

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 1 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Fernlehrgang UNIGIS Professional
Dokumentation der Projektarbeit (Modul 8)

Erstellung eines Konzeptes für "Geologische Streifzüge"

**Erfassung, Bearbeitung
und Präsentation mit
ArcView und Geogrid-Viewer**

Vorgelegt von
Christine Schmidt
Januar 2005

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 2 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ZUSAMMENFASSUNG	5
2. EINFÜHRUNG UND VORBEMERKUNGEN	6
2.1 Motivation und Anlass der Projektarbeit.....	6
2.2 Geotop-Begriff	9
3. ZIELE	11
3.1 Allgemeine Zielsetzungen und Projektübersicht	11
3.2 Zieldefinition der Projektarbeit (Modul 8 UNIGIS Professional).....	14
4. PROBLEMSTELLUNG	14
5. LÖSUNGSANSATZ.....	15
6. VORGEHENSWEISE - METHODEN	16
6.1 Verwendete Software	16
6.1 Datenlage	16
6.2 Erhebung und Erfassung.....	17
6.3 Datenbearbeitung	18
6.4 Datenstruktur	20
6.5 Auswahl treffen.....	23
6.6 Karten-Darstellung	24
7. UMSETZUNG	25
7.1 Datenerhebung	25
7.1.1 Datenerfassung auf der Grundlage von Karten	26
7.2 Datenkonvertierung.....	28
7.2.1 Datentransfer von Geogrid nach ArcView.....	28
7.2.2 Datentransfer von ArcView nach Geogrid.....	30
7.3 Datenanalyse und Erstellung eines Konzeptes.....	34
7.3.1 Geologische Potentiale im Projektgebiet.....	34
7.3.2 Vernetzung	36
8. KARTEN-DARSTELLUNG	40
9. ARBEITSERGEBNISSE.....	42

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 3 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

10. ERFahrungen und Konsequenzen	44
Verwendete Quellen.....	46
Verwendete Software.....	47

Verzeichnis des Anhangs

CD 1

Anhang 1	Aufbereitete Projektdaten für eine Wiedergabe auf der digitalen Freizeitkarte Baden-Württemberg zum Einladen in den Geogrid-Viewer
	<ul style="list-style-type: none"> - Geotopauswahl (als Geogrid-Datenbank) - geologische Strukturen: Klifflinie, Graupensandrinne, Vulkanschote (als OVL-Files) - neuer Wanderweg entlang der Klifflinie (als OVL-File) - Albhochtouren (als OVL-File) - Kartenausschnitt der Anlagen 1 und 2
Anhang 2	VBA-Makro für ArcGIS zum Konvertieren von Linien- in Punkt-Geometrien
	(Qu.: ESRI-ArcObjects Developer Help; hier in einer ArcMap-Trägerdatei "Anh3_Konv_Shapes2Points_WGS84.mxd" eingebettet)
Anhang 3	VBA-Makro für MS Excel zum Erstellen von OVL-ASCII-Importfiles für den Geogrid-Viewer
	(in Trägerdatei)
	[Auf CD 1 befinden sich auch die digitalen Fassungen der Karten 1 und 2 der Anlagen 1 und 2.]

CD 2

Anhang 1	Demo-Kopie der digitalen Freizeitkarte Baden-Württemberg
	(Maßstab 1 : 50 000) Version 2, November 2004.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 5 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

1. Zusammenfassung

Im Rahmen der Projektarbeit wurde ein Rahmenkonzept für "Geologische Streifzüge" auf der Mittleren Schwäbischen Alb (deutsches Bundesland Baden-Württemberg) erstellt. Das Projekt wurde von PLENUM, einem Projekt des Landes¹ zur Erhaltung und von Natur und Umwelt unterstützt.

Im Gebiet des Tourismusverbandes Großes Lautertal im "Geopark Schwäbische Alb" sollen die Themen "Geologie" und "Landschaft" modellhaft und auf umweltverträgliche Art einem "sanften" Tourismus zugänglich gemacht werden.

Nach einer Potentialanalyse der geologischen Gegebenheiten im Untersuchungsraum erfolgte eine Strukturierung in Themenbereiche, die ein pädagogisches Grundgerüst für die Vermittlung der Inhalte liefern.

Anhand von Literatur, Kartenmaterial und Befragungen Ortskundiger erfolgte eine Erhebung potentieller Geotope. Nach umfassenden Ortsbesichtigungen wurden ungeeignete Kandidaten wieder ausgeschieden und die verbleibenden Geotope mit bestehenden Rad- und Wanderwegen verbunden. Dabei wird eine Verknüpfung mit einem weiteren von PLENUM geförderten Projekt, den "AlbhofTouren" herbeigeführt.

Entlang der sogenannten "Klifflinie" einer "fossilen Meeresküste" aus dem Tertiär, wurde eine neue Route auf Feld- und Wanderwegen zusammengestellt.

