummer sortiert. Die Faktoren sind die Koordinatenwerte der Gemeinden im Weltanschauungsraum. In dem Beispiel dieser Arbeit werden nur die Faktoren 'links-rechts' für den x-Wert und 'liberal-konservativ' als y-Wert benutzt. Die zweite Perspektive des Weltanschauungsraums mit den Faktoren 'links-rechts' und 'ökologisch-technokratisch' wird nicht berechnet.

```

var gem = new Array();

gem[0] = {num:1, einw:1230, oectec:117.8805523, linre:48.1845956,
libko:131.118553, name:"Aeugst am Albis"}
gem[1] = {num:2, einw:9461, oectec:108.2092025, linre:21.2145331,
libko:70.6575511, name:"Affoltern am Albis"}
gem[2] = {num:3, einw:2717, oectec:158.3377319, linre:-12.5296718,
libko:105.544003, name:"Bonstetten"}
gem[3] = {num:4, einw:2701, oectec:106.2112828, linre:10.4386154,
libko:77.5993827, name:"Hausen am Albis"}
gem[4] = {num:5, einw:2190, oectec:117.1908489, linre:17.1986449,
libko:82.7474803, name:"Hedingen"}
gem[5] = {num:6, einw:730, oectec:43.6452594, linre:98.6904926,
libko:-6.8942512, name:"Kappel am Albis"}
gem[6] = {num:7, einw:1045, oectec:100.2612344, linre:23.5229741,
libko:45.9691778, name:"Knonau"}
gem[7] = {num:8, einw:495, oectec:87.6703492, linre:39.4669363,
libko:5.3911309, name:"Maschwanden"} (...)

```

Abbildung 5-1 Ausschnitt des Perl-Dokuments des Kantons Zürich

5.2 Technische Umsetzung der gewählten Methoden

Dieses Kapitel beinhaltet die Labelingthematik, das Zoomen und Panning sowie das Realisieren des Orientierungsfensters.

5.2.1 Labeling

Das Kapitel 'Labeling' setzt sich mit dem Sortieren des Datensatzes, der Wahl der Positionen der Label um einen Punkt, dem Überlappen der Namen und dem Lösungsansatz der automatischen Namensplatzierung auseinander.

5.2.1.1 Sortieren

Das Dokument mit dem darzustellenden Inhalt, den Gemeinden, ist nach den Gemeinenummern sortiert. Für den Entscheid der Abfolge der Platzierung der Gemeinden sind einige Möglichkeiten und Fragen zu prüfen. Man könnte die Gemeinden nach der touristischen Wichtigkeit, nach dem Bekanntheitsgrad oder nach der Einwohnergrösse sortieren und dann nach dieser Reihenfolge platzieren lassen. Da die Werte des Bekanntheitsgrades und der touristischen Wichtigkeit nicht als Indizes in den Daten vorhanden sind, müssten diese selbst gesetzt werden. Ein solches Vorgehen ist sehr aufwendig, könnte aber bei Bedarf angewandt werden. Allerdings könnte man weitere vorhandene Daten in das Perl-Dokument einlesen, beispielsweise die Altersstrukturen der Gemein-

den oder die Anzahl Einfamilienwohnungen und nach diesen sortieren lassen.

In diesem Fall wird nach der Einwohnergrösse sortiert, wobei die grösste Gemeinde zuerst platziert wird. Mittels Flash kann dieses Sortieren in den Programmablauf aufgenommen werden.

5.2.1.2 Die Positionen der Labels

Im Kapitel 3.2.3 sind die Vorschläge verschiedener Autoren für die Labelpositionen um ein Punktobjekt aufgezeigt worden. Wie erwähnt, gehen die Meinungen über die Positionenreihenfolge stark auseinander und diesbezügliche Richtlinien bestehen nicht.

In dieser Arbeit werden acht Positionen um einen Punkt ermöglicht, damit genug Alternativen vorhanden sind, um einen Punkt beschriften zu können. Die Wahl fiel auf Mower (1993:71), der eine für die Belange dieser Arbeit geeignete Prioritätenfolge der Positionierung empfiehlt:

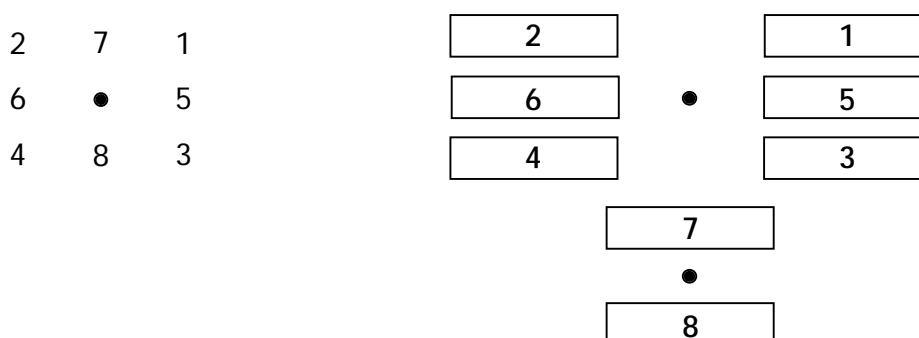


Abbildung 5-2 Beschriftungspositionen nach Mower (1993)

Während einer ersten Testperiode wurden die Textfelder rechts von den Punkten, welche die Gemeinden symbolisieren, platziert (d.h. auf Position 5). Den Textfeldern wurden dieselben x/y-Koordinaten wie den Punktobjekten zugewiesen, wie Abbildung 5-3 zeigt.

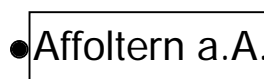


Abbildung 5-3 Textfeld neben Punktobjekt in Testphase

Das Ziel ist aber, die Namen in der Prioritätenfolge gemäss Abbildung 5-2 zu positionieren, welche auch einen gewissen Abstand des Labels zum Punkt berücksichtigt. Für jede der acht Positionen werden die Distanzen zum Punkt berechnet. Diese Resultate werden den x/y-Koordinatenwerten addiert oder subtrahiert, so dass die Namen immer mit der gleichen Distanz zum Punkt an der entsprechenden Position platziert werden können.

5.2.1.3 Das Problem des Überlappens

Der gewählte Labelingablauf entspricht dem 'direkten Verfahren' (vgl. Kapitel 3.3.1). Das heisst, dass ein Name, der erfolgreich platziert werden konnte, wegen eines späteren Namens nicht mehr umpositioniert wird. Bei dieser Methode muss man damit rechnen, dass weniger Namen auf dem Bildschirm erscheinen als bei der Backtracking-Methode, wo ein Umpositionieren ermöglicht ist. Da es sich jedoch bei dieser Arbeit um einen interaktiven Atlas handelt, darf der Zeitaufwand für das Berechnen des Labelings nicht missachtet werden. Die Backtracking-Methode würde die Betrachtenden des Atlas zu lange warten lassen.

