



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Bachelorarbeit
21. Juni 2007



Säntis

Struktur- und Nutzungskonzept einer
interaktiven Atlaskarte für den Schweizer Weltatlas

Autorin

Christine Feurer
Im Pantloo 5
8600 Dübendorf

044 820 18 68
cfeurer@student.ethz.ch

Geomatik und Planung BSc
6.Semester

Leitung

Prof. Dr. Lorenz Hurni
Institut für Kartografie
ETH Zürich

Betreuer

Dr. Christian Häberling
christian.haerberling@karto.baug.ethz.ch

I. Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist im Rahmen einer Bachelorarbeit im sechsten Semesters des Studiengangs Geomatik und Planung im Departement für Bau, Umwelt und Geomatik (D-Baug) an der ETH Zürich entstanden.

Da Karten schon immer eine grosse Faszination auf mich ausgeübt haben, war schnell klar, dass ich auch meine Bachelorarbeit in diesem Bereich ansiedeln wollte. Von den Arbeiten, welche vom Institut für Kartografie ausgeschrieben wurden, hat mich ein Thema sofort interessiert. Es war die Arbeit, in welcher Konzept und Erstellung einer computergestützten thematischen Karte im Bereich "Umwelt und Naturschutz" erarbeitet werden sollte. Als Betreuer dieser Arbeit war Dr. Christian Häberling vermerkt. Im Laufe der ersten Besprechungen mit ihm, sind wir dann immer mehr vom eigentlich ausgeschrieben Thema abgekommen und haben uns schlussendlich auf eine Fortsetzung von Matthias Dieners Arbeit „Oberengadin, Gedankenmodell einer interaktiven Karte für den Schulunterricht“ geeinigt. Diese Arbeit lehnt sich an ein Projekt, welches zurzeit am Institut für Kartografie läuft und sich mit der Umsetzung des analogen Schweizer Weltatlas (SWA) in eine digitale interaktive Version beschäftigt.

Der Entscheid mit welcher Karte des SWA ich mich beschäftigen möchte war schnell gefällt. Die Karte des Gebietes Säntis, war für mich perfekt. Zu dieser Region habe ich eine starke Beziehung, da ich seit meinem ersten Lebensjahr in Wildhaus meine Winterferien und in einer Alphütte unterhalb des Hohen Kasten meine Sommerferien verbracht habe.

Dank gebührt an erster Stelle meinem Betreuer, Dr. Christian Häberling, Mitarbeiter am Institut für Kartographie der ETH Zürich. Er hat sich viel Zeit für meine Aufgabe genommen, das ganze Vorgehen kritisch verfolgt und verschiedene Anregungen und Verbesserungsvorschläge eingebracht.

Für die angenehme und aufbauende Zusammenarbeit möchte ich mich bei Noemi Neuenschwander, welche das gleiche Thema behandelte, bedanken.

Bedanken möchte ich mich aber auch bei all jenen Personen, welche durch konstruktive Kritik, Einbringen guter Ideen oder anderweitiger Unterstützung zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben und die ich hier nicht namentlich aufgeführt habe.

II. Zusammenfassung

Der Schweizer Weltatlas (SWA) ist zurzeit nur als gedruckte Version erhältlich und wird im Geografieunterricht der Oberstufe als Lehrmittel benützt. In Zukunft soll aber auch eine interaktive Web-Version des Schweizer Weltatlas verfügbar sein.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll ein Konzept zur Struktur und Nutzung einer solchen interaktiven Lösung erarbeitet und deren Umsetzung an einem Beispiel illustriert werden. Als Beispielkarte wurde die Karte Säntis des SWA gewählt.

Der Aufbau des Konzepts kann grösstenteils aus der Semesterarbeit von Matthias Diener [1] übernommen werden. Matthias Diener hat sein Konzept in vier Teilbereiche unterteilt, wobei der Teil der Unterrichtsformen in dieser Arbeit nicht behandelt wird.

In dieser Arbeit werden die folgenden drei Teilbereiche untersucht:

- **Thematik**

Für topografisch-thematische Karten sollen mögliche Themen gesucht werden.

- **Darstellungsformen**

Verschiedene Darstellungsformen für interaktive Karten werden gezeigt und erklärt.

- **Interaktionsmöglichkeiten**

Eine breite Anzahl von Interaktionsmöglichkeiten wird aufgelistet.

Diese drei Bereiche werden vorerst getrennt und unabhängig vom späteren Kartenbeispiel Säntis betrachtet. Die Resultate der ausgearbeiteten Teilbereiche werden dann in einem nächsten Schritt auf die ausgewählte Karte Säntis angewendet.

Die digitalen Daten der Sämtiskarte werden in einem Adobe Illustrator File aufbereitet und neu strukturiert. Ein mögliches Layout der Karte wird erarbeitet. Mit Hilfe des Programms Microsoft PowerPoint werden die Interaktionen zur besseren Darstellung animiert.

III. Inhaltsverzeichnis

I. Vorwort	2
II. Zusammenfassung.....	3
III. Inhaltsverzeichnis.....	4
IV. Abbildungsverzeichnis	6
V. Tabellenverzeichnis.....	7
1 Einleitung	8
1.1 Ausgangslage.....	8
1.2 Aufgabenstellung	8
1.3 Ziele	9
1.4 Abgrenzung	9
1.5 Inhaltsübersicht.....	9
2 Theoretischer Teil.....	11
2.1 Definition Struktur- und Nutzungskonzept	11
2.2 Vorgehen bei Entwicklung von SNK	12
2.3 Struktur- und Nutzungskonzept	13
2.3.1 Einzelbereiche	13
2.3.1.1 Thematik	13
2.3.1.2 Darstellung.....	14
2.3.1.3 Interaktionsmöglichkeiten	16
2.4 Anwendung des SNK.....	17
2.4.1 Allgemeiner Teil	17
2.4.2 Spezifischer Teil.....	17
3 Praktischer Teil.....	18
3.1 Struktur- und Nutzungskonzept Säntis	18
3.1.1 Ausgangslage	18
3.1.2 Allgemeiner Teil	19
3.1.2.1 Thematik	19
3.1.2.2 Darstellung.....	19
3.1.2.3 Interaktionen	19
3.1.3 Spezifischer Teil des SNK	22
3.2 Umsetzung des SNK Säntis.....	23
3.2.1 Datenbearbeitung	23
3.2.1.1 Datenkonvertierung	23
3.2.1.2 Datenstrukturierung	23

3.2.1.3	Definition der Farbfelder	25
3.2.1.4	Definition der Grafikstile.....	25
3.2.2	Illustration der Umsetzung des SNK.....	26
3.2.2.1	Umzusetzendes Beispiel	26
3.2.2.2	Aufbau des interaktiven Atlas	26
3.2.2.3	Layout	26
3.2.2.4	Umsetzen der Interaktionen.....	27
4	Schlussbetrachtung	30
4.1	Theoretischer Teil	30
4.2	Praktischer Teil	30
5	Ausblick.....	31
6	Quellenverzeichnis	32
6.1	Literatur	32
6.2	Internetseiten	33
Anhang A:	Darstellungsformen	34
Anhang B:	Detaillierte Betrachtung der fünf Hauptinteraktionen	37
Anhang C:	Spezifisches Gedankenmodell Säntis	38

IV. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Konzeptaufbau	11
Abbildung 2: Grobes Vorgehen	12
Abbildung 3: Einzelbereich „Thematik“	13
Abbildung 4: Einzelbereich „Darstellung“	14
Abbildung 5: Einzelbereich „Interaktion“	16
Abbildung 6: Eingescannte analoge Karte Säntis aus dem Schweizer Weltatlas..	18
Abbildung 7: Definitive Hauptthemen	19
Abbildung 8: Mögliche Thematik	19
Abbildung 9: Hauptthemen mit passenden Unterthemen	22
Abbildung 10: Grobe Layerstruktur des Illustratorfiles	24
Abbildung 11: Farbtabelle im Adobe Illustrator	25
Abbildung 12: Benutzeroberfläche Säntiskarte	27
Abbildung 13: Karte mit aktiviertem Informationsbutton	28
Abbildung 14: Karte mit geöffnetem Informationsfenster.....	29

V. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Darstellungsarten (Quelle: Matthias Diener)	15
Tabelle 2:	Zoomelemente (Matthias Diener, leicht abgeändert)	20
Tabelle 3:	Spezifisches SNK, Hauptthema Alpwirtschaft, Unterthema Alpen	26

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Schweizer Weltatlas (SWA) ist zurzeit nur als gedruckte Version erhältlich. In Zukunft soll aber auch eine interaktive Web-Version des Schweizer Weltatlas verfügbar sein. Das Zielpublikum sind Schüler der ersten und zweiten Oberstufe (7. – 13. Schuljahr).

Die Basisdaten der gewählten SWA-Karte (Säntis) liegen im Freehand-Format vor. Matthias Diener hat diesen Sommer bereits im Rahmen seiner Semesterarbeit ein Gedankenmodell (Konzept) zur Entwicklung einer interaktiven Karte entworfen und dieses dann auf seine Wahlkarte Oberengadin des SWA angewendet und illustriert. Zudem beschäftigt sich Noemi Neuenschwander mit dem gleichen Bachelorthema, was ermöglicht, dass wir uns mit dem eher theoretischen Teil dieser Arbeit gemeinsam befassen können.

1.2 Aufgabenstellung

In dieser Bachelorarbeit soll ein Struktur- und Nutzungskonzept (SNK) zur Entwicklung einer interaktiven, webbasierten Schulkarte erarbeitet werden. Dieses Struktur- und Nutzungskonzept soll dann auf eine freiwählbare Karte des SWA angewendet werden.

Die Arbeit lässt sich grob in zwei Bereiche gliedern, einen theoretischen Teil und einen praktischen Teil:

Der erste Schritt ist die Erarbeitung des SNK. Diese Arbeit basiert vor allem auf der Weiterentwicklung und Anpassung des Gedankenmodells, das bei der Semesterarbeit von Matthias Diener entstanden ist. Dieser Prozess ist reine Denkarbeit und wird zusammen mit Noemi Neuenschwander ausgeführt. Mit Hilfe der Methode des Brainstormings und anschliessender gemeinsamer Besprechung wird so ein neues, auf unsere Bedürfnisse angepasstes SNK konstruiert.

Der zweite Schritt ist die Anwendung des SNK auf die ausgewählte Karte Säntis des SWA. Dieser Teilbereich der Arbeit ist nun wieder völlig alleine zu bewerkstelligen.

Die Daten der Säntiskarte liegen im Freehand Format vor und müssen als erstes in eine Adobe Illustrator Datei überführt werden. Danach muss eine optimale Neu-Strukturierung der Daten erfolgen. Erst nach diesen zwei Arbeitsschritten folgt die grafische Darstellung des ausgearbeiteten Beispiels mit Hilfe der Programme Adobe Illustrator und Microsoft Powerpoint.

1.3 Ziele

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Struktur- und Nutzungskonzepts zur Gestaltung einer webbasierten, interaktiven Karte, welche für den Geografieunterricht benötigt werden kann.

Da der neue SWA für verschiedene Schulstufen attraktiv und unterrichtsgerecht gestaltet sein muss, hat er vielen verschiedenen Bedürfnissen gerecht zu werden. Angestrebt wird eine Web-Applikation die genau all diese Punkte beinhaltet. Eine solche Web-Applikation könnte auch für verschiedene andere Fachrichtungen (Geschichte, Wirtschaft,...) spezifisch ausgearbeitet werden.

1.4 Abgrenzung

In dieser Arbeit steht die Weiterentwicklung des Struktur- und Nutzungskonzepts, sowie dessen Anwendung auf die Säntiskarte im Vordergrund. Weggelassen wird der für eine Schulkarte wichtige Teil der Pädagogik. Allein diesen zu bearbeiten würde das Pensum einer ganzen Bachelorarbeit einnehmen.

Die Illustration eines Beispiels für die Umsetzung wird nur auf grösster Stufe vollzogen. Das heisst, die vorgesehenen Interaktionsmöglichkeiten werden nicht programmiert, sondern nur illustriert. Auch erfüllt die Illustration nicht die Anforderungen einer kartografisch fein säuberlich ausgearbeiteten Karte, sondern stellt nur eine Simulation eines möglichen Endproduktes dar.