Die Bearbeitung erfolgte mit ArcView und digitalen topographischem Karten des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg, die auf dem Geogrid-Viewer beruhen. Zum Datenaustausch zwischen den Systemen waren verschiedene Datentransfervorgänge erforderlich.

Die Projektarbeit zeigt einen Ansatz zur Einbindung der "Geologischen Streifzüge" in ein digitales Kartenwerk auf.

¹ Baden-Württemberg

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 6 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

2. Einführung und Vorbemerkungen

2.1 Motivation und Anlass der Projektarbeit

Nach mehrjährigen Bemühungen eines örtlichen Netzwerkes aus engagierten Wissenschaftlern, öffentlichen Institutionen und Initiativen wurde die Schwäbische Alb im Juli 2003 offiziell als "Nationaler Geopark" anerkannt. Die Schwäbische Alb ist ein Mittelgebirge im südlichen Baden-Württemberg und besteht im wesentlichen aus einer nach Südosten einfallenden Weißjura-Kalktafel.

Die Schwäbische Alb erstreckt sich mit ihrem Vorland in Ost-West-Richtung zwischen Hochrhein/Schwarzwald und Nördlinger Ries (s. Abb. 1 und 2). Der Nordrand wird durch eine Traufkante markiert, welche auf morphologisch harte Kalksteine des weißen Juras mit unterlagernden Sand-, Mergel- und Tonstein-Wechselfolgen des braunen Juras zurückgeht. Im Süden grenzt die Schwäbische Alb an die oberschwäbische Hochebene, wobei die Donau streckenweise die Grenze bildet (vgl. Geyer und Gwinner, 1979 und 1985).

Die Schwäbische Alb wird in die drei Teile Westalb, Mittlere Alb und Ostalb untergliedert. Das Projektgebiet befindet sich auf Mittleren Schwäbischen Alb.

Ausgesprochen wurde die Anerkennung als "Nationaler Geopark" von einer Jury des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der deutschen Alfred-Wegener-Stiftung. Alleinstellungsmerkmal der Schwäbischen Alb ist der Jura mit seinen zum Teil weltweit bedeutsamen Fossilienfundplätzen und geowissenschaftlichen Aufschlüssen.

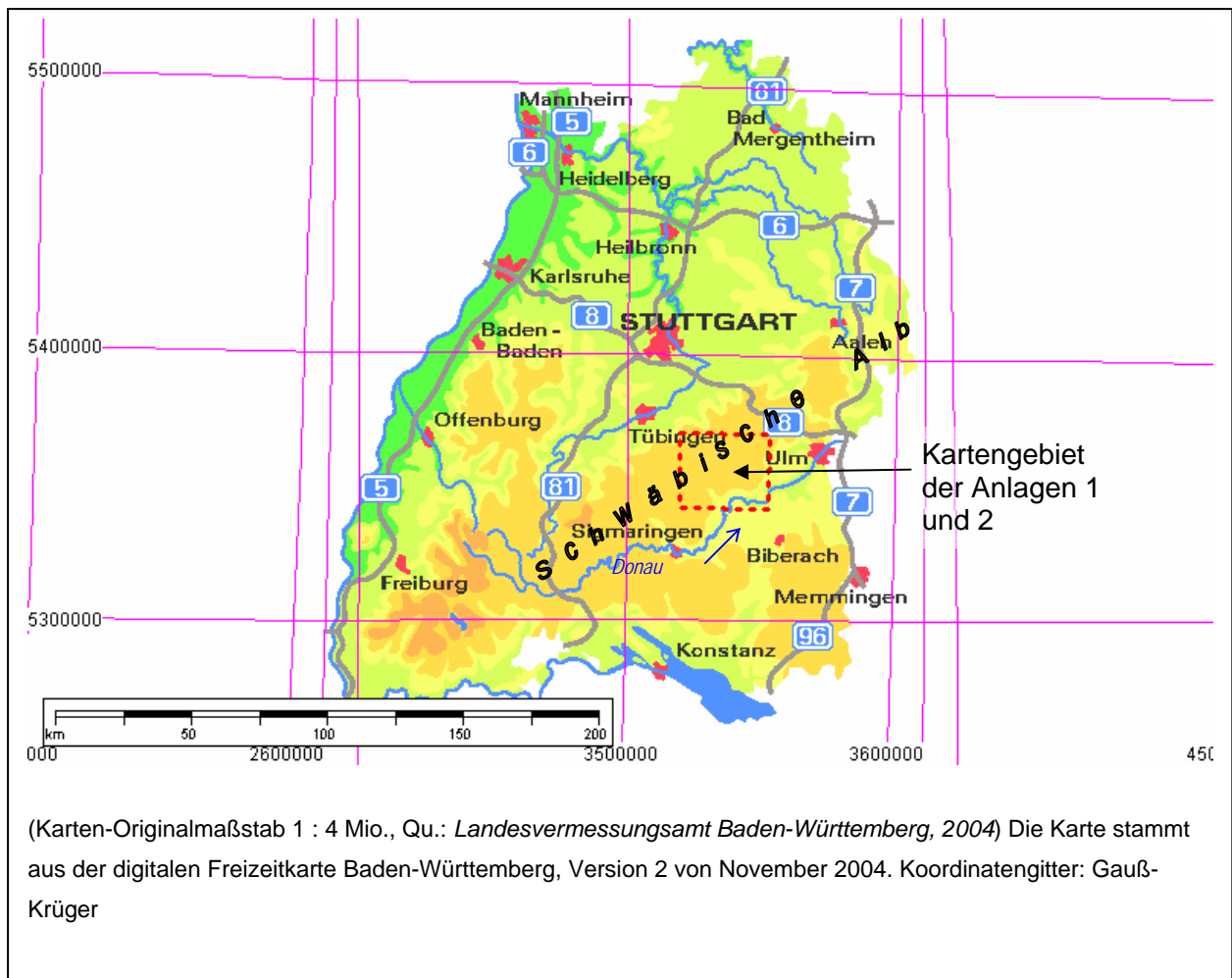
"Ein Geopark ist keine Schutzgebiets-Kategorie, sondern ein Gütesiegel für **gemeinsame nachhaltige Konzepte und Projekte**.