Der grobe Programmablauf sah anfangs wie folgt aus:

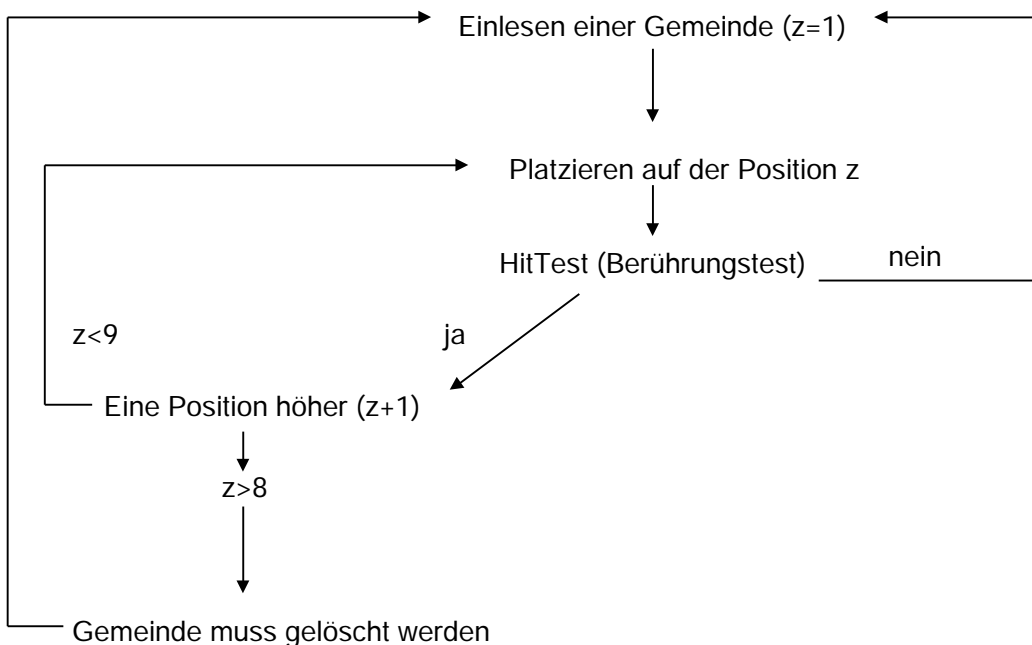


Abbildung 5-4 Ursprünglicher Programmablauf

Die Gemeinden, die nach ihrer Einwohnergrösse sortiert sind, werden mit einem 'For'-Loop nacheinander eingelesen und auf einer der acht Positionen platziert, sofern keine Konflikte mit bereits platzierten Namen entstehen. Zuerst wird die erste Gemeinde auf ihrer ersten Position ($z=1$) platziert und ein Berührungstest wird durchgeführt. Flash besitzt die Funktion 'HitTest'. Diese wird im Programmablauf eingesetzt, um zu testen, ob sich zwei Movie Clips berühren oder überlagern. Diese Funktion eignet sich also um zu prüfen, ob sich zwei Namen, genauer gesagt deren Textfelder, überlappen. Die erste Gemeinde berührt selbstverständlich noch kein anderes Textfeld und kann auf der ersten Position platziert werden. Danach wird die nächste Gemeinde eingelesen und deren Name wird wieder auf die erste Position platziert. Wenn nun aus dem HitTest ein JA resultiert, sich also zwei Textfelder überlappen, wird der Name auf die zweite Position ($z+1$) verschoben und es wird wiederum der HitTest durchgespielt. Dies geht so lange, bis entweder der Name mit keinen anderen Textfeldern in Berührung ist, oder bis auch die achte und somit letzte mögliche Position ausgetestet wurde und der Name definitiv keinen Platz hat. Dann wird der Name der Gemeinde in dem Sinn gelöscht, dass er auf dem Bildschirm nicht dargestellt wird. Die nächste Gemeinde wird nun eingelesen und das Programm fängt wieder von vorne an.

Dieses Programm funktioniert sehr gut, wenn nur 40 von den 171 Gemeinden Zürichs als Daten eingelesen werden. Sobald das Programm jedoch die Berechnung für sämtliche Gemeinden durchführen muss, dauert der Vorgang zu lange. Flash gibt somit, wie unter Kapitel 4.5 erwähnt, eine Warnung ab, dass es besser wäre, den Film nicht abzuspielen. Das Skript mit dem ActionScript-Code muss verändert, vereinfacht werden.

5.2.1.4 *Das Problem und die Lösung*

Das Programm in der oben beschriebenen Version benötigt für die Berechnung aller 171 Gemeinden zu lange, da es alle Textfelder in den Überlappungstest mit der neu zu platzierenden Gemeinde einbezieht. Es werden also immer alle Namen getestet, unabhängig davon, ob ein Name schon platziert oder gelöscht wurde. Ebenfalls werden auch die Namen auf Überlappungen getestet, die sich zuoberst am Kartenrand befinden, obwohl der zu Platzierende zuunterst zu liegen kommt. Dementsprechend enthält das Programm viele unnötige Rechenschritte und Flash konnte den Flash-Film nicht abspielen. Um dieses Problem zu eliminieren, wurden einige Verbesserungen vorgenommen:

Zuerst wird die Karte in Streifen aufgeteilt, wie in Abbildung 5-5 dargestellt. Die Streifen werden von oben nach unten numeriert.

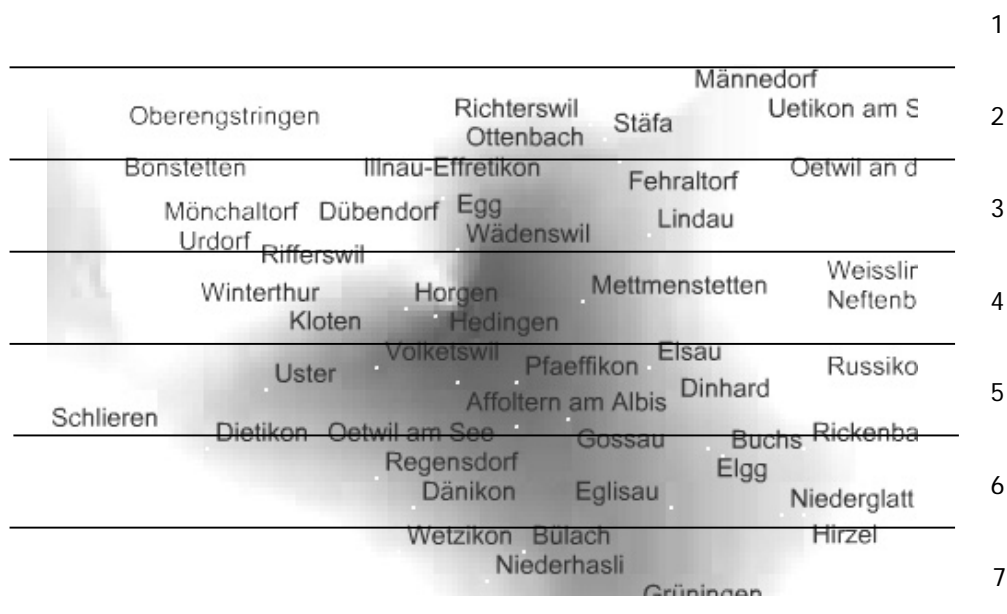


Abbildung 5-5 Streifeneinteilung der Karte

Die Streifeneinteilung muss berechnet, respektive jedem Namen muss sein Streifen zugeordnet werden. Die Streifen entsprechen in ihrer Höhe der Ausdehnung der acht Positionen der Textfelder um einen Punkt. Abbildung 5-6 soll dies besser verdeutlichen:

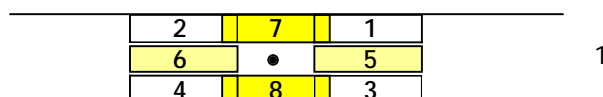


Abbildung 5-6 Streifenhöhe

Aus welchem Grund diese Streifeneinteilung? Kommt ein Punkt auf den äussersten Rand eines Streifen zu liegen, dann können seine Textfelder, auf welchen Positionen sie auch zu liegen kommen, nur Textfelder aus dem eigenen, oberen oder unteren Streifen berühren. Keinesfalls kann aber ein Name aus einem darüber oder darunter liegenden Streifen zu Überlappungen führen. Folglich werden immer der Streifen, in dem der Punkt zu liegen kommt, sowie die benachbarten Streifen auf Überlappungen überprüft. Dies soll eine Darstellung graphisch aufzeigen:

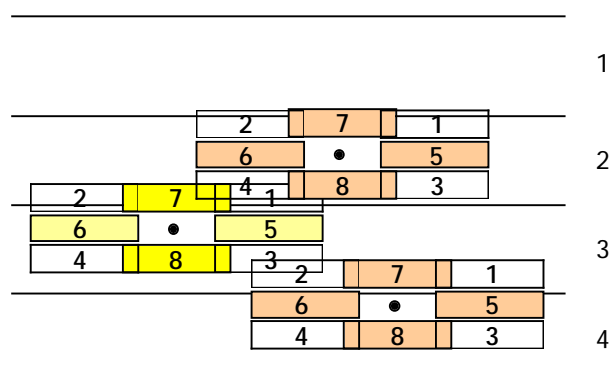


Abbildung 5-7 Überlappungen

In der nächsten Abbildung wird gezeigt, dass Punkte, die im Streifen 1 zu liegen kommen, zu keinen Labelüberlappungen mit dem Streifen 3 führen.

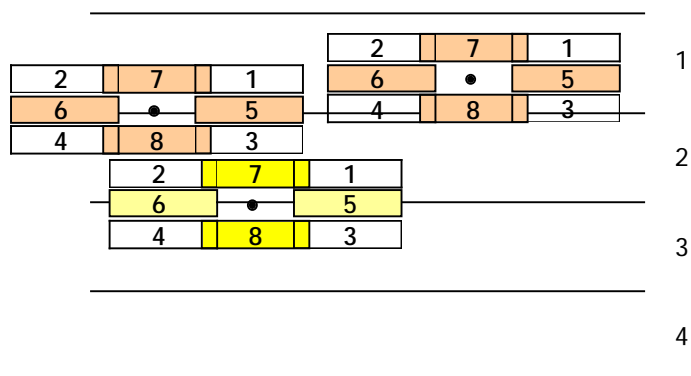


Abbildung 5-8 Ausschluss von Überlappungen

Die Höhe der Streifen des vorliegenden Atlas beträgt 39 Pixel. Nun wird der y-Wert jeder Gemeinde durch den Wert 39 geteilt und das Resultat auf den Betrag abgerundet in einen Array geschrieben. So erhält jede Gemeinde die Streifennummer, in welche sie eingeteilt ist.

Ein weiterer Schritt ist, dass alle Gemeinden, die platziert werden konnten, in einen speziellen Array geschrieben werden. In diesem Array befinden sich folglich nur die Gemeinden, die dann auch auf der Karte sichtbar sind.

Der angepasste Programmablauf sieht nun etwa folgendermassen aus:

- I Die erste Gemeinde wird eingelesen. Ihre Streifennummer wird registriert. Da noch keine Überlappungen möglich sind, wird sie platziert und in den Array der schon platzierten Gemeinden geschrieben, mit dem Vermerk, in welchem Streifen sie sich befindet.
- II Die nächste Gemeinde wird eingelesen und ihre Streifennummer registriert. Weiter wird nun getestet, ob es zu Überlappungen kommt:

Befindet sich die zu platzierende Gemeinde im zweiten Streifen, wird nun im Array der schon platzierten Namen nach den (schon platzierten) Gemeinden gesucht, die ebenfalls den Index des zweiten Streifens besitzen. Es wird geprüft ob es zwischen diesen Gemeinden und neuen Namen zu Überlappungen kommt.

- II.a *Wenn es keine Überlappungen gibt*, wird nach den schon platzierten Gemeinden im unteren Streifen (Nummer 3) gesucht und diese ebenfalls auf Überlagerungen getestet. Zum Schluss geschieht dasselbe mit dem oberen Streifen (Nummer 1). Es wird also zuerst der zweite Streifen, dann der Dritte und abschliessend der erste Streifen getestet. Alle anderen Streifen werden ausser Acht gelassen, da eine Gemeinde aus dem Streifen zwei nur mit dem eigenen und benachbarten Streifen in Konflikt stehen kann. Erst wenn gewährleistet ist, dass es in keinem der drei Streifen zu Überlappungen kommt, kann ein Name platziert werden.
- II.b *Falls es Überlappungen gibt*, wird das zu platzierende Textfeld auf die nächste Position verschoben. Im Rahmen des Vorgehens gemäss II.a wird wiederum getestet, ob es zu Überlappungen kommt. Ist das Textfeld auf der achten Position angelangt und kommt es auch da zu Überlappungen, muss der Name gelöscht werden, respektive er wird nicht platziert.

Mit dieser Verbesserung des Programms ist der Rechenaufwand stark reduziert worden. Bis das Schlussbild erscheint, welches alle platzierten Namen enthält, dauert es aber immer noch zu lange, da die gesamte Platzierung im Hintergrund berechnet wird. Der nächste Lösungsschritt hat zum Ziel, die Namen auf dem Bildschirm erscheinen zu lassen, sobald sie das OK zum Platzieren erhalten haben. Es ist somit im Flash-Film ersichtlich, wie die Namen nacheinander platziert werden. Flash muss nicht alles im Hintergrund berechnen, sondern läuft durch eine Schleife in der Zeitleiste des Films. Das Programm kann ohne langes Warten ablaufen und wird von Flash nicht unterbrochen. Dieses Vorgehen läuft in Echtzeit ab und hat folgende Vor- und Nachteile:

Vorteile

Durch die Echtzeit-Berechnung der Positionen der Namen, ist Flash im Vordergrund am Rechnen und kann wegen einer zu hohen Datenmenge nicht blockiert werden. Ebenfalls spielt es keine Rolle, wieviele Namen eingelesen werden. Die Namen erscheinen relativ schnell am Bildschirm. Die erscheinenden Namen sind somit besser ersichtlich.