1.5 Inhaltsübersicht

Theoretischer Teil

Der theoretische Teil beschäftigt sich ausschliesslich mit dem allgemeinen Struktur- und Nutzungskonzept. Der Begriff wird klar definiert und das Vorgehen zur

Entwicklung des SNK wird erläutert. Weiter werden alle drei Einzelbereiche detailliert beschrieben. Abschliessend folgt eine Erklärung zur Anwendung des SNK.

Praktischer Teil

In diesem Bereich der Arbeit wird die spezifische Anwendung des SNK auf die Säntiskarte des SWA behandelt. Zudem wird das Vorgehen bei der Datenstrukturierung und der Umsetzung der Illustration des spezifischen SNK diskutiert.

Schlussbetrachtung

Anhand der Schlussbetrachtung sollen mögliche Komplikationen und deren Verbesserungsvorschläge aufgezeigt werden.

Aussicht

Dieser Abschnitt befasst sich mit weiteren Verwendungsmöglichkeiten oder Fortsetzungen der Arbeit.

2 Theoretischer Teil

2.1 Definition Struktur- und Nutzungskonzept

Zu Beginn dieser Arbeit führten die noch nicht klar definierten Begriffe zu grossen Verwirrungen und Unsicherheiten. So lautete die Aufgabenstellung am Anfang gleich wie diejenige von Matthias Diener: Gedankenmodell einer interaktiven Schulkarte. Den Begriff Gedankenmodell klar zu definieren gelang auch nach mehreren Tagen nicht, und führte immer wieder zu Missverständnissen zwischen Betreuer und Studentin. Schliesslich fassten wir den Entschluss das ganze Wortgebilde aus der Arbeit zu streichen, und durch ein neues Wort zu ersetzen. So entstand der jetzige Titel „Struktur- und Nutzungskonzept einer interaktiven Atlaskarte für den Schweizer Weltatlas“. Aber auch dieser Begriff hatte es in sich. Die mehrmalige, unterschiedlich gemeinte Erwähnung des Wortes Konzept innerhalb der ganzen Bachelorarbeit führte wiederum zu Unklarheiten.

Dieses Problem kann aber anhand einer einfachen Grafik schnell geklärt werden.

Bachelorarbeit

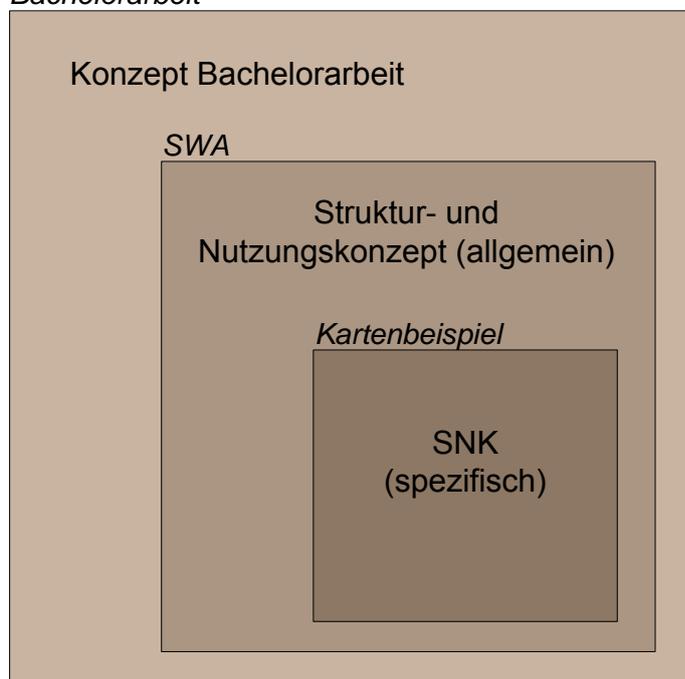


Abbildung 1: Übersicht Konzeptaufbau

Mit *Konzept Bachelorarbeit* ist das Konzept das am Anfang einer jeder grösseren Arbeit steht gemeint, welches das Vorgehen klar regelt und jeder Zeit wieder als Kontrolle verwendet werden kann.

Struktur- und Nutzungskonzept SWA ist das erarbeitete Konzept, welches allgemein zur Herstellung von interaktiven, webbasierten Schulkarten zur Hand genommen werden kann.

Das Konzept das im kleinsten Block dargestellt ist, ist das auf die ausgewählte Karte Säntis angewendete, Struktur- und Nutzungskonzept.

2.2 Vorgehen bei Entwicklung von SNK

Mit Hilfe des unten dargestellten Schemas sollen die Phasen der Erarbeitung des Struktur- und Nutzungskonzepts und dessen Anwendung klar gemacht werden.

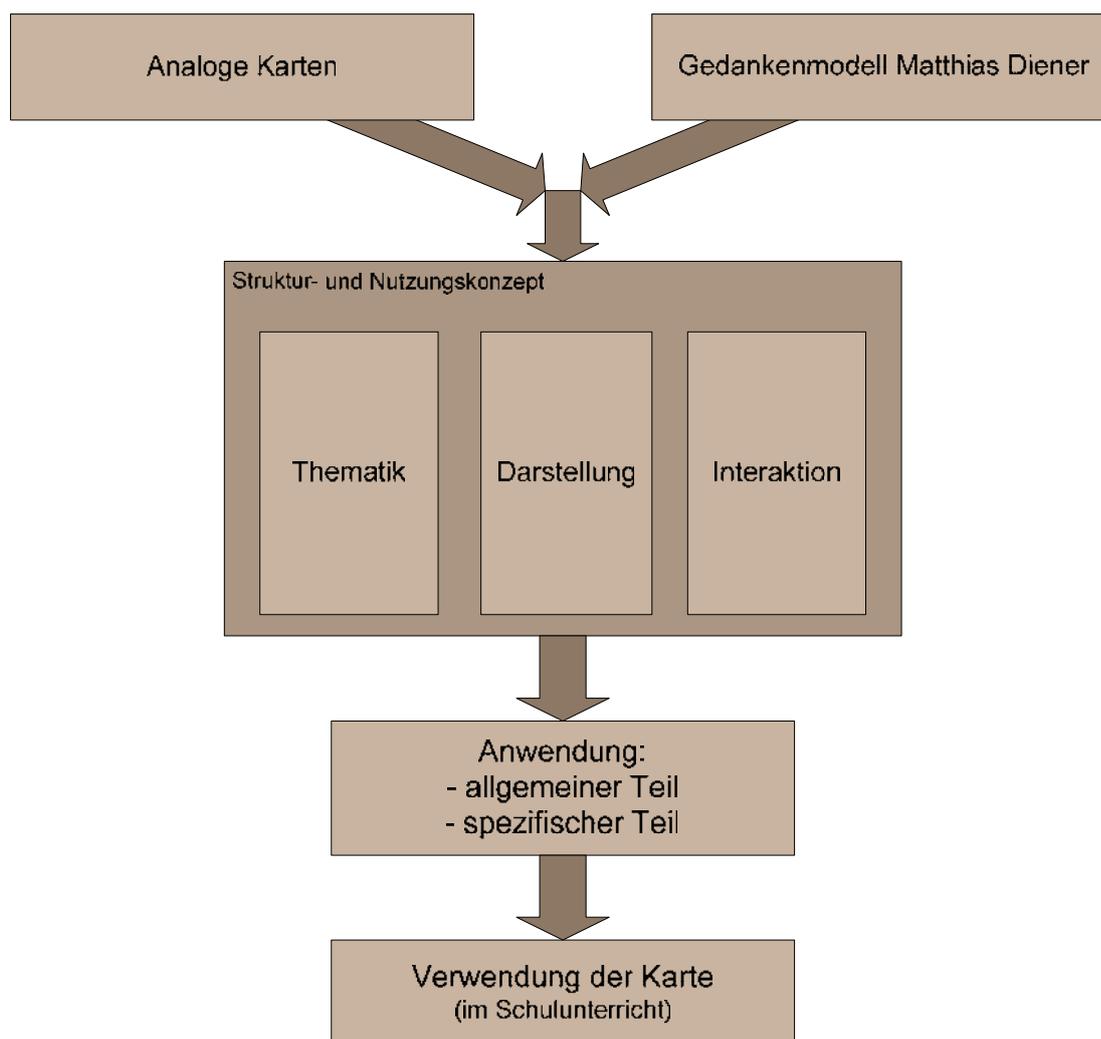


Abbildung 2: Grobes Vorgehen

Durch Betrachten von mehreren analogen Karten und dem Gedankenmodell von Matthias Diener, wurde der Entscheid gefasst, das SNK in drei Einzelbereiche zu unterteilen. Diese drei Bereiche, Thematik, Darstellung und Interaktionsmöglichkeiten werden einzeln und völlig unabhängig von einer spezifischen Karte behandelt.

Die Anwendung des SNK kann in zwei Bereiche unterteilt werden, in einen allgemeinen und einen spezifischen Teil. Im allgemeinen Teil werden die für die ganze Karte gültigen Punkte behandelt. Die Anwendung des Spezifischen Teils wird mit Hilfe einer Tabelle durchgeführt, welche iterativ ausgefüllt werden kann.

2.3 Struktur- und Nutzungskonzept

2.3.1 Einzelbereiche

Im Folgenden werden die drei Einzelbereiche Thematik, Darstellung und Interaktion beschrieben. Durch diese Unterteilung soll die spezifische Anwendung des SNK auf eine Karte erleichtert werden - sie hilft den komplexen Aufbau einer jeden Karte besser zu überblicken. Jedes Unterkapitel soll als Teil des gesamten SNK verstanden werden.

2.3.1.1 Thematik

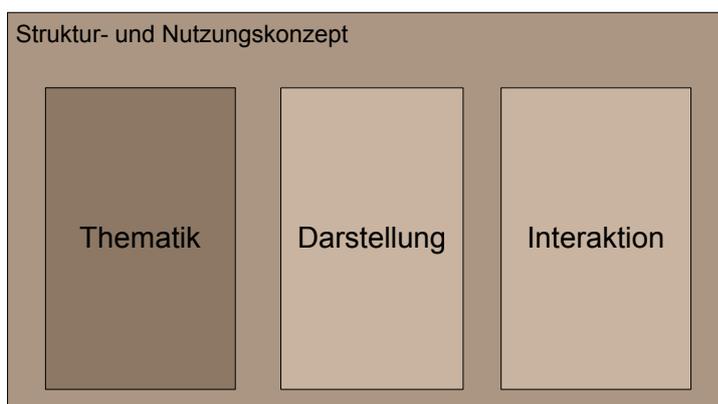


Abbildung 3: Einzelbereich „Thematik“

Im Bereich Thematik stehen einem unendlich viele Möglichkeiten zur Verfügung. Wichtig ist, dass man zu Beginn einer Kartenherstellung klare Strukturen aufbaut und auch danach arbeitet.

In diesem SNK wird vorgeschlagen vom Groben ins Detail zugehen. Das heisst, sich zuerst auf einige wenige Hauptthemen zu beschränken.

Das Finden dieser Hauptthemen kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Der häufigste Fall ist, dass vom Auftraggeber klar vorgegebene Themen bearbeitet werden müssen. Ist jedoch die Themengestaltung frei zu wählen, eignet sich die Durchführung eines Brainstormings. Die dort entstandenen Ideen sollten immer in Bezug auf das gewählte Kartengebiet betrachtet werden. Je nach Kombination des gewählten Gebietes und Hauptthemas, können interessantere oder sinnlosere Karten entstehen. Weitere Möglichkeiten zur Themenfindung, nebst dem Brainstorming, sind: Internetrecherche, Literaturbetrachtung, Gespräche mit Ortsansässigen und konsultieren bereits bestehender Karten.

Stehen die Hauptthemen fest, kann die Suche nach den Unterthemen zu jedem übergeordneten Thema beginnen. Diese Unterthemen können auch als Ebenen eines Hauptthemas bezeichnet werden. Das Vorgehen der Ermittlung nach möglichen Ebenen erfolgt auf die gleiche Weise wie die Suche nach den Hauptthemen.

2.3.1.2 Darstellung



Abbildung 4: Einzelbereich „Darstellung“

Darstellung ist ein sehr weitläufiger Begriff. Damit keine Missverständnisse entstehen, empfiehlt es sich den Begriff in verschiedene Unterbereiche aufzuteilen. Wie schon im Bereich Thematik eignet sich die Vorgehensweise „vom Groben ins Detail“ sehr gut.