Er umfasst **alle unter das Thema „Geo“ einzuordnenden Phänomene** einer Landschaft einschließlich wirtschaftlicher Nutzungen, Siedlungsräume, Natur und Kultur, die ganzheitlich und integrativ betrachtet werden.

Ziel des Geoparks Schwäbische Alb ist es, in diesem Sinn eine **nachhaltige Entwicklung für das gesamte Gebiet** zu erreichen. Zu diesem Zweck sollen von

allen Beteiligten nun Kompetenzen und Know-how für die Entwicklung weiterer Konzepte und Projekte vermittelt werden." (*Pressedienst Schwäbische Alb Tourismusverband 08.10.2003*)

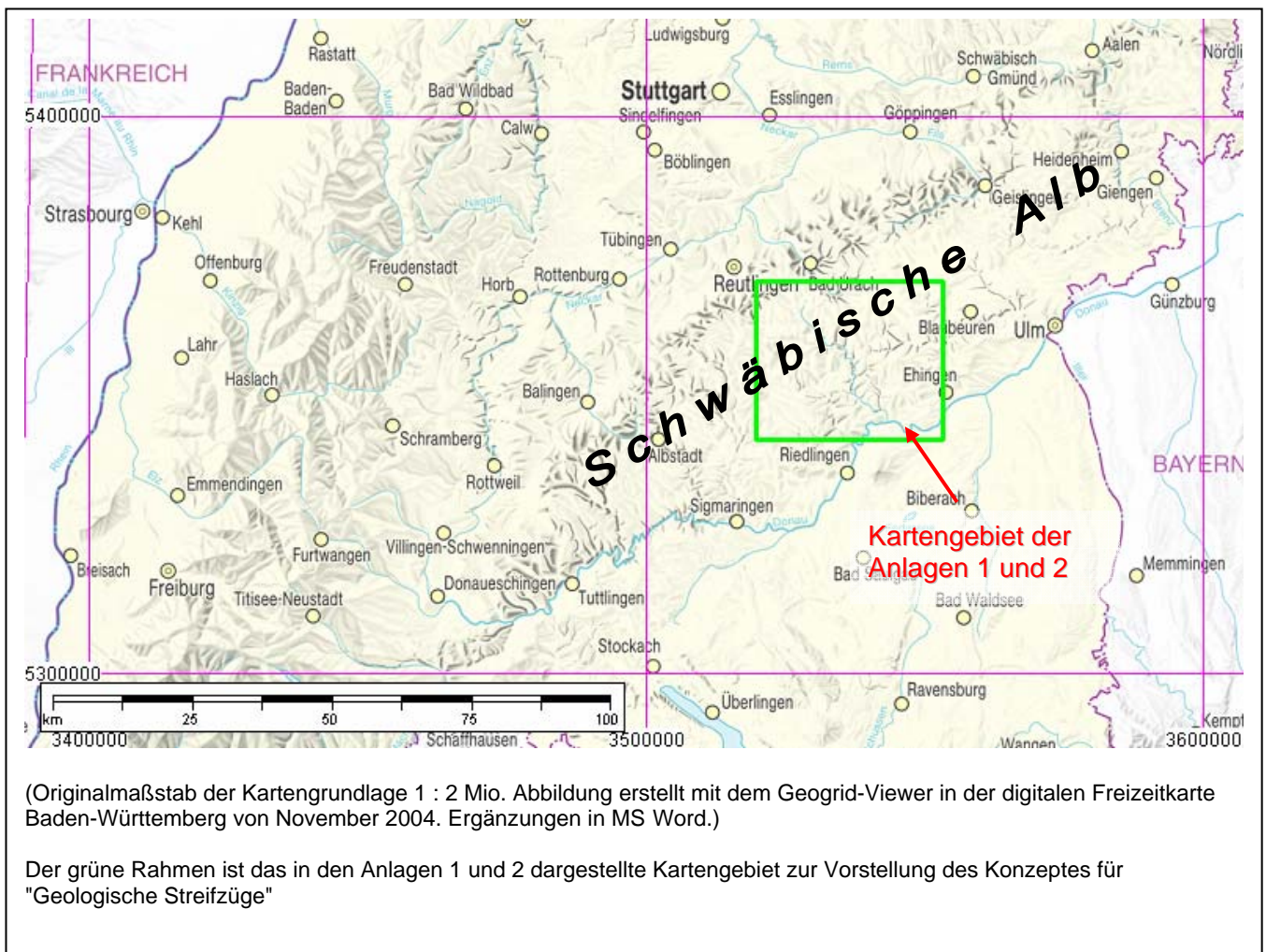
Abb. 1: Lage des Arbeitsgebietes in Baden-Württemberg