Nachteile

Die Namen erscheinen nicht gleichzeitig auf dem Bildschirm, sondern werden nacheinander platziert. Die Betrachtenden müssen zuschauen, wie die einzelnen Namen platziert werden. Dies führt zu einer gewissen Wartezeit.

5.2.2 Weltanschauungskarte

Die Weltanschauungskarte wird als JPEG-Format in Flash integriert. Um diese Karte in den Programmablauf einzufügen, wird sie als Graphik abgespeichert und in die Flash-Bibliothek aufgenommen. Diese Graphik muss mit der Ebene für die zu platzierenden Namen verknüpft werden, damit die Namen auf dem Bild am richtigen Ort erscheinen und beim Zoomen und Panning (siehe nächstes Kapitel) die Darstellung weiterhin stimmt.

5.2.3 Zoomen und Panning

Weitere Bestandteile des Atlas sind das Zoomen und Panning. Dies sind zwei Möglichkeiten, mit denen man den Inhalt einer interaktiven Karte besser betrachten und diesen nach eigenem Wunsch am Bildschirm hervorheben kann.

5.2.3.1 *Zoomen*

Durch das Zoomen ist es möglich, einen Ausschnitt der interaktiven Karte näher an die Betrachtenden heranzubringen oder von ihnen zu entfernen. Durch das Hineinzoomen, das Heranbringen, wird ein Teil des noch versteckten, nicht sichtbaren Inhaltes der Karte ersichtlich. Denn mittels Zoomen wird realisiert, dass der Ausschnitt der Karte beim Hineinzoomen 'grösser' dargestellt wird, d.h. die Abstände zwischen den Punkten werden im Verhältnis zur Zoomstufe grösser. Es handelt sich um das gleiche Prinzip wie beim Massstabswechsel der physischen Karten. Wechselt man von einer Karte im Massstab von 1:200'000 zu einer solchen im Massstab 1:25'000, sind bei der zweiten Variante viel mehr Details ersichtlich. Dasselbe gilt beim Hineinzoomen in die Weltanschauungskarten. In diesem Fall können je nach Zoomstufe Namen platziert werden, die

vorher nicht ersichtlich waren. So erhält man durch das Zoomen mehr Details über den Inhalt der Karte.

Umsetzung

Will man zum Beispiel mit dem Faktor 2 hineinzoomen, ist dies dasselbe, wie wenn alle Distanzen innerhalb der Karte mal zwei gerechnet würden. In Abbildung 5-9 wird dies dargestellt. Die Karte links zeigt die Ansicht bevor gezoomt wurde. Nach dem Zoomen mit dem Faktor 2 wird zum Beispiel nur der Kartenausschnitt ersichtlich, wie dies in der Karteansicht rechts demonstriert wird.

1. Ansicht



2. Ansicht
mit Zoomfaktor 2

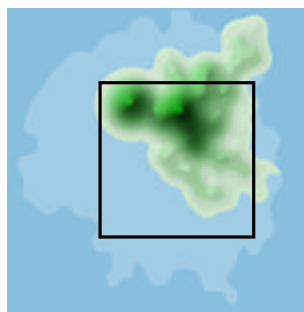


Abbildung 5-9 Beispiel für das Zoomen in eine Karte

Damit aber nach dem Zoomen die Distanzen der Positionen der Gemeinden zueinander stimmen, wird der Gemeinde mit dem niedrigsten x-Wert die Zahl der x-Koordinate auf Null gesetzt. Dies gilt auch für den y-Wert der Gemeinde mit dem kleinsten Wert der y-Koordinate. Nun wird bei allen Gemeinden die entsprechende Differenz der beiden x- und y-Werte subtrahiert.

Durch das Nullsetzen der Werte der äussersten Gemeinden und dem Angleichen aller Gemeindegewerte wird gewährleistet, dass das Verhältnis innerhalb der Karte beim Zoomen stimmt. Im Programmcode werden, wenn eine Zoom-Schaltfläche gedrückt wird, jeweils die Koordinatenwerte der Gemeinden mal den entsprechenden Zoomfaktor multipliziert. Somit werden die x- und y-Werte mal den Faktor grösser und die Punkte, welche die Gemeindepositionen darstellen, werden in dieser Verhältnisdistanz abgebildet. Ebenfalls werden die Koordinaten der Textfelder und die Graphik des 'Dichtegebirges' mit diesem Faktor multipliziert. Durch die verschiedenen realisierten Zoomstufen können die Betrachtenden mehr Inhalt und Informationen aufrufen.

Wenn zu Beginn in die Karte geklickt und dann gezoomt wird, wurde zudem realisiert, dass neuer Mittelpunkt der Karte der Ort ist, wo in die Karte geklickt wurde. Beim weiteren Zoomen bleibt dieser Mittelpunkt bestehen. Wenn die Karte verschoben wird (Panning) ist die neue Mitte nach erneutem Zoomen der aktuelle Mittelpunkt.

Beim Zoomen werden auch die Positionen der Namen neu berechnet und in Echtzeit dargestellt. Man muss den Labelingprozess jedoch nicht bis am Schluss abwarten, sondern es kann erneut gezoomt werden, bevor alle Namen gesetzt wurden.

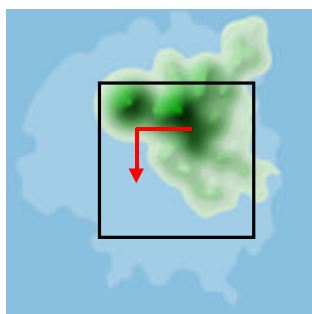
5.2.3.2 Panning

Das Panning bietet die Möglichkeit, den Ausschnitt der Karte zu verschieben. Das heisst, dass man die Karte auf dem Bildschirm bewegen und dadurch einen neuen Ausschnitt ersichtlich machen und betrachten kann. Gerade nach dem Zoomen kann ein Bedürfnis vorhanden sein, auch noch den restlichen Teil der Karte zu begutachten, der nach dem Zoomen von der Bildfläche verschwunden ist (vgl. Abbildung 5-9).

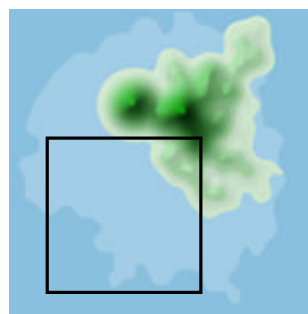
Umsetzung

Unterhalb der Karte wird eine Schaltfläche platziert. Diese ist mit einem Programmcode versehen, der ein Verschieben der Karte ermöglicht. Jede Bewegung der 'Maus', mit gedrückter Taste, wird registriert, die Distanz berechnet und die Karte wird um diesen x/y-Wert verschoben. Die Abbildung 5-10 soll dies darstellen.