In einem ersten Schritt wird die Kartenart gewählt. In der Karte selbst kommen dann verschiedene Symbole zur Informationsvermittlung zum Zuge. Um den kartografischen Inhalt zu gestalten werden weitere grafische Elemente benötigt.

Durch Recherchen im Internet, in Kartografieskripten und in der Arbeit von Matthias Diener ist eine Menge an möglichen Darstellungsformen zusammen gekommen. Diese werden in der folgenden Tabelle 1, aufgeteilt nach den oben genannten Unterbereichen, dargestellt. Diese Aufzählung ist keineswegs vollständig oder abschliessend, sie soll nur eine Liste von möglichen und häufig genutzten Darstellungen symbolisieren, anhand welcher die Entscheidung zur Auswahl der Darstellungsart leichter fallen soll.

Eine detaillierte Erklärung zu den in der Tabelle 1 aufgeführten Begriffen ist im Anhang A zu finden.

Kartenarten	Symbole	Grafische Elemente
Thematische Karte	Text	Punkt
Topografische Karte	Diagramm	Linie
Pixelkarte	Tabelle	Fläche
Luftbildkarte	Bild	Text
Orthofotokarte	Objekt	
Satellitenbildkarte	Grafik	
3D-Karte	Animation	
Choroplethenkarte	Video	

Tabelle 1: Darstellungsarten (Quelle: Matthias Diener)

2.3.1.3 Interaktionsmöglichkeiten



Abbildung 5: Einzelbereich „Interaktion“

Auch hier ist es nötig das grosse Gebiet der Interaktionsmöglichkeiten sinnvoll zu strukturieren, um die nötige Übersicht zu behalten. Matthias Diener hat das in seiner Semesterarbeit sehr gut verwirklicht. Er hat den Bereich der Interaktionsmöglichkeiten sehr ausführlich und präzise behandelt. Das führt dazu, dass dieser Teil der Arbeit fast vollständig, mit ein paar kleinen Anpassungen, übernommen werden kann.

Die möglichen Aktionen werden in fünf „Hauptaktionen“ unterteilt: Rollover, Mouse Click, Click and Drag, Key Stroke und Navigation. Wobei der Bereich Navigation nochmals in die drei Segmente, räumliche Navigation, zeitliche Navigation und thematische Navigation unterteilt werden kann.

Eine Auflistung von möglichen Ereignissen, welche durch die Anwendung dieser Hauptaktionen ausgelöst werden können, ist im Anhang B dargestellt.

2.4 Anwendung des SNK

2.4.1 Allgemeiner Teil

Im allgemeinen Teil werden aus allen drei einzelnen Bereichen die Themen behandelt, welche für die ganze Karte gültig sind.

In den meisten Fällen sind dies folgende Punkte:

- Thematik → Finden der Hauptthemen
- Darstellung → Auswählen der Kartenart
- Interaktionen → Definieren der übergeordneten Interaktionsmöglichkeiten

2.4.2 Spezifischer Teil

Die drei einzeln behandelten Bereiche, Thematik, Darstellung und Interaktionen, werden nun auf die im allgemeinen Teil schon gefundenen Hauptthemen angewendet. Diese Schritte können jedoch nicht ganz unabhängig voneinander ausgeführt werden. Es sollte immer Bezug auf die schon ausgearbeiteten Fakten genommen werden. Eine geeignete Lösung, um dies zu realisieren, ist die Benützung einer Tabelle. Pro gefundenes Hauptthema entsteht eine separate Tabelle. Beim Ausfüllen dieser Tabelle empfiehlt es sich mit der Thematik zu beginnen und dann die Darstellung und Interaktionen anhand der gefundenen Unterthemen zu definieren. Es ist aber auch gut möglich, dass neue Ideen erst beim Behandeln des zweiten und dritten Bereiches entstehen. Dies sollte aber kein Grund zum Verwerfen dieser Ideen sein, sondern hat einfach zur Folge, dass der Prozess des Tabellenausfüllens iterativ gelöst werden muss.

3 Praktischer Teil

3.1 Struktur- und Nutzungskonzept Säntis

Das erarbeitete allgemeine SNK wird nun im Folgenden auf die Karte Säntis des Schweizer Weltatlas (SWA) angewendet.

3.1.1 Ausgangslage

Ausgangslage ist die analoge Karte Säntis des Schweizer Weltatlas.



Abbildung 6: Eingeschnittene analoge Karte Säntis aus dem Schweizer Weltatlas

3.1.2 Allgemeiner Teil

3.1.2.1 Thematik

Durch die im SNK beschriebene Methode des Brainstormings, wurden die in Abbildung 8 aufgelisteten möglichen Hauptthemen gefunden. Um den Aufwand in Grenzen zu halten, wird eine Beschränkung auf neun Hauptthemen festgelegt, welche im Weiteren behandelt werden. Die neun spannendsten und sinnvollsten, das heisst für die Region am besten geeigneten Themen sind in Abbildung 7 dargestellt.

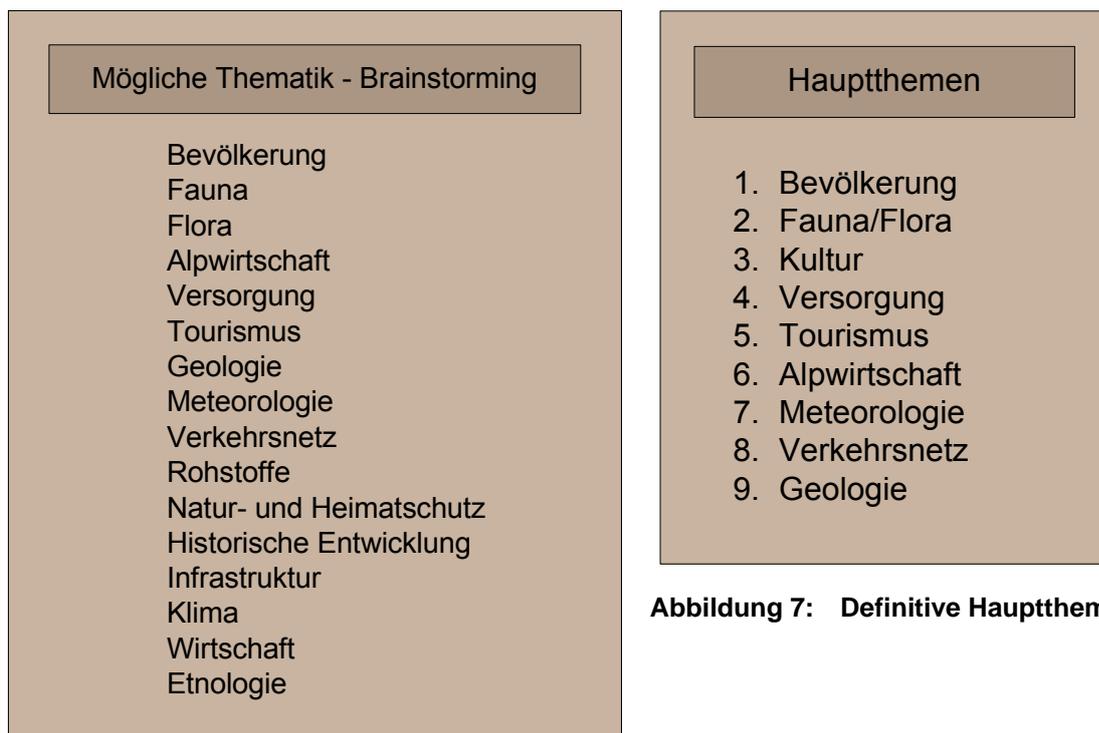


Abbildung 7: Definitive Hauptthemen

Abbildung 8: Mögliche Thematik

3.1.2.2 Darstellung

Als Kartenart wird eine topografische Karte gewählt. Die Basiskarte soll so einfach wie möglich sein. Das heisst, es werden nur die zur Orientierung wichtigsten Ebenen, wie Relief, Gewässernetz und Bodenflächen eingeblendet.

3.1.2.3 Interaktionen

Die wichtigsten allgemeinen, das heisst für die ganze Karte gültigen, Interaktionsmöglichkeiten und deren Anwendungen werden in den nächsten Abschnitten kurz erläutert.

• Räumliche Navigation

In der interaktiven Karte sind verschiedene Zoomfunktionen eingebaut, welche der Benutzer verwenden kann. Diese Elemente sind in Tabelle 2 aufgelistet und erklärt. Das Zoomen basiert auf dem Prinzip „Level of Detail“. Je weiter in die Karte hineingezoomt wird, desto mehr Details werden ersichtlich.

Zooomelemente	Erklärung
Plus Button	Die Betätigung des Plus Button ermöglicht dem Benutzer das Hineinzoomen per Mouse Click. Der Plus Button kann aktiv oder inaktiv sein.
Minus Button	Die Betätigung des Minus Button ermöglicht dem Benutzer das Herauszoomen per Mouse Click. Der Minus Button kann aktiv oder inaktiv sein.
Vollbildbutton	Durch das Drücken des Vollbildbuttons kommt der Benutzer wieder zur Ausgangslage zurück. Das heisst, die Karte erscheint im kleinst möglichen Massstab (Vollbild).
Zoomviereck aufziehen	In der immer vorhandenen Referenzkarte oder auf der Originalkarte besteht die Möglichkeit ein Zoomviereck aufzuziehen. Die Karte wird dann auf diesen gewünschten Bereich vergrössert.
Zoomen zum gesuchten Objekt	Sucht der Benutzer ein bestimmtes Objekt, kann er dieses im Suchfeld eingeben oder in einer Selektionsliste auswählen (falls vorhanden) und die Karte zoomt automatisch zum gewünschten Objekt.

Tabelle 2: Zooomelemente (Matthias Diener, leicht abgeändert)

Da durch das Benützen der vielen Zooomelemente leicht die Orientierung im Kartenbild verloren gehen kann, wird eine Referenzkarte zur Verfügung gestellt. Sie ist eine verkleinerte, generalisierte Version der Basiskarte. In dieser Referenzkarte stellt ein Rechteck die momentane Position der Hauptkarte dar.

Eine weitere räumliche Navigationsfunktion ist die Pan-Funktion. Wenn der entsprechende Button aktiviert ist, kann mittels Click and Drag das ganze Kartenbild der Ausgangskarte, wie auch das Positionsrechteck der Referenzkarte, verschoben werden.

• Thematische Navigation

Auf der Startseite des interaktiven Schulatlases kann eines der Hauptthemen, mittels Mouse Click, ausgewählt werden. Je nach Hauptthema stehen andere Unterthemen zu Verfügung, welche individuell ein- und ausgeblendet werden können. Die möglichen Unterthemen sind so zusammengestellt, dass auch beim

Einblenden aller Ebenen die Karte nicht überfüllt ist, und aus kartografischer Sicht immer noch ein Sinn besteht.

- **Rollover**

Die Funktion des Rollover dient zur besseren Verständlichkeit der Kartenfunktionen, sowie zur schnellen Informationsbeschaffung. Durch das Fahren mit der Maus über einen Funktionsbutton, erscheint ein kleines Textfenster, in welchem die Funktion stichwortartig erklärt wird. Dies steigert die Benutzerfreundlichkeit des Programms und es kann konsequenter gearbeitet werden.

Beim Überstreichen eines Objektes in der Karte, erscheint wiederum ein Textfenster. In diesem werden Zusatzinformationen, wie zum Beispiel Name, Zugehörigkeit oder numerische Daten, angezeigt.

- **Mouse Click**

Per Mouse Click können alle vorhandenen Funktionsbuttons aktiviert oder deaktiviert werden. Zudem besteht die Möglichkeit die bereitstehenden Ebenen nach Belieben ein- und auszublenden. Eine weitere Funktion die mittels Mouse Click erfolgt, ist das Öffnen und das Schliessen von Informationsfenstern. Innerhalb dieser Informationsfenster können mit Mouse Click verschiedene Bereiche eines Registers gewählt werden. Bei aktivierten Mess-Buttons können Strecken, sowie Flächen gemessen werden.

- **Click and Drag**

Über die Click and Drag Funktion können geöffnete Informationsfenster verschoben werden. Bei aktivierter Panfunktion besteht die Möglichkeit das ganze Kartenbild zu verschieben.

- **Key Stroke**

Es besteht die Möglichkeit in der Karte nach bestimmten Objekten zu suchen. Dies geschieht über ein Eingabefenster, in welches der gesuchte Begriff hinein geschrieben werden kann. Wird das gewünschte Objekt gefunden, zoomt das Programm automatisch darauf hin.