Im November 2003 bot der Touristikverband "Großes Lautertal" auf der Mittleren Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg) die Übernahme eines Projektes für „Geologische Streifzüge“ in seinem Verbandsgebiet an.

Dem bezeichneten Verband sind derzeit 16 überwiegend ländlich geprägte Gemeinden² angeschlossen, für die ein umweltverträglicher Fremdenverkehr wirtschaftlich von Bedeutung ist. Mit der **Gebietsbezeichnung "Großes Lautertal"** ist daher nicht nur die landschaftlich sehr reizvolle engere Talzone der Großen Lauter gemeint, sondern sind im weiteren Sinne die Gemarkungsflächen aller Gemeinden, die im **Fremdenverkehrsverband "Großes Lautertal und Zwifalter Aach"** zusammengeschlossen sind, gemeint.

Abb. 2: Ausschnitt aus Reliefkarte von Baden-Württemberg (Kartengrundlage: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg 2004).



² Bad Urach, Ehingen/Donau, Engstingen, Gomadingen, Hayingen, Hohenstein, Lauterach, Mehrstetten, Münsingen, Munderkingen, Obermarchtal, Rechtenstein, Rottenacker, St. Johann, Untermarchtal, Zwiefalten

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 9 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Die Konzeption und der Kostenrahmen des Projektes standen bereits vor Aufnahme der Arbeiten fest. Der Einsatz geographischer Informationssysteme war dabei offenbar nicht berücksichtigt, schien jedoch aus arbeits- und datentechnischen Gründen fast zwingend und in jedem Fall zeitgemäß.

Im folgenden muss teilweise zwischen dem beauftragten Projekt ("Auftrag") und der Projektarbeit für Modul 8 von UNIGIS Professional unterschieden werden. Dies betrifft hauptsächlich den Umfang der Arbeiten und hat praktische Gründe. Einerseits muss die Projektarbeit definitiv früher abgeschlossen werden, als das beauftragte Projekt. Andererseits deckt sich der Arbeitsumfang der Projektarbeit nicht mit dem Auftrag. So ist die geoinformatische Bearbeitung nicht Bestandteil des erteilten Auftrages.

Nach Rücksprache via Email mit Herrn Professor Strobl am 17.03.04 wurden die Bedingungen für eine Anerkennung als Projektarbeit im Rahmen von Modul 8 UNIGIS Professional geklärt. Die geforderte gebundene Projektarbeit wird mit dieser Projektdokumentation vorgelegt.

2.2 Geotop-Begriff

Da im folgenden des öfteren der Begriff "Geotop" verwendet wird, soll hier kurz darauf eingegangen werden:

"Nach der Definition der Geologischen Dienste der Länder sind Geotope erdgeschichtliche Bildungen der unbelebten Natur, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde und/oder des Lebens vermitteln. Sie umfassen Aufschlüsse von Gesteinen, Böden, Mineralen und Fossilien (versteinerte Lebewesen) sowie einzelne Naturschöpfungen und natürliche Landschaftsteile (AD-HOC-AG Geotopschutz, 1996)."
(aus *Burgmeier und Schöttle, 2002*)

Geotope sind "Schaufenster der Erdgeschichte", die Einblicke in Prozesse, Lebensverhältnisse und zeitliche Dimensionen geben können, wenn man es versteht, die Spuren zu lesen.

Burgmeier und Schöttle (2002) teilen die Geotope in zwei Kategorien ein, von den aufgelisteten Lokalitäten sind im Projektgebiet die folgenden zu erwarten:

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 10 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

Geologische Aufschlüsse (Lokalitäten mit zutage tretendem Gestein):

Überwiegend Materialentnahmestellen (Steinbrüche, Kies-, Sand-, Lehm-, Mergel- und Tongruben); Böschungsaufschlüsse an Straßen, Wegen, Bahngleisen; Bachrisse (anstehendes Gestein in der Sohle und/oder an Prallhängen); Wasserfallstufen; Hohlwege.