1. Ansicht



2. Ansicht



Die Distanz des Verschiebens

Abbildung 5-10 Demonstration des Pannings

5.2.4 Orientierung

Nach dem Zoomen sind vergrösserte Ausschnitte der Karte sichtbar. Durch das Panning wird dieser Ausschnitt verschoben. Nach der Ausführung mehrerer solcher Schritte kann die Orientierung verloren gehen. Da die Karte selbst keine gute Orientierung bietet, stellt sich die Frage, welcher Bereich der Karte nun betrachtet wird. Aus diesem Grund wurde ein kleines Orientierungsfenster realisiert, in welchem die ganze Karte verkleinert dargestellt ist. Die Achsen sind mit ihren Polen 'links', 'rechts', 'liberal' und 'konservativ' beschriftet. Sobald gezoomt wird, erscheint im Orientierungsfenster ein Rechteck, das den Ausschnitt der Karte, der nun zu sehen ist, wiedergibt. Falls die Karte verschoben (Panning) oder weiter gezoomt wird, verschiebt sich dieses Rechteck an die entsprechende Position. Dank diesem Orientierungsfenster wird klar, welcher Bereich der Karte betrachtet wird und wie gross dieser Bereich ist.

Die Abbildung 5-11 zeigt dieses Orientierungsfenster, welches neben der Ansichtskarte zu liegen kommt. In diesem Beispiel wurde mit dem Faktor 2 in die Karte gezoomt. Das Rechteck zeigt, welcher Bereich in der Ansichtskarte nun sichtbar ist.

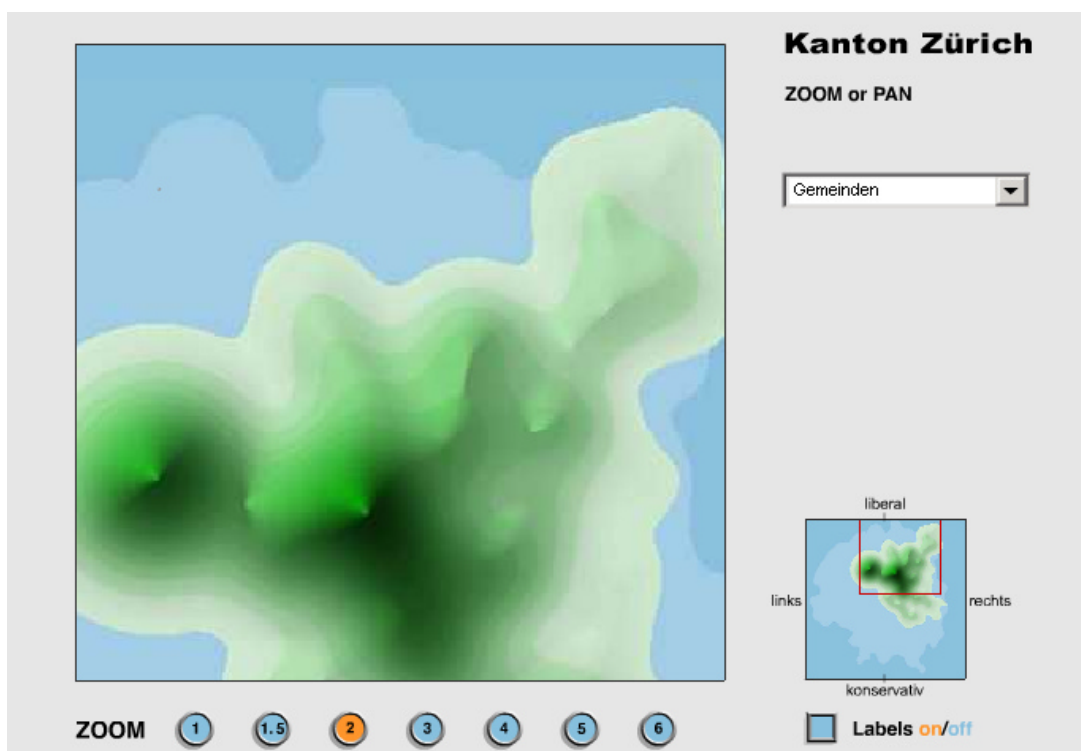


Abbildung 5-11 Das Orientierungsfenster neben dem Hauptfenster (ohne Labels)

5.2.5 Pull-Down-Menu

Das Pull-Down-Menu realisiert die Auswahl von Gemeinden und stellt deren Namen zu Beginn des Labelings an ihre Position. Das Pull-Down-Menu bietet einen weiteren Informationsgehalt und die Möglichkeit, die gewünschten Gemeindegamen auf der Karte zu platzieren. Möchte man die Positionierung einer nicht platzierten Gemeinde im Weltanschauungsraum dargestellt haben, kann dies durch das Pull-Down-Menu erreicht werden. Die Abbildung 5-12 zeigt das Pull-Down-Menu.



Abbildung 5-12 Das Pull-Down-Menu

5.3 Diskussion

Mit Macromedia Flash sollte ein automatisches Labeling der Gemeinden realisiert werden. Es entstand ein Produkt, das den gesetzten Zielen entspricht. Dabei mussten auch Einschränkungen hingenommen werden. Schwierigkeiten zeigten sich in diversen Aspekten und liessen nach neuen Lösungen suchen. Dieses Teilkapitel zeigt einige der Erkenntnisse auf, die bis anhin schon teilweise thematisiert wurden. Im zweiten Teil wird auf grössere Probleme hingewiesen, die gelöst werden konnten.

5.3.1 Erkenntnisse

Ein Skript kann den Flash Player zur langsamen Ausführung oder zum Stillstand bringen. Dies ist der Fall, wenn der Flash Player in einer bestimmten Zeit zu viele Daten berechnen und darstellen muss. Im Allgemeinen sollte darauf geachtet werden, dass die Datenflut nicht zu gross ist und nicht zu viele Berechnungsschritte durchgeführt werden müssen, die den Ablauf des Films beeinträchtigen könnten.

Bei der Frage nach dem Sortieren der Gemeinden wurde nicht nach Bekanntheitsgrad sortiert, da eine manuelle Indexzuweisung zu vermeiden war. Die vorhandenen Daten,

Bei der Frage nach dem Sortieren der Gemeinden wurde nicht nach Bekanntheitsgrad sortiert, da eine manuelle Indexzuweisung zu vermeiden war. Die vorhandenen Daten, die mit Flash sortiert werden konnten, sind die Einwohnerzahlen der Gemeinden. Eventuell könnte man noch weitere Daten dem Perl-Dokument zuweisen, wenn es für die Endversion des Atlas produziert wird und auf Benutzerwunsch nach diesen sortieren.

Durch das direkte Verfahren des Labelings wird jede Gemeinde nach der sortierten Reihenfolge eingelesen und wenn möglich platziert. Dieses Verfahren eignet sich für den zu realisierenden interaktiven Atlas. Der Zeitaufwand zur Berechnung ist einiges geringer als mit der Backtracking-Methode. Mit dem Backtracking könnten jedoch mehr Objekte auf der Karte beschriftet werden, da bei Konflikten die Möglichkeit des Umplatzierens von schon gesetzten Namen besteht. Mit dem direkten Verfahren werden hingegen weniger Gemeindennamen platziert. Durch die Einschränkungen der Sortiermöglichkeiten und der Anwendung des direkten Verfahrens werden allenfalls auch wichtige oder bekanntere Namen nicht auf dem Bildschirm erscheinen. Die Wörter 'wichtig' und 'bekannt' sind aber eher subjektive Begriffe, deshalb ist diese Restriktion weniger zu gewichten.