3.1.3 Spezifischer Teil des SNK

Für die neun Hauptthemen wurden, wiederum durch Brainstorming, passende Unterthemen gesucht. Eine Zusammenstellung der gefundenen Themenmöglichkeiten ist in Abbildung 9 zu sehen.



Abbildung 9: Hauptthemen mit passenden Unterthemen

Die weitere Spezifikation dieser Unterthemen, die Verknüpfung mit den Interaktionsmöglichkeiten, sowie deren Darstellung erfolgt mit Hilfe der Tabelle.

Diese ausgearbeiteten Tabellen sind im Anhang C zu finden.

3.2 Umsetzung des SNK Säntis

Sobald das theoretische SNK für die Sämtiskarte fertig gestellt ist, kann mit der praktischen Umsetzung begonnen werden. Wie im Kapitel 1.4 „Abgrenzung“ bereits erwähnt wurde, geht es in dieser Arbeit lediglich darum, einen kleinen Teil des SNK umzusetzen. Verzichtet wird auch auf jegliches Ausprogrammieren der Interaktionen. Diese werden nur simuliert dargestellt.

3.2.1 Datenbearbeitung

3.2.1.1 Datenkonvertierung

Die Daten der Karte Sämtis des Schweizerweltatlas liegen in digitaler Form nur in einem Freehand Format vor. Da jedoch die Illustration des Beispiels mit dem Programm Adobe Illustrator bewerkstelligt wird, müssen diese Daten zuerst in ein Adobe Illustrator File konvertiert werden. Beide Programme sind vektorbasiert, dies vereinfacht die Datenkonvertierung. Zur Konvertierung müssen alle Ebenen im Freehand Format ausgewählt werden, dann können sie mittels Exportfunktion exportiert werden. Einzig die ins File eingebeteten Rasterdaten, die Reliefebene und die Felsstrukturebene, müssen speziell behandelt werden. Zur Konvertierung müssen sie zuerst über den Befehl „Verknüpfung extrahieren“ von den restlichen Daten gelöst werden. Das Einfügen der Daten im Adobe Illustrator geschieht über den Befehl „Platzieren“. Bei diesem Vorgang wird zudem auch die Skalierung der Rasterdateien übernommen, was den Vorteil hat, dass die Daten nicht mehr neu eingebetet werden müssen, sondern auf Anhieb stimmen.

3.2.1.2 Datenstrukturierung

Die übernommen Ebenen der Freehand-Datei sind sehr oberflächlich. Die ganzen Daten sind nur durch wenige Layer geordnet. Um die Karte einfacher bearbeiten zu können, gilt es eine geeignete Ebenenstruktur zu finden. Am Institut für Kartografie wurde schon anhand der Ätnakarte versucht eine Ebenenstruktur zu schaffen, welche für alle Karten des Schweizerweltatlas verwendet werden kann. Diese Struktur wurde auch für die Sämtiskarte übernommen, musste aber vor allem im Bereich der Unterebenen angepasst werden.

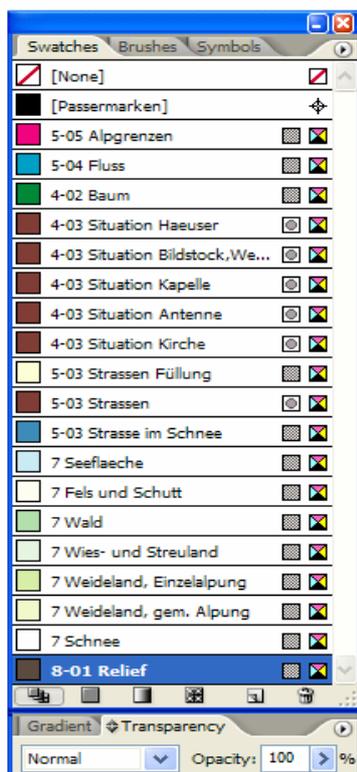
In einem nächsten Schritt wurden die unstrukturierten Objekte sortiert und in die passende Ebene verschoben. Diese Arbeit ist sehr zeitintensiv, aber hauptsächlich ohne grössere Probleme zu lösen. Schwierigkeiten traten einzig beim Einteilen des Namenguts auf. Bei einer zu detaillierten Unterteilung der Ebenen, gibt es häufig Bezeichnungen, welche nicht eindeutig einer Ebene zugeordnet werden können, sondern gleichzeitig in mehrere Ebenen passen. Bei der Wahl einer generalisierten Layerstruktur, gibt es dafür dann immer wieder gewisse Namen, die in gar keine Ebene integriert werden können.

Die schlussendlich gewählte Ebenenstruktur im Textbereich ist nicht ganz optimal, und müsste bei einer Weiterverwendung der Karte nochmals überarbeitet werden. Der Beizug von Ortskennern und Namenexperten wäre für diese Aufgabe sicherlich empfehlenswert.

Layerstruktur des Illustrator-Files	
1	Hilfslinien
2	Text
2-01	Text Deutsch
2-04	Zahlen
3	Äusseres – Randangaben
3-01	Kartenrahmen
3-02	Legende
3-03	Massstabsbalken
3-04	Rahmenmaske
3-05	Kartennetz
4	Karte Punktsymbole
4-02	Symbole Thema
4-03	Symbole Situation
4-06	Symbole Topografie
5	Karte Linien
5-03	Linien Situation
5-04	Linien Gewässer
5-05	Linien Grenzen – Gebiete
5-xx	Linien Vegetation
6	Karte Flaechen Muster
6-xx	Muster Bodenbedeckung
7	Karte Flaechen Toene
7-06	Toene Gewaesser
7-07	Toene Bodenbedeckung
8	Rasterbilder
8-01	Relief Bilder
9	Sonstiges

Abbildung 10: Grobe Layerstruktur des Illustratorfiles

3.2.1.3 Definition der Farbfelder



Die in der Karte verwendeten Farbtöne müssen im Fenster Farbfelder definiert werden um eine gewisse Übersicht bei zu behalten. Jedem Farbton wird ein Name zugeordnet. Bei dieser Namensgebung werden von Vorteil wieder die gleichen Nummern und Begriffe wie bei der Ebenenstruktur eingeführt, so vereinfacht sich zum Beispiel die Suche nach der Farbe eines Objektes. Zudem muss darauf geachtet werden, dass alle Farben global abgespeichert werden. Diese Funktion sorgt dafür, dass alle Objekte die mit einer bestimmten Farbe belegt sind, nach einer Veränderung des Farbtones, den neuen Farbton übernehmen. Dies ist notwendig wenn weiterhin mit den Farbtönen gearbeitet wird.

Abbildung 11: Farbtabelle im Adobe Illustrator

3.2.1.4 Definition der Grafikstile

Im Adobe Illustrator besteht die Möglichkeit Grafikstile zu definieren. Durch Grafikstile kann zum Beispiel einer Fläche eine bestimmte Farbe, sowie deren Transparenz und Konturstärke zugeordnet werden. Sie fassen also alle Objekte mit gleicher Grafikstruktur zusammen. So können alle Objekte, welche demselben Grafikstil zugeordnet sind, auf einmal verändert werden, und es muss nicht mühsam jedes Objekt einzeln in der Layerstruktur angewählt werden. Auf eine übersichtliche Struktur der Grafikstile sollte, wie bei den Farbfeldern, geachtet werden.

3.2.2 Illustration der Umsetzung des SNK

3.2.2.1 Umzusetzendes Beispiel

Das zur Illustration gewählte Beispiel befasst sich mit dem Thema Alpwirtschaft, Unterthema Alpen. Zur Ausarbeitung wird das spezifische SNK (Tabelle 3) bei gezogen.

Hauptthema		Interaktionsmöglichkeiten				Darstellungsform
Unterthema	Spezifikation	Thematische Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag	
Alpen	Zeigen der einzelnen Alpen im Säntisgebiet	- Selektionsliste Auflistung aller Alpen	-Hot Spot (Alpen) Erscheinen der wichtigsten Informationen über eine Alp (Namen, Höhe, Kanton)	-Hot Spot (Alpen) Erscheinen eines Informationsfenster mit Register -Selektionsliste Erscheinen eines Informationsfenster mit Register	Anordnen und Verschieben von Fenstern	Topografische Karte

Tabelle 3: Spezifisches SNK, Hauptthema Alpwirtschaft, Unterthema Alpen

Im Beispiel sollen nun alle, im allgemeinen, wie auch im spezifischen SNK erwähnten Funktionen dargestellt werden.

3.2.2.2 Aufbau des interaktiven Atlas

Auf der Startseite des interaktiven Weltatlas kann via Mouse Click eine Karte ausgewählt werden. Es erscheinen die möglichen Hauptthemen, die zur gewählten Karte, dazu geladen werden können. Abermals via Mouse Click entscheidet sich der Benutzer für eines dieser Hauptthemen. Die Karte wird geladen und erscheint auf dem Bildschirm.

3.2.2.3 Layout

Eine Karte wird immer von oben links nach unten rechts gelesen, das hat zur Folge, dass im linken Bereich der Kartentitel so wie auch das Kartenbild angeordnet werden. Auf der rechten Seite befinden sich die Referenzkarte, Legende, Ebenenliste und alle Funktionsbuttons.

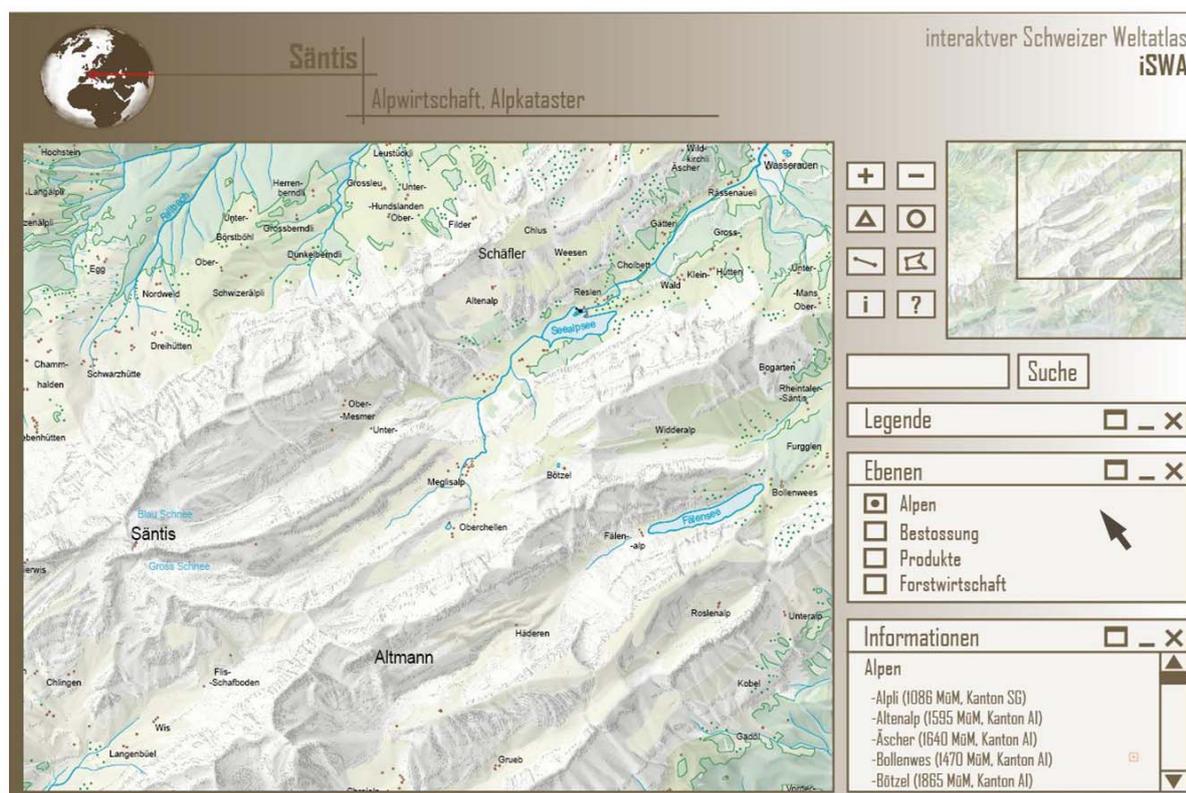


Abbildung 12: Benutzeroberfläche Sântiskarte

3.2.2.4 Umsetzen der Interaktionen

Aus Abbildung 12 ist zu entnehmen, dass nur die Unterebene „Alpen“ aktiviert ist. Im Kartenbild sind demnach nur, neben der Basiskarte, spezifische Elemente, in diesem Beispiel die Alpgebäude, sowie ihre Beschriftung, zu sehen. Alle anderen Ebenen sind momentan ausgeblendet. Es besteht aber jederzeit die Möglichkeit sie wieder einzuschalten.