Geomorphologische Erscheinungen (durch geologische Vorgänge entstandene Formen):

Klingen (oft mit Grotten); Schluchten; Naturfelsen (Einzelfelsen, Felsgruppen, Felsenkränze); Höhlen (überwiegend Karsthöhlen), Dolinen und andere Karstformen; Bergstürze; Rutschungen; Hangabrissspalten; Berge mit Reliefumkehr; Erosionsformen vulkanischer Gesteine; Blockmeere; Einzelblöcke; Geröllhalden; Schotterterrassen; Quellen (Trichter, Töpfe, Nischen).

Überschneidungen zwischen beiden Kategorien sind möglich.

In dem hier vorgestellten Konzept für "Geologische Streifzüge" sind nicht nur Orte aufgenommen, die "einmalig" sind. Die "geologischen Streifzüge" sollen auch auf weniger sensationelle Erscheinungen hinweisen. Eine Bestandteil des Konzeptes ist erklärtermaßen die "Geologie am Wegesrand" und das Bestreben, die Besucher am Beispiel des Projektgebietes zum Lesen geologischer Spuren in Feld, Wald und Flur zu animieren.

Die dem Konzept für "Geologische Streifzüge" zugrunde liegende Datenbasis umfasst auch einige Aussichtstürme oder Museen. Dies sind keine Geotope, auch wenn sie hier in einem Zuge und ohne Ausgrenzung zusammen mit "echten" Geotopen genannt werden. Sie gehören hier dazu, weil sie geologischen Bezug haben oder Einblicke in geologische Zusammenhänge vermitteln können. Im pädagogischen Sinne haben sie eine ähnliche Funktion und es wäre sprachlich umständlich, stets eine Unterscheidung von "geologisch interessanten Orten" im Unterschied zu den "echten" Geotopen vorzunehmen.

Der Begriff "Geotop" dient hier zur sprachlichen Vereinfachung und leichteren Lesbarkeit im Sinne von "Orten mit geologischem Bezug" oder "geologisch interessanten Stellen". Bei der überwiegenden Mehrzahl der Objekte in der Sammlung handelt es sich allerdings um "echte" Geotope.

3. Ziele

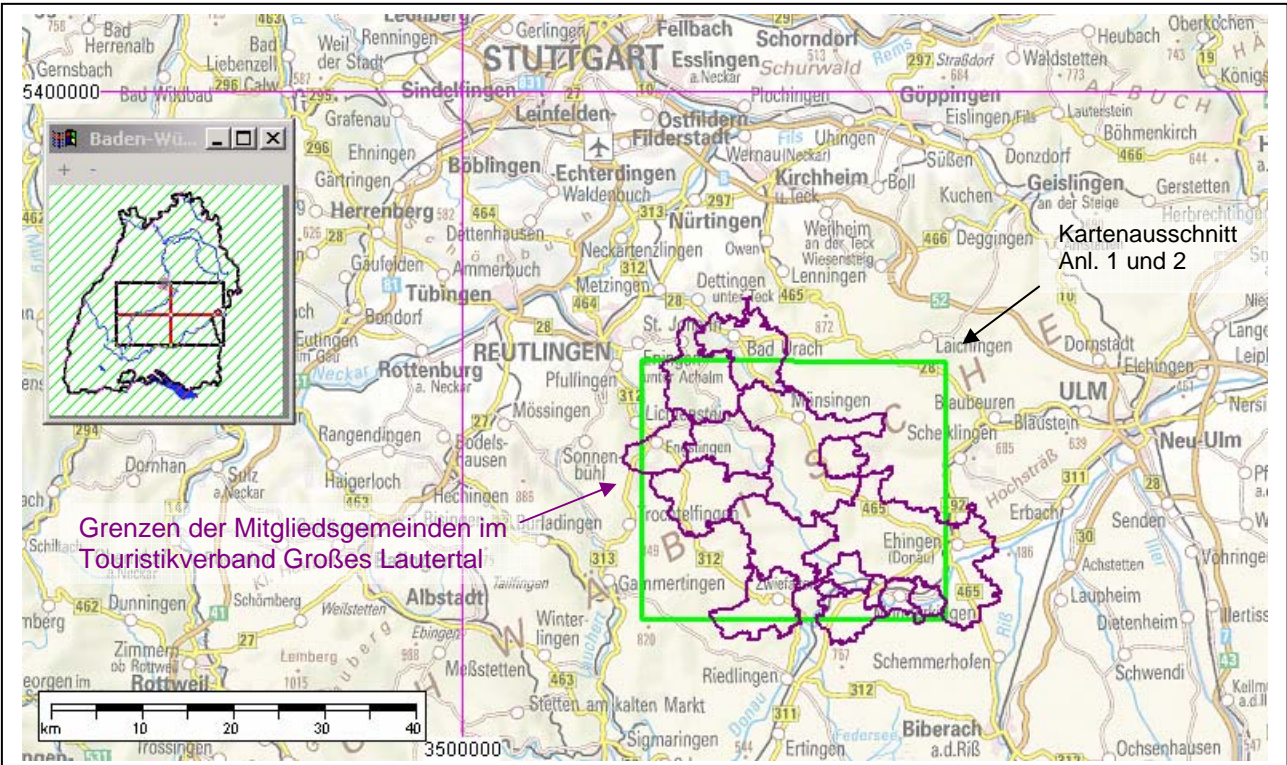
3.1 Allgemeine Zielsetzungen und Projektübersicht