Um dem oben genannten Problem der nicht platzierten Namen entgegen zu treten, wurde ein Pop-Up-Menu realisiert. Aus diesem Menu kann ein gewünschter Gemeindename ausgewählt werden. Dieser wird dann als Erster im Bild platziert und eventuell in einer anderen Farbe dargestellt. Dank dieser Auswahl können Namen, die für einen wichtig sind, sichtbar am Bildschirm erscheinen. Eine Erweiterung des Atlas könnte ein zusätzliches Pop-Up-Menu mit den nicht platzierten Gemeinden sein.

Das Labeling der Gemeinden ist in Echtzeit sichtbar. Vor jeder Neuansicht, zum Beispiel durch Hineinzoomen, werden die Positionen wieder neu berechnet und die Namen platziert. Die Echtzeit-Beschriftung und das Darstellen der Namen, die nacheinander auf dem Bildschirm erscheinen, liefern die nachfolgenden Vorteile:

- Es müssen keine langen Berechnungen durchgeführt werden, sobald es Änderungen in den Daten gibt. Die Darstellung ist immer aktuell, sofern das eingelesene Dokument selbst auf dem neusten Stand ist und der Flash-Film neu generiert wird.
- Der Flash-Film kann abgespielt werden, ohne dass dieser eine Warnung abgeben kann oder ein Verlangsamten des Films eintritt.
- Der Beschriftungsprozess kann jederzeit unterbrochen werden, indem eine neue

Zoomstufe gewählt wird.

- Würden diese Berechnungen nicht in Echtzeit ablaufen, müssten in Flash mehrere Bilder mit Vorberechnungen integriert werden. Dies würde den Speicherplatz von Flash sprengen und ein Abspielen des Films verunmöglichen.
- Dank Echtzeit kann auch das Pop-Up-Menu realisiert werden.

Mittels Zoomen können versteckte, nicht dargestellte Namen sichtbar gemacht werden. Mit dem Panning können diese Zoomausschnitte zudem verschoben werden. Dieser Informationsgewinn darf in diesem Atlas nicht fehlen. Trotzdem kann das Erscheinungsbild unverständlich sein, da die Orientierung in der Karte verloren gehen kann. Mit dem Orientierungsfenster wird dieses Defizit eliminiert. In diesem Fall konnten Methoden, die ein interaktiver Atlas mit geographischem Inhalt besitzt, auch für den Atlas der Weltanschauungen realisiert werden.

5.3.2 Probleme

Zwei der grössten Probleme mit Flash stehen im Zusammenhang mit der Textdarstellung. Das Handbuch von Flash und auch dasjenige von ActionScript enthalten keinerlei Eintragungen über das Zuweisen von Namen aus einem externen Dokument in ein Textfeld. Auch die Berechnungen von Namenlängen sind in Flash nicht integriert. Dafür müssen externe Funktionen eingefügt werden. Im Anhang werden diese Probleme thematisiert und die Lösungen dargestellt. Es ist allerdings unverständlich, dass diese wichtigen Fragestellungen in keinem Handbuch erwähnt sind.

6 Schlussfolgerungen und Ausblick

6.1 Schlussfolgerungen

Ziel dieser Arbeit war die Realisierung von ausgewählten Methoden für die Erstellung eines interaktiven Atlas der Weltanschauungen. Das Raummodell der Gruppe sotomo sollte weiter entwickelt werden, indem die statischen Weltanschauungskarten in einer anderen Form betrachtbar werden. Zudem sollte die Veranschaulichung von nicht darstellbaren Informationen ermöglicht werden. Ausserdem wollte man das frühere manuelle Labeling durch eine automatische Namensplatzierung ersetzen.

Die erwähnten Ziele konnten erreicht werden. Das automatische Platzieren der Gemein-denamen nahm zwar eine gewisse Zeit in Anspruch. Nach einigen Versuchen und Verbesserungen im Programm entstand jedoch eine Lösung, die sehr gut funktioniert. Sie ermöglicht die automatische Platzierung der Namen. Dabei stehen acht verschiedene Positionen um einen Punkt zur Verfügung, welche auf Überlappungen mit benachbarten Namen überprüft werden. Durch das gewählte direkte Verfahren können aber weniger Namen sichtbar gemacht werden als mit dem Backtracking.

Dieser Informationsverlust wird durch ein Pop-Up-Menu behoben, wo der gewünschte Name ausgewählt und als Erster auf dem Bildschirm platziert wird. Mit dem Zoomen können ebenfalls mehr Informationen auf dem Bildschirm erscheinen. Die verschiedenen Skalenstufen erlauben dabei die Darstellung von weiteren Daten.

Mit der Möglichkeit des Pannings können die Ausschnitte verschoben und versteckte Gebiete der Karte sichtbar gemacht werden. Ein weiteres wichtiges Element ist das Orientierungsfenster. Dieses gewährleistet die fortwährende Orientierung während des Betrachtens der Karte.

Der realisierte Teil des Atlas ist einfach anwendbar. Die Betrachtenden sehen als Erscheinungsbild die Karte und gleichzeitig startet das Labeling der Gemeinden. Nun besteht die Möglichkeit, in einen bestimmten Ausschnitt der Karte zu zoomen, indem man in diesen Bereich klickt und eine der Zoomschaltflächen drückt. Es besteht die Möglichkeit, weiter zu zoomen oder den Kartenausschnitt zu verschieben (Panning). Die erste Ansicht, die eine Gesamtübersicht des Kantons liefert, kann jederzeit wieder hergestellt werden.

6.2 Ausblick

Diese Diplomarbeit wurde auf Anfrage der Gruppe sotomo ausgeführt, weil diese ihre Berechnungen auf eine neue Art darstellen möchte. Da die Arbeit nicht einen vollständigen Atlas vorzeigt, muss dieser noch weiter entwickelt werden. Dabei müssen die restlichen Kantone integriert werden. Hierzu dient das entstandene Produkt dieser Arbeit als Vorlage. Die Erweiterung des Atlas mit den restlichen Weltanschauungskarten der Kantone sollte problemlos möglich sein. Der Programmcode muss nicht geändert werden. Einzig das entsprechende Perl-Dokument der Kantone muss eingelesen und die Karten als Graphiken in die Flash-Bibliothek aufgenommen werden.

Der sodann fertiggestellte Atlas soll der Gruppe sotomo dazu dienen, interessierten Personen ihre Thesen und Theorien näher zu bringen. Es besteht dann die Möglichkeit, einzelne Kantone miteinander zu vergleichen. Allenfalls wird dieser Atlas auf der Website von sotomo veröffentlicht oder es werden CD-ROM's produziert.

Literatur

BILL, Ralf und ZEHNER Marco L. (2001): Lexikon der Geoinformatik. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg.