Aus dem spezifischen Struktur- und Nutzungsmodell kann herausgelesen werden, dass als thematische Interaktion ein Selektionsfenster, zur Auflistung aller Alpen, zur Verfügung stehen soll. Dieses ist, wie in Abbildung 12 zu sehen ist, unten rechts angeordnet. Durch Mouse Click auf eine Alp der Liste, wird das Kartenbild sofort auf die ausgewählte Alp gezoomt.

Beim Rollover mit der Maus über eine Alp erfährt der Benutzer den Namen der Alp, ihre Höhenlage und in welchem Kanton sie sich befindet. Werden detailreichere Informationen verlangt, ist der Informationsbutton zu aktivieren (Abb. 13).

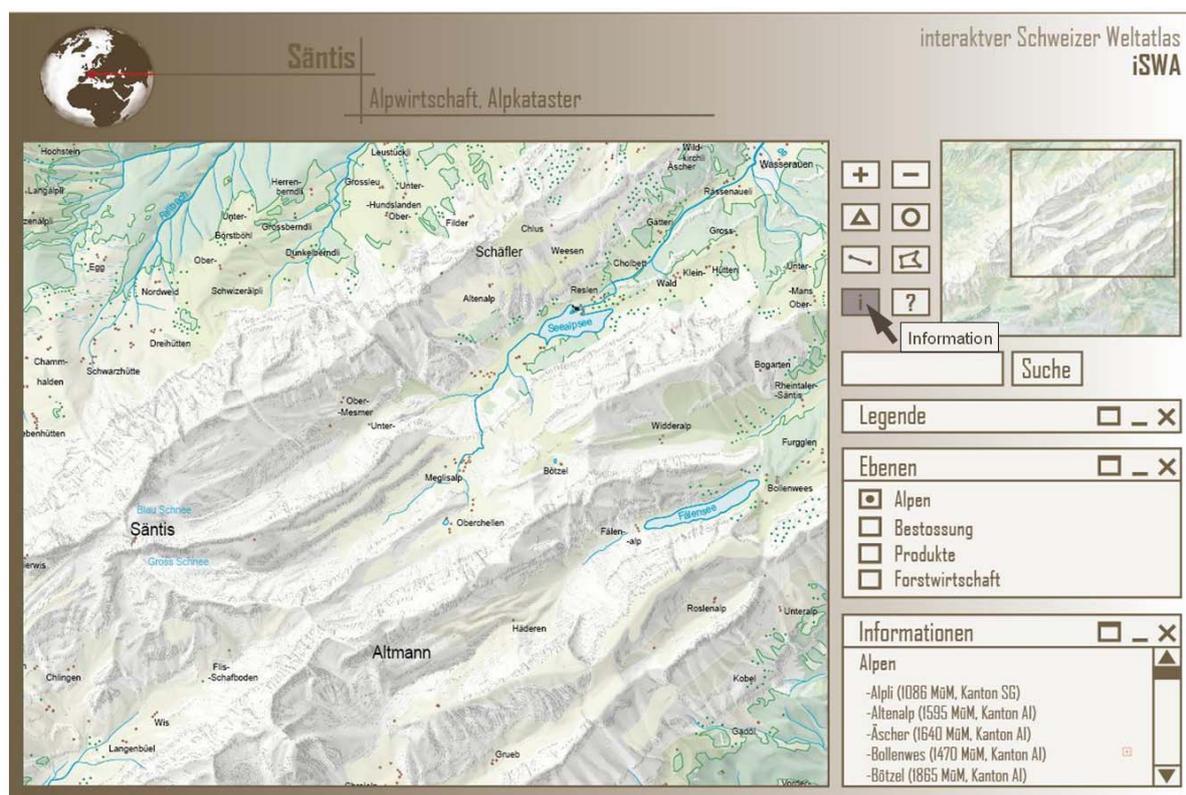


Abbildung 13: Karte mit aktiviertem Informationsbutton

Ist der Informationsbutton aktiviert, kann durch einen Mouse Click auf eine Alp ein Informationsfenster mit Registerleiste aufgerufen werden (Abb. 14). Die Registerleiste ist in sieben Themen unterteilt, Fakten, Gebäude, Lage, Erschliessung, Milchverwertung, Nutzung und Geschichtliches. Es kann jeweils nur eines dieser Themen auf einmal betrachtet werden. Durch Mouse Click auf die in der Registerleiste aufgeführten Themen kann zwischen den vorhanden Registerteilen gewechselt werden.

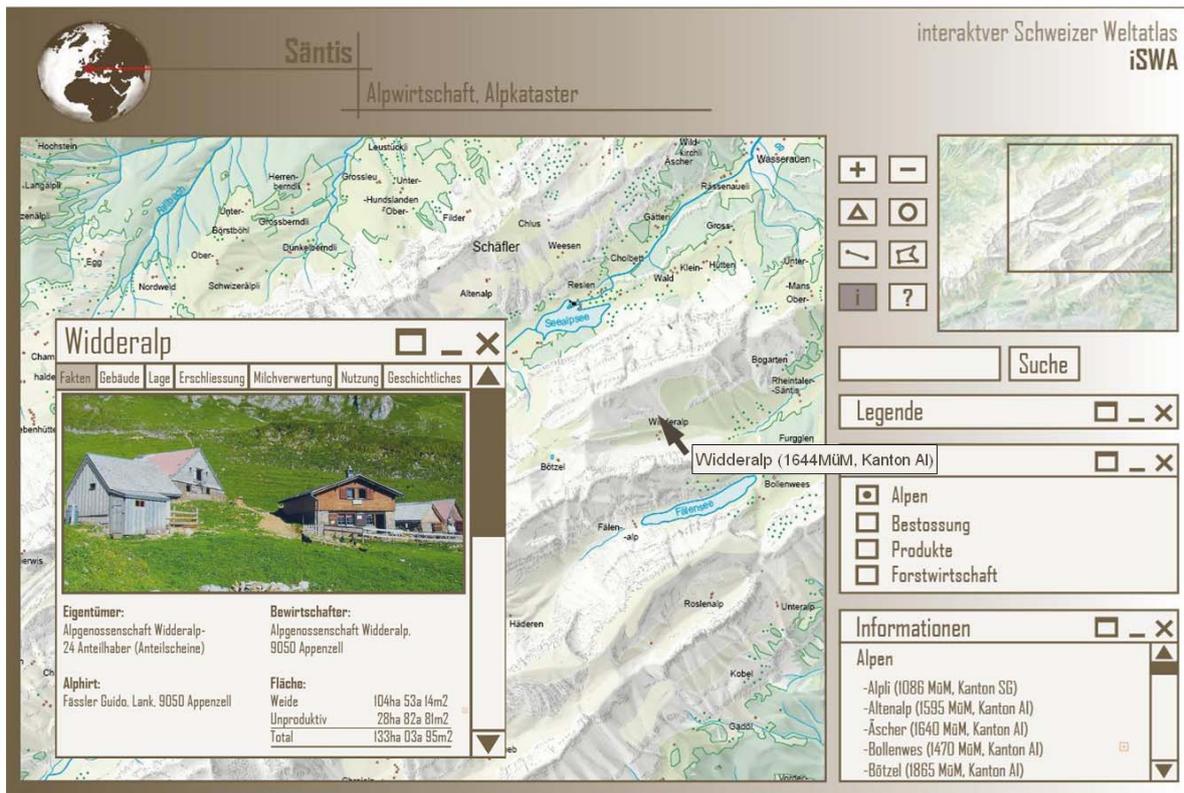


Abbildung 14: Karte mit geöffnetem Informationsfenster

All diese Interaktionen werden zusätzlich, zur besseren Anschaulichkeit, im Programm Microsoft Powerpoint animiert dargestellt.

4 Schlussbetrachtung

4.1 Theoretischer Teil

Wie schon im Kapitel 2.1. „Definition Struktur- und Nutzungskonzept“ erwähnt wurde, lautete die ursprüngliche Bezeichnung des SNK „Gedankenmodell“. In den ersten Wochen wurde mit diesem Begriff gearbeitet, obwohl er noch nicht klar definiert war. Erst in der vierten Woche wurde entschieden, dass eine neue Bezeichnung gesucht werden muss. Durch diese Unklarheiten und dem späten Wechsel zum Begriff „Struktur- und Nutzungskonzept“ ging wertvolle Zeit verloren. Es empfiehlt sich daher, solch wichtige Stützbegriffe von Anfang an klar zu definieren.

Der theoretische Teil dieser Arbeit, Entwicklung eines Struktur- und Nutzungskonzepts, baut sehr stark auf der Semesterarbeit von Matthias Diener, mit dem Titel „Gedankenmodell einer interaktiven Karte für den Schulunterricht“, auf. Durch den geringeren Zeitrahmen, wurde das SNK sogar noch vereinfacht und weniger detailliert wiedergegeben. Vorgenommene Änderungen sind hauptsächlich beim Aufbau und der Anwendung, nicht aber beim inhaltlichen Aspekt, des Struktur- und Nutzungskonzept zu finden. Um eine solche Similarität zu verhindern, wäre es von Vorteil gewesen, die Arbeit von Matthias Diener erst nach einer eigenen Ideenfindung zu konsultieren. Eine weitere Möglichkeit, nützliche und neue Ergebnisse zu generieren, könnte durch das vertiefte Ausarbeiten einzelner Teilbereiche erfolgen.

4.2 Praktischer Teil

Mit Hilfe des Grafikprogramms Adobe Illustrator wurde die Umsetzung des angewendeten Struktur- und Nutzungskonzept dargestellt. Das Erlernen eines solch komplexen Programms benötigt einen immensen Zeitaufwand. Dieses Faktum wurde zu Beginn der Arbeit unterschätzt. Zwar bietet das Erarbeiten einer Bachelorarbeit den perfekten Rahmen zur Erlernung eines Programms, eine vorgängige Auseinandersetzung mit der Software wäre jedoch sicherlich sinnvoll gewesen. So könnten Startschwierigkeiten verhindert, und enorm viel Zeit eingespart werden.

5 Ausblick

Am Institut für Kartografie wird zurzeit an einem Konzept für die Entwicklung einer interaktiven Version des Schweizer Weltatlas (swa+i) gearbeitet. Die Bachelorarbeit „Säntis, Struktur- und Nutzungskonzept einer interaktiven Atlaskarte für den Schweizer Weltatlas“ wird nicht direkt in dieses Projekt einfließen, sondern soll mögliche Alternativen und neue Ideen zum Vorschein bringen. Für die Projektgruppe besteht somit die Möglichkeit einzelne, für sie passende, Ideen zu übernehmen.

Für weitere allfällige Arbeiten mit der Sämtiskarte des Schweizer Weltatlas, steht diese nun in einem neu strukturierten Adobe Illustrator File zur Verfügung.