Das Ziel des beauftragten Projektes war die Erarbeitung eines Konzeptes für Geologische Streifzüge in einem Teil der Mittleren Schwäbischen Alb, der sich nach landläufiger (populärer) Sichtweise durch keine sensationellen geologischen Besonderheiten auszeichnet.

Zielgruppe für diese Streifzüge sind die Besucher der Schwäbischen Alb. Das sind:

- Tagesausflügler (insbesondere aus dem Raum Ulm und dem Verdichtungsraum Stuttgart, für den die Schwäbische Alb Naherholungsgebiet ist)
- Wochenendtouristen
- Urlauber (mit mehr als 1 - 2 Übernachtungen)

Abb. 3 Nähe des Projektgebietes zum Verdichtungsraum Stuttgart



(Kartengrundlage: Ausschnitt aus der Karte der Bundesrepublik Deutschland (Originalmaßstab 1 : 1 Mio.), enthalten in der digitalen Freizeitkarte des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg, 2004.)

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 12 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

Die Gäste widmen sich zumeist dem Wandern und Radfahren. Weitergehende Angebote zur Freizeitgestaltung (z.B. Fitness-Studios, Bäder, Kanuverleih) bestehen ebenfalls.

Probleme bereitet im Projektgebiet ein **sehr starkes Verkehrsaufkommen im zentralen Lautertal**, welches hauptsächlich an den Wochenenden auftritt. Dies liegt zum einen an den landschaftlichen Reizen dieses Tales, aber auch an der außerordentlich großen Attraktivität des Haupt- und Landgestütes Marbach, das sich im nördlichen Teil des Projektgebietes befindet. Als besonderer Besuchermagnet zieht diese Institution beträchtliche Verkehrsströme in das Große Lautertal.

Im Kontrast dazu bleibt die touristische Attraktivität der Gemeinden auf den angrenzenden Hochflächen der Mittleren Schwäbischen Alb weit zurück.

- ⇒ Die geologischen Streifzüge soll zu einem **Abbau dieses Attraktionsgefälles** beitragen **und vorhandene Potentiale auf umweltverträgliche Art erschließen**. Demzufolge wird ein "Herauslocken" der Touristen- bzw. Verkehrsströme quer zur Lauterachse angestrebt. Dies ist weniger im Sinne einer Verteilung in der Fläche, als vielmehr im Sinne einer "Dränage" zu verstehen.

Eine geologische Vorbildung über das in allgemeinbildenden Schulen vermittelte Maß kann generell nicht vorausgesetzt werden.

- ⇒ **Geologie sollte vielmehr für jedermann/frau** erfahrbar und erfassbar sein, insbesondere auch für Kinder und Jugendliche. Das Thema soll **Erlebnismöglichkeiten für ganze Familien** schaffen und auch auf weniger auffällige Gegebenheiten hinweisen ("Geologie am Wegesrand").

Eine Förderung der Nachfrage nach Übernachtungen steht im Interesse der am Projekt beteiligten Gemeinden.

- ⇒ Die Geologischen Streifzüge sollten deshalb möglichst nicht nur zu einem Tagesausflug, sondern insbesondere zu einem **Aufenthalt über mehrere Tage** animieren.

Auf der Schwäbischen Alb besteht bereits eine Vielzahl von Wander- und Radwegen.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 13 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

- ⇒ Es sollte daher hauptsächlich auf **vorhandene Infrastrukturen** (z.B. Rad- und Wanderwege, Albhoftouren) zurückgegriffen und eine Vernetzung mit diesen herbeigeführt werden.

Das Projekt der „Geologischen Streifzüge“ wurde bzw. wird von PLENUM³ unterstützt. Eines der Ziele von PLENUM ist die Vernetzung der bezuschussten Projekte (*Münch, u.a., 2002*).

- ⇒ Deshalb wird auch eine **Vernetzung mit verschiedenen örtlichen Initiativen**, und Einrichtungen, die dem "sanften Tourismus" oder einer naturnahen Bewirtschaftung zuzuordnen sind, angestrebt.

Das Konzept weist in dieser Hinsicht einige Anknüpfungspunkte auf, indem auf einige bestehende Einrichtungen (z.B. Heimatmuseum Mehrstetten, Bauernhofmuseum Ödenwaldstetten, Naturlehrpfad Häulesrain) und Ausflugskonzepte (Albhoftouren) zurückgreift.