BITTER, Ralf (1999): Kognitive Karten und Kartographie. In: Kartographische Nachrichten, Heft 3, 49. Jahrgang, Juni 1999, Bonn, S. 93-97.

FREEMAN, Herbert (1991): Computer name placement. In: Maguire, David J.; Goodchild, Michael F.; Rhind, David W. (Hg.) (1991): Geographical Information Systems, Principles and Applications, Vol. 1, New York, S. 445-456.

GARTNER, Georg (1995): Schrift in der Kartographie - funktionelle und technische Aspekte. Dissertation, Technische Universität Wien.

HARBECK, Rolf (1996): Anspruch und Stellung der Kartographie in der GIS-Welt. In: Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien, Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96, Kartographische Publikationsreihe, Nr. 14, 1996, S. 27-34.

HERMANN, Michael und LEUTHOLD, Heinrich (2001): Weltanschauung und ihre soziale Basis im Spiegel eidgenössischer Volksabstimmungen. In: Schweizerische Zeitschrift für Politikwissenschaft, Heft 7, 2001, S. 39-63.

IMHOF, Eduard (1972): Thematische Kartographie. Walter de Gruyter Verlag, Berlin.

IMHOF, Eduard (1962): Die Anordnung von Namen in Karten. In: Internationales Jahrbuch für Kartographie, Vol. 2, 1962, S. 93-129.

KEATES, John S. (1989): Cartographic design and production. Second Edition, Longman Scientific and Technical.

KEATES, John S. (1996): Understanding Maps. Second Edition, Addison Wesley Longman Limited.

KRESSE, Wolfgang (1994): Plazierung von Schrift in Karten. In: Schriftenreihe des Instituts für Kartographie und Topographie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Dissertation, Heft 23.

MOOCK, Colin (2001): ActionScript: The Definitive Guide. O'Reilly, Sebastopol USA.

MOWER, James E. (1993): Automated Feature and Name Placement on Parallel Computers. In: Cartography and Geographic Information Systems, Nr. 2, Vol. 20, S. 69-82.

STRIJK, Tycho (2001): Geometric Algorithms for Cartographic Label Placement. Proefschrift, Universität Utrecht.

WU, Chyan V. und BUTTENFIELD, Barbara P. (1991): Reconsidering rules for point-feature name placement. In: Cartographica, Nr. 1, Vol. 28, Spring 1991, S. 10-27.

ZORASTER, Steven (1997): Practical result using simulated annealing for point feature label placement. In: Cartography and Geographic Information Systems, Nr. 4, Vol. 24, 1997, S. 228-238.

INTERNET:

Geoinformatik-Service (2002): GI-Lexikon.

<http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/lexikon.asp>. Zugriff: 04.03.2002.

GRUBE, Jörn (2001): Effekthäscher?

http://www.ideenreich.com/flash/flash_sinn.shtml. Zugriff: 18.04.2002.

KUNZE, Ralf (2000): 2D Vektorgrafik - Macromedia Flash / SVG.

<http://www-lehre.informatik.uni-osnabrueck.de/mm/mm07/final.pdf>. Zugriff: 03.04.2002.

LENNARTZ, Sven (2002): Flash - Was am meisten nervt.

http://www.ideenreich.com/flash/flash_probleme.shtml. Zugriff: 18.04.2002.

online magazin [1] (2001): Was ist eigentlich Flash?

http://www.ideenreich.com/flash/was_ist_flash.shtml. Zugriff: 18.04.2002.

online magazin [2] (2001): Ist Flash das Ende von HTML?

http://www.ideenreich.com/flash/flash_html.shtml. Zugriff: 18.04.2002.

SVG Zone (2002): <http://www.adobe.com/svg/macie.html>. Zugriff: 18.04.2002.

Anhang A

An dieser Stelle werden zwei Probleme, die während des Arbeitens mit Flash auftauchen, besprochen.

Problem 1: Textfelder

Ein Textfeld wird als Movie Clip in die Bibliothek aufgenommen. In den 'Textoptions' bekommt das Textfeld einen Namen, damit es im Programmcode 'angesprochen' werden kann. Dieser Movie Clip muss exportiert werden, damit im Programm mit dem Befehl `attachMovie` neue Instanzen gebildet werden können. Jeder Instanz werden ihre entsprechenden x/y-Koordinatenwerte zugewiesen. Mittels eines Loops können alle Textfelder an den entsprechenden Positionen platziert werden. Der Versuch, den aus einem externen Dokument eingelesenen und dem Textfeld zugewiesenen Gemeinamen auf der Karte darzustellen, erschien vorerst unmöglich. Die Textfelder blieben leer, im Flash-Film erschienen keine Namen. Im Flash-Handbuch steht über dieses Problem nichts geschrieben. Die Lösung wurde im Internet auf der Website von *We're-here* (<http://www.were-here.com>) gefunden. Diese besteht darin, dass in das als Movie Clip definierte Textfeld vier Buchstaben geschrieben und diese als 'normal', 'normal-bold', 'normal-italic' und 'italic-bold' dargestellt werden. Abbildung A-1 verdeutlicht dies:

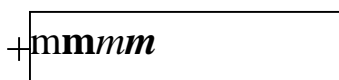


Abbildung A-1 Textfeld

Erst nach der Ausführung dieses Schritts waren die Gemeinamen in den Textfeldern sichtbar. Wieso dem so ist bleibt weiterhin eine offene Frage.

Problem 2: Schriftlänge

Um das Überlappen und Verdecken der Schriftzüge ermitteln zu können, muss man wissen, wie lange ein einzelner Name ist. Buchstaben nehmen nicht immer gleich viel Platz ein. Vergleichen wir das 'i' mit dem 'm', so wird dies ersichtlich. Auch sind die Grossbuchstaben nicht gleich breit wie die Kleinbuchstaben. Als Beispiel seien 'F' und 'f' erwähnt. Im Flash-Handbuch steht nichts über die Ermittlung der Buchstabenlänge

geschrieben, geschweige denn über die Berechnung der Länge eines Schriftsatzes. Bei *We're-here* wurde nach langer Recherche ein Resultat gefunden. Robert Penner hatte im Juni 2001 in einem Mail eine Lösung der Schriftberechnung mitgeteilt. Diese Berechnung gilt aber nur für Schriftzüge mit der Schriftform 'Arial-normal'. Die Schriftgrösse kann frei gewählt werden. Dieser Rechnungsablauf, als Funktion in ActionScript von Flash integriert, wird in der Abbildung A-2 dargestellt:

```
String.prototype.pixelWidthArial = function (pointSize) {
    var charWidthArial = [0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
        0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,285,285,364,570,570,911,683,196,341,341,
        399,598,285,341,285,285,570,570,570,570,570,570,570,570,570,570,570,
        285,285,598,598,598,570,1040,683,683,740,740,683,626,797,740,
        285,512,683,570,853,740,797,683,797,740,683,626,740,683,967,683,
        683,626,285,285,285,481,570,341,570,570,512,570,570,285,570,570,
        228,228,512,228,853,570,570,570,570,341,512,285,570,512,740,512,
        512,512,342,266,342,598,768,570,768,228,570,341,1024,570,570,
        341,1024,683,341,1024,768,768,768,768,228,228,341,341,359,570,
        1024,341,1024,512,341,967,768,768,683,285,341,570,570,570,570,
        266,570,341,755,379,570,598,341,755,566,410,562,341,341,341,590,
        550,285,341,341,374,570,854,854,854,626,683,683,683,683,683,
        683,1024,740,683,683,683,683,285,285,285,285,740,740,797,797,
        797,797,797,598,797,740,740,740,740,683,683,626,570,570,570,570,
        570,570,911,512,570,570,570,570,285,285,285,285,570,570,570,570,
        570,570,570,562,626,570,570,570,570,512,570,-1];

    var width = 0;
    var charWidth;
    for (var i=0; i < this.length; i++) {

        charWidth = charWidthArial[this.charCodeAt(i)] / 1024;
        width += charWidth;
    }
    width *= pointSize;

    return width;

} //Robert Penner June 2001 - source@robertpenner.com
```