6 Quellenverzeichnis

6.1 Literatur

- Büchler, Hans (2000): Der Alpstein, Natur und Kultur im Säntisgebiet
- Diener, Matthias (2006): Semesterarbeit ETH Zürich. Oberengadin, Gedankenmodell einer interaktiven Karte für den Schulunterricht
- Dolder, Willi und Ursula (1992): Rund um den Säntis
- Fuchs, Mäddel (1998): Appenzeller Viehschauen
- Hurni, Lorenz (WS 06/07): Vorlesungsskript Kartografie GZ
- Inauen, Josef (2004): Innerrhoder Alpkataster
- Landeskarte der Schweiz 1:25'000 (1971): Kartenblatt 2506 (Hrsg.) Eidgenössische Landestopographie
- Landeskarte der Schweiz 1:50'000 (1978): Kartenblatt 5015 (Hrsg.) Bundesamt für Landestopographie
- Magro, Amelia (2001): Stimmungsvolles Appenzellerland
- Marr, Rudolf (2004): Kommentar zum Schweizer Weltatlas
- Spiess, Ernst (2002): Schweizer Weltatlas
- Torres, Camilo (2005): Adobe Illustrator CS 2.0. Das Einsteigerseminar
- Wanderkarte Obertoggenburg 1:25'000 (1986) (Hrsg.) Werbegemeinschaft Obertoggenburg
- Wanderkarte Obertoggenburg-Appenzell 1:25'000 (1999) (Hrsg.) Kantonal st.gallische Wanderwege

6.2 Internetseiten

- Alpwirtschaft Österreich: Zugriff Juni 2007, <http://alpwirtschaft.com/index.php>
- Elementare GUI-Komponente: Zugriff Juni 2007, http://www.uni-bayreuth.de/departments/math/~rbaier/lectures/ws2001-02/java_multimedia/html/node72.html
- ETH Zürich, Institut für Kartografie, (2006): Zugriff Juni 2007, <http://www.ika.ethz.ch>
- Historisches Lexikon der Schweiz, Alpstein: Zugriff Juni 2007, <http://hls-dhs-dss.ch/textes/d/D15960.php>
- Illustrator CS3 Webhilfe: Zugriff Juni 2007, http://help.adobe.com/en_US/Illustrator/13.0/index.html
- Kanton Appenzell Innerrhoden, Gesetzsammlung: Zugriff Juni 2007, <http://www.ai.ch/de/politik/gesetzessammlung/>
- Kartendarstellung in Atlanten und Schulbücher: Zugriff Juni 2007, <http://homepage.univie.ac.at/Christian.Sitte/FD/KarteAtlasSchulbuchHuettermann.htm>
- mr-kartographie, Internetkarten: Zugriff Juni 2007, <http://www.mr-kartographie.de/karten-produkte-internetkarten.htm>
- Richard, Daniel: Entwicklung eines Internet Atlas der Schweiz: Zugriff Juni 2007, http://gio.uni-muenster.de/beitraege/ausg3_97/richard/index.htm
- Schweizerischer Alpwirtschaftlicher Verband SVA: Zugriff Juni 2007, <http://www.alpwirtschaft.ch/>
- Schweizer Weltatlas: Zugriff Juni 2007, <http://www.schweizerweltatlas.ch/index.html>

Anhang A: Darstellungsformen

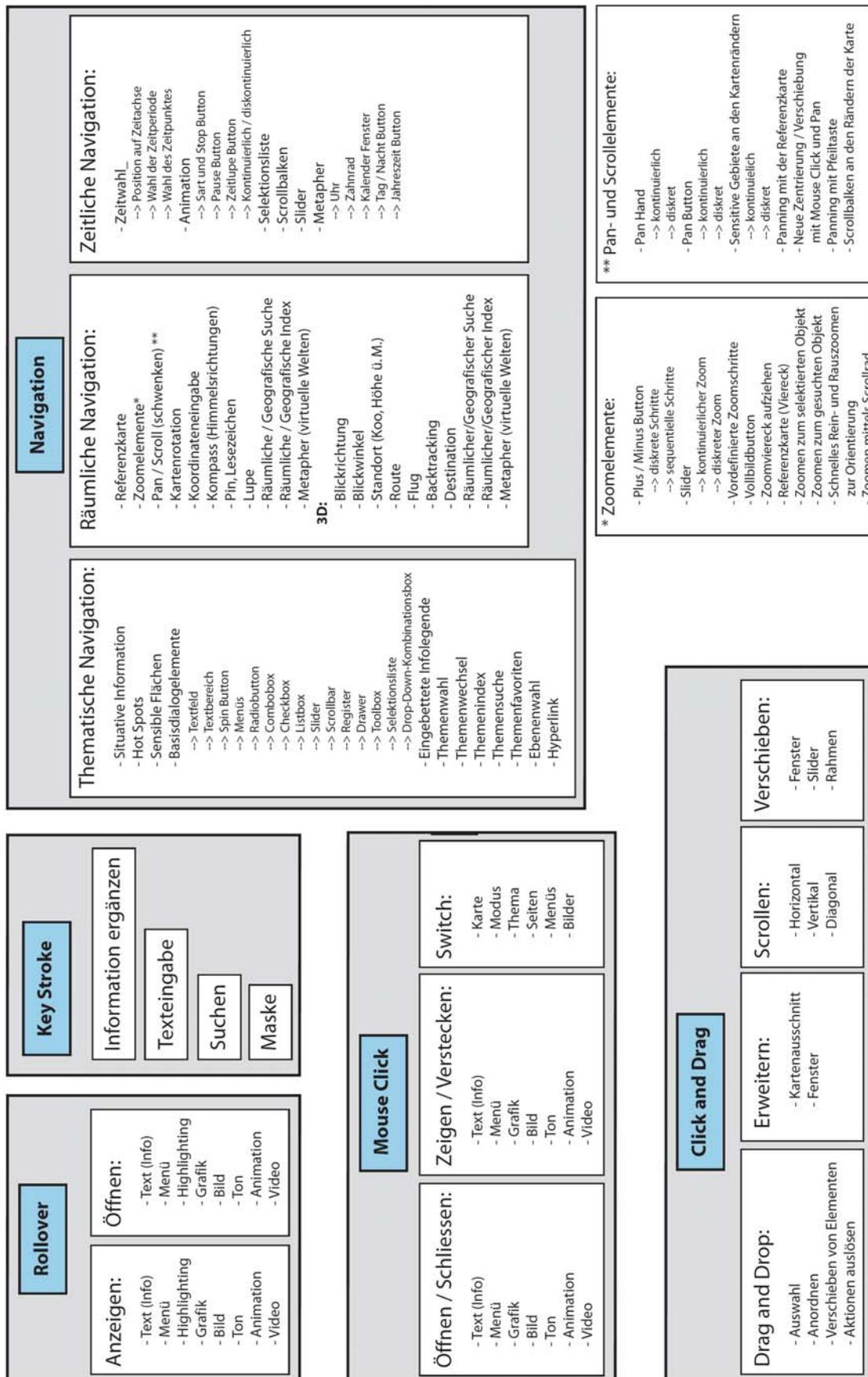
3D-Karte	In den 3D-Karten werden künstliche, natürliche und abstrakte Erscheinungsformen der Erdoberfläche (Situation, Gelände, Bodenbedeckung usw.) dreidimensional dargestellt. Das heisst, es wird ein dreidimensionaler Effekt erzeugt. Die Parameter Betrachtungsstandort, Blickwinkel, Blickrichtung und Projektionsart sind in dreidimensionalen Karten frei wählbar.
Animation	Animation steht für die Erzeugung von bewegten Bildern. Sie entstehen dadurch, dass Objekte in aufeinander folgenden Bildern derart variieren, dass bei schnellen Bewegungstempo (24-30 Bilder/Sekunden) der Eindruck einer fließenden Bewegung oder Veränderung entsteht. Sie wird zunehmend in raumbezogenen Disziplinen als Darstellungsmittel für die Präsentation und Analyse räumlicher Daten verwendet.
Bild	Ein Bild ist das Ergebnis einer Aufnahme mit einer Kamera, einem Sensor oder von Verarbeitungsprozessen. Es kann als analoges oder digitales Bild vorliegen.
Choroplethenkarte	In einer Choroplethenkarte werden flächenbezogene qualitative Daten dargestellt. Einzelne Flächen, mit einheitlich zugeordneten gleichen Werten, werden scharf voneinander abgegrenzt. Flächen mit gleichen Werten werden dann mit einer einheitlichen Farbgebung oder Schraffur versehen. Die Sachdaten, welche an den Flächen hängen, beziehen sich nicht auf ein einzelnes Objekt, sondern auf mehr oder weniger weit gefasste Flächen wie zum Beispiel Gemeinden oder Zonen.
Diagramm	Diagramme werden in thematischen Karten als Darstellungselemente verwendet. Sie vermitteln quantitative Informationen. Man muss Diagramme analysieren um sie zu verstehen, da sie oft in einer eigenen Sprache verfasst werden. Es gibt verschiedene Formen von Diagrammen, wie z.B. Diagramme für Einzelwerte, Balken- und Säulendiagramme, Kurvendiagramme, Kreis- oder Kuchendiagramme.
Fläche	Die Fläche ist eine geschlossene geometrische Figur in zwei Dimensionen. Sie wird einerseits von einem oder mehreren Liniensegmenten begrenzt, andererseits schliesst sie eine homogene Fläche ein. In der Regel wird die Fläche durch eine Folge von Koordinatenpaaren beschrieben, wobei die erste Koordinate identisch mit der letzten sein muss. Bei den Rasterdaten ist das Pixel bereits eine Fläche, welche eine begrenzte Ausdehnung besitzt.
Grafik	Grafik bezeichnet alle künstlerischen oder technischen Zeichnungen sowie deren manuelle drucktechnische Vervielfältigung.

Linie	In der Geoinformatik und somit auch in der Kartografie ist die Linie als ein Satz von geordneten Koordinaten definiert. Die Form der Linie repräsentiert eine geografische Einheit im Vektorformat (z.B. eine Konturlinie, eine Strassenmittellinie oder ein Bach). Eine Linie beginnt und endet in einem Knoten.
Luftbild	Ein Luftbild ist eine Fotografie, welche aus einem Flugzeug in einer Höhe von mehreren hundert bis mehreren tausend Metern aufgenommen wurde. Luftbilder liegen meist in analoger Form vor und müssen deshalb meist noch digitalisiert, entzerrt und geokodiert werden.
Orthofoto	Ein Orthofoto ist ein durch geometrische Bildtransformation korrigiertes Bild, das geometrisch einer orthogonalen Projektion des Geländes auf eine kartografische Bezugsfläche entspricht. Eine typische Eigenschaft eines Orthobildes ist der einheitliche Massstab im gesamten Bild. Das heisst im ganzen Bild treten keine Entzerrungen auf. Zudem herrscht im Bild Flächentreue und Winkeltreue. Das heisst, man kann die wahren Strecken, Winkel und Flächen aus der Karte lesen.
Pixelkarte	Pixelkarten sind Umsetzungen des Kartenbildes in eine digitale Form ohne Bezug zu den verschiedenen Kartenelementen. Die Informationen sind nach Farbenen und nicht nach Themen getrennt. Die Pixelkarte entspricht der gescannten Landeskarte und umfasst alle Farbenen der gedruckten Karte mit Ausnahme des Relief Tons.
Punkt	Ein Punkt beschreibt einen nicht ausgedehnten Ort in einem beliebigen Raum. Das heisst, dass ein Punkt eine null-dimensionale Abstraktion eines Objektes ist. Die Lage eines Punktes kann im Vektormodell durch eine einzelne X-, Y- Koordinate und im Rastermodell als Zelle (Pixel) dargestellt werden. Der Punkt ist eine räumliche Einheit, die das einfachste geografische Element darstellt. Ihm können zur Beschreibung des darzustellenden Elementes, auch Attribute zugeordnet werden. Topologisch betrachtet beschreibt der Punkt einen Knoten.
Satellitenbild	Satellitenbilder sind in der Regel Rasterdaten, die von verschiedenen Satelliten aus mehreren hundert Kilometer Höhe erfasst und digital übertragen werden. Diese Daten liegen also im Gegensatz zu Luftbildern schon in digitaler Form vor. Die Auflösung der Satellitenbilder ist von den einzelnen Satelliten abhängig (1-1000 Meter/Pixel).
Symbol	Ein Symbol ist ein Bedeutungsträger (z.B. Wörter, Gegenstände, Vorgänge). An einen Bedeutungsträger werden Vorstellungen geknüpft, das heisst, es werden konkrete Vorstellungen zu dem Symbol assoziiert. In der Kartografie wird es verwendet, um das Vorhandensein von Einheiten wie Kirchen, Friedhöfe, Campingplätze usw. zu zeigen.

Tabelle	Eine Tabelle ist eine geordnete Zusammenstellung von Texten oder Daten. Die darzustellenden Inhalte werden dabei in Zeilen und Spalten gegliedert. Tabellen sind meist übersichtlicher als reiner Text, da sie eine bestimmte Organisation aufweisen.
Text	Text wird vor allem benutzt um Informationen weiter zu geben. Zudem wird er als Beschreibung von grafischen Darstellungen verwendet. Somit hat er eine informierende und beschreibende Funktion.
Thematische Karte	Eine thematische Karte stellt raumbezogene Themen oder Fachaussagen unterschiedlicher Art dar, ohne dass Abbildungen der Erdoberfläche verstanden werden müssen. Die Aufgabe einer thematischen Karte ist es, ausgewählte Zahlen von Erscheinungen in räumlicher Verbreitung übersichtlich kartografisch darzustellen.
Topografische Karte	In einer topografischen Karte werden die sichtbaren Erscheinungen der Erdoberfläche (Topographie) lagerichtig bzw. lagegetreu kartiert. Es wird das Gelände, die Situation, das Gewässernetz, die Bodenbedeckung, die administrativen Grenzen und das Namensgut dargestellt.
Video	Das Video ist im Gegensatz zur Animation eine aufgenommene Bildsequenz. Es ist ein zeitabhängiges Medium.