Weite Teile des Arbeitsgebietes stehen unter Landschafts- und Naturschutz. Viele Höhlen dienen Fledermäusen als Winterquartier, in den Talniederungen befinden sich Vogelschutzgebiete, auf den Massenkalkkuppen Wacholderheiden und Magerrasen-Lebensgemeinschaften. Viele Biotopen unterliegen einem besonderen Schutz nach § 24 a des Naturschutzgesetzes Baden-Württemberg.

- ⇒ Die **Belange des Naturschutzes** sind bei der Ausweisung geologischer Streifzüge für eine breite Öffentlichkeit selbstverständlich zu beachten.

Die Vorgehensweise und die Kontrolle möglicher Auswirkungen auf geschützte Biotope sind vor einer Umsetzung im einzelnen noch mit Fachinstitutionen und zuständigen Behörden auszuarbeiten und abzustimmen. Das in diesem Bericht vorgestellte Geotopkonzept ist eine vorläufige Fassung und vorbehaltlich möglicher Einwendungen von Naturschutzstellen und Behörden, denen die Unterlagen darüber vorgelegt wurden.

Eine vollständige Erhebung des Geotop-Bestandes war im beauftragten Projekt nicht vorgesehen und könnte eine Aufgabe über mehrere Jahre sein.

³ PLENUM Projekt des Landes zur Erhaltung und Entwicklung von Natur und Umwelt

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 14 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

3.2 Zieldefinition der Projektarbeit (Modul 8 UNIGIS Professional)

Die Projektarbeit umfasst die Erstellung der Datenbasis, eine Potentialanalyse, die Auswahl verwendbarer Geotope und ein Rahmenkonzept für „Geologischen Streifzüge“. Als Abschluss wurde das Konzept auf einer **Karte** im **Maßstab 1 : 50 000** im Format **DIN A1** dargestellt. Diese Karte dient der allgemeinen **Vorstellung des Konzeptes** und wurde bereits auf der **Touristikmesse CMT (Stuttgart)** verwendet. Das Ergebnis ist die Karte in Anlage 2 (Karte 2).

4. Problemstellung

Im Rahmen dieser Projektarbeit war eine Flut von Informationen aufzunehmen und zu verarbeiten. Die für das Konzept zu "Geologischen Streifzügen" relevanten Informationen waren:

- Die Lage von geologisch interessanten Stellen bzw. Geotopen (mit Zusatzinformationen)
- Die Kenntnis von geologischen Grundstrukturen im Projektgebiet (zur Orientierung v.a.)
- Die Lage von Rad- und Wanderwegen (als Entscheidungskriterium)
- Die Befunde von Ortsbesichtigungen

Mit Ausnahme der geologischen Grundstrukturen sowie der Rad- und Wanderwege weist die Datensammlung Punktgeometrie auf.

Die Voraussetzung für eine Orientierung im digitalen Kartenraum wie auch im Gelände ist eine topographische Kartengrundlage. Eine solche stand zu Beginn des Projektes für ArcView nicht zur Verfügung. Entsprechende Daten käuflich zu erwerben, schied aus, da dies für das große Projektgebiet zu hohe und nicht einkalkulierte Kosten verursacht hätte .

Eine preisgünstige Zwischenlösung machte verschiedene Datenkonvertierungen erforderlich.

Eine grundsätzliche Frage war ein angemessener und sinnvoller Datenbankaufbau. Da sich nicht alle Informationen mit vertretbarem Aufwand elektronisch speichern lassen, muss

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 15 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

grundsätzlich immer eine Auswahl darüber getroffen werden, was, in welcher Form, in eine Datenbank aufgenommen wird.

Die für das Projekt relevanten Informationen mussten zusammengeführt werden, um eine Übersicht über die Verhältnisse zu gewinnen. Sie mussten strukturiert werden, um ein gut vermittelbares pädagogisches Grundkonzept zu erhalten. Die prinzipielle Eignung erhobener potentieller Geotope war zu prüfen und aus Kapazitätsgründen musste eine Auswahl für eine weitere Bearbeitung vorgenommen werden.

Zum Abschluss war noch eine Lösung zur Präsentation der Konzeptes in einer Karte zu finden.

5. Lösungsansatz

Mit der amtlichen digitalen topographischen Karte 1 : 25 000 Baden-Württemberg (LVA-BW, 2000) wurde für das Problem der fehlenden Kartengrundlage in ArcView eine preisgünstige Zwischenlösung gefunden (Karte war in dieser Form bereits vorhanden; Kosten 90 € für Baden-Württemberg Nord und Süd). Die Karte kann zwar nicht in ein Geographisches Informationssystem, wie ArcView eingeladen werden, erlaubt jedoch eine eigenständige Datenerfassung und Verwaltung mit dem Geogrid-Viewer.

In der Datenbank wurden die Informationen als freie Textstrings abgelegt (Geogrid erlaubt bis zu 255 Zeichen pro Textfeld). Die Anzahl der möglichen Felder ist allerdings auf 10 begrenzt ist, was zu Beginn des Projektes ausreichend war. Über MS Access lässt sich das Format lesen und verarbeiten. Ein Auslesen bestimmter Inhalte ist damit möglich.