Abbildung A-2 Schriftlängenberechnung nach Robert Penner (2001)

Soll die Schriftlänge eines Namens mit der Schriftgrösse 12 berechnet werden, wird die Funktion von Abbildung A-2 mit dem folgenden Befehl aufgerufen:

```
Länge = Name.pixelWidthArial(12)
```

Natürlich geht grosser Dank an Robert Penner, denn ohne die Veröffentlichung seiner Berechnungen hätten die Buchstaben einzeln ausgemessen werden müssen.

Anhang B

Hier wird ein Teil des Programmcodes abgebildet und erklärt. Das Flash-Podukt oder der Flash-Film auf der CD-ROM, welche dieser Arbeit beigelegt wurde, kann für die Betrachtung des entstandenen Prototypen beigezogen werden.

Das Hauptprogramm

Das im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelte Hauptprogramm testet das Überlappen von Labels. Die Gemeinden werden nacheinander eingelesen. Der Buchstabe 'i' stellt den zugewiesenen Index einer Gemeinde dar. Der Array 'testliste' wird bei jeder Gemeinde wieder neu gebildet. Dieser setzt sich während des Programmablaufs aus den schon gesetzten Namen aus dem eigenen Streifen (m) und den benachbarten Streifen zusammen. Provisorisch werden die Textfelder mit den Namen auf der ersten Position (z=1) gesetzt. Ebenfalls muss ein Rechteck ("box1"+1) über das Textfeld gelegt werden, da der HitTest nicht mit den Textfeldern selbst durchgeführt werden kann.

```
for (i = 0; i < _root.einwSort.length; i++) {

testliste = new Array();
weg = "no";

    m = zeilen[i];

testliste =
zeilenlisteges[m].concat(zeilenlisteges[m+1]).concat(zeilenlisteges[m-1]);

for (z=1; z<9; z++) {

    canvas.attachMovie("linkpos1","text1"+i,i+1000);
    canvas["text1"+i]._x = ((fakt*(_root.sorted[i].xSort)) + xAchse+
        (xAchstart*fakt)) + (posx[z][i+t]);
    canvas["text1"+i]._y = ((fakt*(_root.sorted[i].ySort)) + yAchse+
        (yAchstart*fakt)) + (posy[z][i+t]);
    canvas["text1"+i].dynpos1 = "<FONT SIZE='" + textSize + "'>"+
        _root.gem[einwSort[i]].name+"</FONT>";

    canvas.attachMovie("linkbox","box1"+i,i+2000);
    canvas["box1"+i]._x = ((fakt*(_root.sorted[i].xSort)) + xAchse +
        (xAchstart*fakt)) + (posx[z][i+t]);
    canvas["box1"+i]._y = ((fakt*(_root.sorted[i].ySort)) + yAchse +
        (yAchstart*fakt)-hoehekorr) + (posy[z][i+t]);
    canvas["box1"+i]._width = groesse[g][i];
    canvas["box1"+i]._height = hoehe;

}
```

Nun werden aus dem oben gebildeten 'testliste'-Array der Reihe nach die entsprechenden Elemente aller Gemeinden herausgelesen und diese werden jeweils der temporären

Variable 't' zugewiesen. Mit dem HitTest wird geprüft, ob die Box ("box1"+1) der momentanen Gemeinde eine Box ("box2"+1) einer schon platzierten Gemeinde berührt. Wenn dies der Fall ist, wird die Box ("box1"+1) und das Textfeld auf die nächste Position (z++) platziert und von neuem auf Überlappungen getestet.

```
for (p=0; p<_root.testliste.length; p++) {
    t = testliste[p];

    if (canvas["box1"+ i].hitTest(canvas["box2"+ t])) {

        hit = "yes";
        break;
    }

    else {
        hit = "no";
    }

    } //p-fertig
```

Wenn die achte Position erreicht wurde und die Gemeinde nach wie vor keinen Platz hat, wird sie gelöscht und das Programm beginnt für den nächsten Namen von vorne.

```
if (hit == "yes" && z==8 ) {
    delete canvas["text1"+i].dynpos1;
    removeMovieClip(canvas["box1"+i]);
    hit = "no";
    weg = "yes";
    break;
}

    if (hit == "no") {
        break;
    }
} // z-fertig
```

Wenn es mit keiner Box aus dem 'testliste'-Array zu Überlappungen kommt, wird die Gemeinde in den 'zeilenlisteges[m]'-Array geschrieben, welcher eine eigene Streifennummer (m) besitzt. Es wird eine zweite Box ("box2"+i) gezeichnet und die erste Box wird gelöscht. Diese zweite Box ist unsichtbar und wird im HitTest aufgerufen. Der Punkt, der die Position der Gemeinde darstellt, wird gesetzt. Danach kann die nächste Gemeinde eingelesen werden.


```
if (weg == "no") {

    zeilenlisteges[m].push(i);

    canvas.attachMovie("linkbox","box2"+i,i+4000);
    canvas["box2"+i]._x = ((fakt*(_root.sorted[i].xSort)) + xAchse +
                          (xAchstart*fakt)) + (posx[z][i+t]);
    canvas["box2"+i]._y = ((fakt*(_root.sorted[i].ySort)) + yAchse +
                          (yAchstart*fakt)-hoehekorr)+ (posy[z][i+t]);
    canvas["box2"+i]._width = groesse[g][i];
    canvas["box2"+i]._height = hoehe;

    canvas.attachMovie("linkdot","dot"+i,i+9000);
    canvas["dot"+i]._x = ((fakt*(_root.sorted[i].xSort)) + xAchse +
                          (xAchstart*fakt));
    canvas["dot"+i]._y = ((fakt*(_root.sorted[i].ySort)) + yAchse +
                          (yAchstart*fakt));

    removeMovieClip(canvas["box1"+i]);
    break;

}
if (weg == "no") {
    break;
}
} //i-fertig
```

Am Ende dieses Programms sind alle Namen, die Platz hatten, gesetzt und der Labeling-Prozess ist abgeschlossen.