(Quelle: Matthias Diener)

Anhang B: Detaillierte Betrachtung der fünf Hauptinteraktionen



(Quelle: Matthias Diener)

Anhang C: Spezifisches Gedankenmodell Säntis

1. Bevölkerung

Thematik		Interaktionsmöglichkeiten					Darstellungsform
Unterthema	Spezifikation	Thematische Navigation	Zeitliche Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag	
- Bevölkerungsentwicklung	- Bevölkerungsdichte - Geburten-, Sterberaten - Altersstruktur (Geschlecht) - Ausländeranteil	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinden)	- Selektionsliste (Jahr)	- Sensible Fläche (Gemeinde, Alpgemeinde) Erscheinen der wichtigsten Informationen (Bsp. Einwohnerzahl, Geburten-, Sterberaten)	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde) Einblenden weiterer Infos zur Bevölkerung - Auswahl des Jahres in der Selektionsliste	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte
- Wohlstand	- Jahreseinkommen pro Kopf - Entwicklung über die Zeit	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde)	- Selektionsliste (Jahr)	- Sensible Fläche (Gemeinde, Alpgemeinde) Anzeigen des Jahreseinkommen pro Kopf	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde) Einblenden weiterer Infos zum Einkommen - Auswahl des Jahres in der Selektionsliste	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte
- Konfession	- Religionsangehörigkeit - Entwicklung über die Zeit	- Selektionsliste (Religionen) - Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde)	- Selektionsliste (Jahr)	- Sensible Fläche (Gemeinde, Alpgemeinde) Anzeigen der Prozentzahlen der Angehörigkeit zu den verschiedenen Konfessionen	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde) Einblenden weiterer Infos zur Konfession - Auswahl in den Selektionslisten	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte
- Sprachen	- Sprachzugehörigkeit - Entwicklung über die Zeit	- Selektionsliste (Sprachen) - Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde)	- Selektionsliste (Jahr)	- Sensible Fläche (Gemeinde, Alpgemeinde) Anzeigen der Anteile der gesprochenen Sprache	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde) Einblenden weiterer Infos zu den Sprachen - Auswahl in den Selektionslisten	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte
- Arbeit	- Ausgeübte Berufe - Arbeitslosenquote - Entwicklung über die Zeit	- Selektionsliste (Berufe) - Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde)	- Selektionsliste (Jahr)	- Sensible Fläche (Gemeinde, Alpgemeinde) Erscheinen der wichtigsten Informationen (Bsp. Arbeitslosenquoten)	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpgemeinde) Einblenden weiterer Infos zu den Berufen und Arbeitslosenquoten - Auswahl in den Selektionslisten	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte

2. Fauna/Flora

Thematik		Interaktionsmöglichkeiten				Darstellungsform
Unterthema	Spezifikation	Thematische Navigation	Zeitliche Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag
- Schutzzonen	- Naturschutzzone - Waldschutzzone - Wildschutzzone - Landschaftsschutzzone - Grundwasserschutzzone - Alpine Ruhezone	- Checkbox Anklicken der einzelnen Schutzzonen - Sensible Fläche (Zonen)		- Sensible Fläche (Zonen) Einblenden der wichtigsten Information zu den Schutzzonen (Bsp. Fläche, Verbote)	- Sensible Fläche (Zonen) Erscheinen von weiteren Informationen in Form von Text (Definition), Zahlen, Bild Tabelle usw. (Fenster)	- neu anordnen und verschieben von Fenstern - Topografische Karte - Choroplethenkarte (Schutzzonen)
- Tierarten	- Rote Liste-Arten im Gebiet - Typische/Spezielle Tierarten des Gebietes	- Checkbox Anklicken der einzelnen Tierartgruppen - Sensible Fläche (Vorkommen)		- Sensible Fläche (Vorkommen) Einblenden der wichtigsten Information zu der ausgewählten Tierartgruppe (Bsp. Gefährdungskategorie, Fläche, usw.)	- Sensible Fläche (Vorkommen) Erscheinen von weiteren Information (Bsp: Lebensseigenschaften, Feinde, Fortpflanzung) in Form von Text (Definition), Zahlen, Bild, Tabelle, usw. (Fenster)	- neu anordnen und verschieben von Fenstern - Topografische Karte - Choroplethenkarte (Tierartengruppe)
- Pflanzenarten	- Rote Liste-Arten im Gebiet - Typische/Spezielle Pflanzenarten des Gebietes	- Checkbox Anklicken der einzelnen Pflanzenarten - Sensible Fläche (Vorkommen)		- Sensible Fläche (Vorkommen) Einblenden der wichtigsten Information zu der ausgewählten Pflanzenart (Bsp. Gefährdungskategorie, Fläche, usw.)	- Sensible Fläche (Vorkommen) Erscheinen von weiteren Informationen (Bsp: Bevorzugte Lebensbedingungen, Standorte, weitere Verbreitung in der Schweiz) in Form von Text (Definition), Zahlen, Bild, Tabelle usw. (Fenster)	- neu anordnen und verschieben von Fenstern - Topografische Karte - Choroplethenkarte (Schutzzonen)
- Artenförderung	- Sensible Fläche (Biotop) - Sensible Fläche (Vernetzung)	- Sensible Fläche (Biotop) - Sensible Fläche (Vernetzung)		- Sensible Fläche (Biotop) Einblenden der wichtigsten Informationen (Bsp. Fläche, Tierarten, usw.) - Sensible Fläche (Vernetzung) Einblenden der wichtigsten Informationen (Bsp. Fläche, Tierarten, usw.)	- Sensible Fläche (Biotop) Erscheinen von weiteren Informationen (Bsp: Schutzmassnahmen, Akzeptanz, Anzahl Tierarten) in Form von Text, Zahlen, Bild, Tabelle usw. (Fenster) - Sensible Fläche (Vernetzung) Erscheinen von weiteren Informationen (Bsp: Schutzmassnahmen, Akzeptanz, Benützung von Anzahl Tierarten) in Form von Text, Zahlen, Bild, Tabelle, usw. (Fenster)	- neu anordnen und verschieben von Fenstern - Topografische Karte - Choroplethenkarte

3. Kultur

Thematik		Interaktionsmöglichkeiten					Darstellungsform
		Thematische Navigation	Zeitliche Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag	
UntertHEMA	Spezifikation						
- Feste und Bräuche	- zeigen der verschiedenen Feste im Säntisgebiet	- Hot Spot (Feste) - Selektionsliste (Feste)	- Selektionsliste (Monat)	- Hot Spot (Feste) Anzeigen der wichtigsten Informationen (Bsp. Name, Datum, Dauer)	- Hot Spot (Feste) Erscheinen von Informationsfenster mit Register (Bsp. Name, Datum, Dauer, Ort, Geschichtliches, usw.) - Selektionsliste (Feste) Erscheinen von Informationsfenster mit Register (Bsp. Name, Datum, Dauer, Ort, Geschichtliches, usw.) - Selektionsliste (Monat) Auswahl des anzuzeigenden Monats	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte
- Traditionen	- Musik - Essen - Arbeit	- Hot Spot (Traditionen) - Selektionsliste (Traditionen)		- Hot Spot (Traditionen) Anzeigen der wichtigsten Informationen (Bsp. Name)	- Hot Spot (Traditionen) Erscheinen von Informationsfenster mit Register (Bsp. Name, Namensklärung, Geschichtliches, usw.) - Selektionsliste (Feste) Erscheinen von Informationsfenster mit Register (Bsp. Name, Namensklärung, Geschichtliches, usw.)	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte

4. Versorgung (II)

UntertHEMA	Spezifikation	Thematische Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag	
- Wasser	- Quellen/Grundwasserfassung - Grundwasserführende Schichten - Abwasserreinigungsanlagen - Verbrauch	- Hot Spot (Quellen) - Hot Spot (Abwasserreinigungsanlagen) - Sensible Fläche (Schichten) - Sensible Fläche (Gemeinden) - Selektionsliste (Verbrauch, Schichten)	- Hot Spot (Quellen) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den Quellen, Grundwasserfassung (Bsp: Art, Wichtigkeit, Liter Wasser) - Hot Spot (Abwasserreinigungsanlagen) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den Abwasserreinigungsanlagen (Bsp. Art, Wichtigkeit, Belastung) - Sensible Fläche (Schichten) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den Grundwasserführenden Schichten (Bsp: Tiefe, Gesteinsart) - Sensible Fläche (Gemeinden) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu dem Wasserverbrauch in den Gemeinden (Bsp: gesamt Verbrauch, durchschnittlicher Verbrauch pro Kopf)	- Hot Spot (Quellen) Erscheinen von weiteren Informationen zu den Quellen (Bsp: Vergleich des Verbrauches mit anderen Regionen, Theorie zur Entstehung von Quellen) in Form von Text, Zahlen, Bild, usw. - Hot Spot (Abwasserreinigungsanlagen) Erscheinen von weiteren Informationen zu den Abwasserreinigungsanlagen - Sensible Fläche (Schichten) Erscheinen von weiteren Informationen zu den Grundwasserführenden Schichten (Bsp: Erklärung der einzelnen Schichten, Mächtigkeit der Schicht) - Sensible Fläche (Gemeinden) Erscheinen von weiteren Informationen zu dem Wasserverbrauch in den Gemeinden (Bsp: Vergleich des pro Kopf Verbrauches mit anderen Regionen, Entwicklung über die Jahre) in Form von Text, Zahlen, Bild, usw. - Auswahl in den Selektionslisten	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Choroplethenkarte (Grundwasserführende Schichten) - Choroplethenkarte (Verbrauch) - Topografische Karte
- Entsorgungsanlagen	- Abfallverbrennungsanlage - Reststoffdeponie - Inertstoffdeponie - Reaktordeponie	- Hot Spot (Deponien) - Hot Spot (Abfallverbrennungsanlage) - Sensible Fläche (Einzugsgebiet)	- Hot Spot (Deponien) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den Deponien (Bsp: Tiefe, Abfallart, Erstellungsjahr) - Hot Spot (Abfallverbrennungsanlage) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den Abfallverbrennungsanlagen (Bsp. Menge, Auslastung, Verschmutzung) - Sensible Fläche (Einzugsgebiet) Erscheinen der wichtigsten Informationen zum Einzugsgebiet (Bsp: Fläche, Haushalte, Angestellte)	- Hot Spot (Deponien) Erscheinen von weiteren Informationen zu den Deponien (Bsp: Sicherheit, Erklärung der Deponiearten, Gefährdung) - Hot Spot (Abfallverbrennungsanlage) Erscheinen von weiteren Informationen zu den Abfallverbrennungsanlagen (Bsp: Auslastung in den verschiedenen Jahren, Entwicklung der Abfallmengen, Leistung) in Form von Text, Zahlen, Bild - Sensible Fläche (Einzugsgebiet) Erscheinen von weiteren Informationen zum Einzugsgebiet in Form von Text, Zahlen, Bild, usw.	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Choroplethenkarte (Einzugsgebiet) - Topografische Karte

5. Tourismus

Thematik		Interaktionsmöglichkeiten				Darstellung
Unterthema	Spezifikation	Thematische Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag	
<ul style="list-style-type: none"> - Übernachtungsmöglichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> - Hotels - Campingplätze - Pensionen - Ferienhäuser - Jugendherberge 	<ul style="list-style-type: none"> - Selektionsliste (Alles was in Spezifikation erwähnt ist) - Hot Spot (Arten) - Sensible Flächen (Gemeinden) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Übernachtungsmöglichkeiten) Erscheinen der wichtigsten Informationen (Bsp. Anzahl Betten, Übernachtungen, Name der Gemeinde, Name des Hotels) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Übernachtungsmöglichkeiten) Erscheinen der wichtigsten Informationen (Bsp. Anzahl Betten, Übernachtungen, Name der Gemeinde, Name des Hotels) 	<ul style="list-style-type: none"> - neu anordnen und verschieben von Fenstern 	<ul style="list-style-type: none"> - Topografische Karte
<ul style="list-style-type: none"> - Sehenswürdigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigen der einzelnen Sehenswürdigkeiten im Säntisgebiet 	<ul style="list-style-type: none"> - Selektionsliste - Eine Auflistung aller Sehenswürdigkeiten - Hot Spot (Sehenswürdigkeiten) - Sensible Flächen (Gemeinden) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Sehenswürdigkeiten) Erscheinen der wichtigsten Informationen der Sehenswürdigkeiten wie Name, Art, Entstehung, Eröffnung, Attraktion (auf die einzelnen Sehenswürdigkeiten abgestimmt) - Sensible Flächen (Gemeinden) - Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den Sehenswürdigkeiten in einer Gemeinde (Bsp. Anzahl, Anzahl Besuche) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Sehenswürdigkeiten) Erscheinen von weiteren Informationen zu der Sehenswürdigkeit - Sensible Flächen (Gemeinden) - Erscheinen einer Selektionsliste mit allen Sehenswürdigkeiten der Gemeinde. - Selektionsliste - Auflistung aller Sehenswürdigkeiten im Säntisgebiet. (Auswahl --> Zoom zur gewählten Sehenswürdigkeit) 	<ul style="list-style-type: none"> - neu anordnen und verschieben von Fenstern 	<ul style="list-style-type: none"> - Topografische Karte
<ul style="list-style-type: none"> - Sommersport Angebot 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle im Gebiet möglichen Sommersportarten (Bsp. Wandern, Biken, Klettern, Fischen) - Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> - Selektionsliste (Sportart) - Eine Auflistung aller im Gebiet möglichen Sommersportarten - Hot Spot (Sportart) - Hot Spot (Anlagen) - Sensible Flächen (Gemeinden) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Sportart) Erscheinen der wichtigsten Information (Bsp. Angaben zu einer Bikerroute) - Hot Spot (Anlagen) - Erscheinen der wichtigsten Information (Bsp. Kapazitäten) - Sensible Flächen (Gemeinden) - Erscheinen der Angebotenen Sportarten in der Gemeinde 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Sportart) Erscheinen von weiteren Informationen - Hot Spot (Anlagen) - Erscheinen von weiteren Informationen - Sensible Flächen (Gemeinden) - Auswahl in der Selektionsliste 	<ul style="list-style-type: none"> - neu anordnen und verschieben von Fenstern 	<ul style="list-style-type: none"> - Topografische Karte
<ul style="list-style-type: none"> - Wintersport Angebot 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle im Gebiet möglichen Wintersportarten (Bsp. Rodeln, Lang-, Eislaufen, Skiwanderwegen) - Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> - Selektionsliste (Sportart) - Eine Auflistung aller im Gebiet möglichen Wintersportarten - Hot Spot (Sportart) - Hot Spot (Anlagen) - Sensible Flächen (Gemeinden) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Sportart) Erscheinen der wichtigsten Information (Bsp. Angaben zu den Skipisten, Rodelstrecken) - Hot Spot (Anlagen) - Erscheinen der wichtigsten Information (Bsp. Flächen (Gemeinden)) - Sensible Flächen (Gemeinden) - Erscheinen der Angebotenen Sportarten 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Sportart) Erscheinen von weiteren Informationen - Hot Spot (Anlagen) - Erscheinen von weiteren Informationen - Sensible Flächen (Gemeinden) - Erscheinen von weiteren Informationen - Auswahl in der Selektionsliste 	<ul style="list-style-type: none"> - neu anordnen und verschieben von Fenstern 	<ul style="list-style-type: none"> - Topografische Karte

6. Alpwirtschaft

Thematik		Interaktionsmöglichkeiten				Darstellungsform
Unterthema	Spezifikation	Thematische Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag	
- Alpen	- Zeigen der einzelnen Alpen im Säntisgebiet	- Selektionsliste Auflistung aller Alpen	- Hot Spot (Alpen) Erscheinen der wichtigsten Informationen über eine Alp (Namen, Höhe, Kanton)	- Hot Spot (Alpen) Erscheinen eines Informationsfenster mit Register - Selektionsliste Erscheinen eines Informationsfenster mit Register	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte
- Bestossung	- Kühe - Rinder - Kälber - Schafe - Ziegen	- Selektionsliste Auflistung aller Arten - Hot Spot (Arten)	- Hot Spot (Bestossung) Erscheinen der wichtigsten Informationen über Bestossung (Stossberechnung)	- Hot Spot (Bestossung) Erscheinen eines Informationsfenster mit Register - Selektionsliste Erscheinen eines Informationsfenster mit Register	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte
- Produkte	- Milch - Käse - Butter - Fleisch	- Selektionsliste Auflistung aller Arten - Hot Spot (Arten)	- Hot Spot (Produkte) Erscheinen der wichtigsten Informationen über Produkte (Menge, Preis, usw.)	- Hot Spot (Produkte) Erscheinen eines Informationsfenster mit Register - Selektionsliste Erscheinen eines Informationsfenster mit Register	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte
- Forstwirtschaft	- Zeigen der Forstwirtschaftsgebiete - Ertrag	- Sensible Fläche (Forstwirtschaftsgebiete)	- Sensible Fläche Erscheinen der wichtigsten Informationen über Forstwirtschaftsgebiete (Fläche, Höhe, usw.)	- Sensible Fläche (Forstwirtschaft) Erscheinen eines Informationsfenster mit Register (Fläche, Höhe, Hangneigung, Ster)	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Topografische Karte

7. Meteorologie

Thematik		Interaktionsmöglichkeiten				Darstellungsform
Unterthema	Spezifikation	Thematische Navigation	Zeitliche Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag
- Temperatur	- Sonnendauer - Temperatur - Regenmenge	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete)	- Selektionsliste (Jahr)	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete) Anzeigen von Höchst- und Tiefst-Temperatur	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete) Einblenden eines Informationsfenster mit Register	- neu anordnen und verschieben von Fenstern - Topografische Karte
- Schnee	- Schneehöhe - Lawinengefahr - Schneebedeckungsdauer	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete) - Hot Spot (Lawinenzonen)	- Selektionsliste (Jahr)	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete) Anzeige der mittleren Schneebedeckungsdauer - Hot Spot (Lawinenzonen) Anzeigen der mittleren Anzahl Lawinenniedergänge pro Jahr	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete) Einblenden eines Informationsfenster mit Register - Hot Spot (Lawinenzonen) Einblenden eines Fenster mit Informationen zu vergangenen Lawineneignissen	- neu anordnen und verschieben von Fenstern - Topografische Karte
- Thermik	- Thermikintensität	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete)		- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete) Anzeigen der mittleren Thermikstärke	- Sensible Fläche (Gemeinden, Alpegebiete) Einblenden eines Informationsfenster zur Thermik	- neu anordnen und verschieben von Fenstern - Topografische Karte

8. Verkehrsnetz

Thematik		Interaktionsmöglichkeiten				Darstellungsform
Unterthema	Spezifikation	Thematische Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag	
- ÖV-Netz	- Auslastung - Bahnlinien - Buslinien - Schifflinien - Verkehrsichte	- Checkbox (Alle Verkehrsmittel, Auslastung können ausgewählt werden) - Sensible Linien (ÖV-Linien) - Sensible Flächen (Gemeinden)	- Sensible Linien (ÖV-Linien) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den einzelnen ÖV-Linien (Bsp: Buslinien auf einer Strecke, Verkehrsdichte) - Sensible Flächen (Gemeinden) Erscheinen der ÖV-Linien, welche durch die Gemeinde fahren	- Sensible Linien (ÖV-Linien) Erscheinen von weiteren Informationen zu den einzelnen Streckenabschnitten und ÖV-Linien (Durchschnittliche Personalfahrten auf einer Linie) in Form von Text, Zahlen, Bild, usw. (Fenster) - Sensible Flächen (Gemeinden) Erscheinen von weiteren Informationen zu den einzelnen ÖV-Angeboten in den Gemeinden (ÖV-Linienplan der Gemeinde) in Form von Text, Zahlen, Bild (Fenster) - Auswahl der einzelnen Zonen in der Checkbox	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- ÖV-Linienkarte, mit verschiedenen Farben, welche die Auslastung der einzelnen Linien angibt - ÖV-Linienpläne der Gemeinden - Topografische Karte
- Strassennetz	- Nationalstrasse - Kantonsstrasse - Verbindungsstrasse - Sammelstrasse	- Checkbox (Alle Strassenarten können ausgewählt werden) - Sensible Linien (Strassennetzlinien)	- Sensible Linien (Strassennetzlinien) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den einzelnen Strassentypen und weitere Angaben über deren Benutzung (Bsp: DTV, Länge, Verbindung)	- Sensible Linien (Strassennetzlinien) Erscheinen von weiteren Informationen zu den einzelnen Streckenabschnitten, Strassenverbindungen und deren Benutzung (Bsp: Motorräder, Schwerverkehr, PW, ÖV) in Form von Text, Zahlen, Bild, usw. (Fenster) - Auswahl der einzelnen Zonen in der Checkbox	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- Strassennetzkarte, mit verschiedenen Farben, welche die einzelnen Strassentypen zeigen - Topografische Karte
- Bahnen & Lifte	- Seilbahn - Sesselbahn - Skilift	- Checkbox (Alle Bahn- und Lifarten können ausgewählt werden) - Sensible Linien (Bahntypen) - Hot Spot (Anlagen)	- Sensible Linien (Bahntypen) Erscheinen der wichtigsten Informationen zu den einzelnen Bahn- und Lifarten und weitere Angaben über deren Benutzung (Bsp: Kapazität, Betrieb, Länge, max. Höhe) - Hot Spot (Anlagen) Erscheinen von den wichtigsten Technischen Daten (Bsp: Leistung, Erbauung)	- Hot Spot (Anlagen) Erscheinen von weiteren Informationen über die Bahn oder den Lift in Form von Text, Zahlen, Bild, usw. (Fenster) - Auswahl der einzelnen Zonen in der Checkbox	- neu anordnen und verschieben von Fenstern	- "Seilbahnkarte" Verschiedene Arten andere Farbe - Topografische Karte

9. Geologie

Thematik		Interaktionsmöglichkeiten				Darstellungsform
		Thematische Navigation	Rollover	Mouse Click	Click and Drag	
Unterthema	Spezifikation	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Querprofil) - Hot Spot (Symbol) - Sensible Fläche (Thema) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensible Fläche (Thema) - Einblenden der wichtigsten Informationen zu den einzelnen Themen (Bsp: Gesteinsart, Alter) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Querprofil) Erscheinen der Querprofile in Fenstern - Hot Spot (Symbol) Kleiner Film über die Entstehung der Alpen (Fenster) - Sensible Fläche (Thema) Erscheinen von weiteren Informationen in Form von Text, Zahlen, Bild, Tabelle usw. (Fenster) - Auswahl in der Selektionsliste 	<ul style="list-style-type: none"> - neu anordnen und verschieben von Fenstern 	<ul style="list-style-type: none"> - Topografische Karte - Choroplethenkarte (Geologische Formationen, Quartär, Tertiäre usw.) - Choroplethenkarte (Lithographie = Art der Gesteine) - Choroplethenkarte (Gesteinsklassierung) - Choroplethenkarte (Tektonik: Tektonische Bauelemente (Bsp: Schamser- und Platta-Decke))
- Morphologie	- Geomorphologie - Glaziale Landschaften - Fluviale Landschaften	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Symbol) - Sensible Fläche (Thema) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensible Fläche (Thema) - Einblenden der wichtigsten Informationen zu den einzelnen Themen (Bsp: Oberflächenform) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hot Spot (Symbol) Video oder Animation, wie eine glaziale Landschaftsform entsteht (Fenster) - Sensible Fläche (Thema) Erscheinen von weiteren Informationen in Form von Text, Zahlen, Bild, Tabelle usw. (Fenster) 	<ul style="list-style-type: none"> - neu anordnen und verschieben von Fenstern 	<ul style="list-style-type: none"> - Topografische Karte - Choroplethenkarte (Geomorphologie, Oberflächenformen, Bergsturz, Gletscher, Karstgebiete) - Choroplethenkarte (Fluviale Landschaftsformen) - Choroplethenkarte (Glaziale Landschaftsformen)