Als Rasterdaten der TK25 verfügbar wurden, konnte Umstieg auf ArcView vollzogen werden, was eine wesentlich komfortablere Bearbeitung möglich machte. Konvertierungsaufgaben wurden durch verschiedene Softwareprodukte und neu erstellte Excel-VBA-Makros gelöst.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 16 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

6. Vorgehensweise - Methoden

6.1 Verwendete Software

Als Software zur Erfassung, Datenzusammenführung, Aufbereitung und Darstellung kam hauptsächlich **ArcView 8.3** zum Einsatz. Zu Beginn des Projektes wurde längere Zeit auch der **Geogrid-Viewer** (Version 1.1) der Firma Dornier/EADS verwendet. Auf der CD 2 ist dieser Projektdokumentation für Demonstrationszwecke eine Kopie der neuesten Version der Freizeitkarte Baden-Württemberg (Version 2) mit der Geogrid-Version 3 beigelegt.

Zu Datenübersetzung zwischen verschiedenen Formaten kam **FME** von SAFE zum Einsatz, für den speziellen Fall des Transfers von und in das ASCII-OVL-Format diente teilweise ein **FME-Plugin** der Firma **Axmann** Geoinformation (ASCII-OVL-Reader/Writer).

Seit einiger Zeit kommt ein **PDA mit integriertem GPS** (Garmin iQue 3600) für die Navigation bei Ortsbesichtigungen und zur Ortung bei Felderhebungen zum Einsatz. Zum Synchronisieren der Daten zwischen PDA und PC dient Palm Desktop Software. Das Laden von topographischen Rasterdaten erfolgt über Fugawi 3. Bei Bedarf kann der GPS Utility File Converter Koordinaten aus Garmin-Hexadezimal-Codierungen (GCS WGS 84) in andere Einheiten oder Bezugssysteme umrechnen.

6.1 Datenlage

Der Ausgangspunkt war eine Zusammenstellung möglicher Informationsquellen, die sich für das gesetzte Ziel effektiv nutzen lassen. Neben der Auswertung von Schriftgut (Literatur, Broschüren, Karten) waren Felderhebungen, Besichtigungen und Befragungen Ortskundiger zur Ergänzung und Prüfung der Datenbasis vorgesehen.

Der Touristikverband Großes Lautertal stellte zahlreiche Unterlagen zur Verfügung und vermittelte wichtige Kontakte. Mit einem Fragebogen wurden bei den beteiligten Gemeinden zu Beginn des Projektes systematisch vorhandene Informationen abgefragt. Der Rücklauf war allerdings unvollständig.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 17 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Insgesamt zeichneten sich die verfügbaren Unterlagen durch eine sehr große Heterogenität aus (Maßstäbe, Lesbarkeit, Detailliertheit, Darstellungsweise), die eine Übersicht erschwerte.

6.2 Erhebung und Erfassung

Informationen aus Karten und Plänen wurden digitalisiert, soweit die Informationen für eine weitere Bearbeitung erforderlich schienen. Teilweise erfolgte vereinzelt auch eine Übertragung in ArcView durch Einscannen von Karten-Abbildungen aus Veröffentlichungen mit einer anschließender Georeferenzierung.

Punkte und Lageinformationen mit geologischer Relevanz konnten teilweise auch direkt aus Literaturtexten übernommen werden, wenn entweder eine auf der Karte nachvollziehbare Ortsbeschreibung oder Koordinaten (Rechts- und Hochwerte) angegeben waren. Auch in Fällen mit unsicherer oder angenommener Lage konnte ein Eintrag in die Datenbank erfolgen, musste dann allerdings mit einem entsprechenden Vermerk versehen werden. Dadurch konnten auch Punkte unter Vorbehalt auf Arbeitskarten ausgedruckt werden, um eine Prüfung vor Ort zu ermöglichen.

Eine der wichtigsten Informationsquellen waren ortskundige Personen, zu denen die Gemeinden oder der Touristikverband den Kontakt vermittelt hatte. Dabei handelte es sich um Gemeindemitarbeiter, Privatpersonen oder Mitarbeiter der Forstverwaltung. Sie wurden aufgesucht oder eine gemeinsame Begehung bzw. Befahrung des Areals durchgeführt. Diese Kontakte waren auch später noch von Bedeutung, wenn Unklarheiten bestanden.

Die Erfassung der Informationen aus diesen Gesprächen und gemeinsamen Begehungen wurden unterschiedlich aufgezeichnet. Im Gelände erfolgte sie lange Zeit auf Papierbögen und ausgedruckten Arbeitskarten, die sukzessive ergänzt und aktualisiert wurden.

Bei Besuchen konnte ein Notebook verwendet werden, auf dem die Projektdaten abgerufen, dargestellt und bereits während des Interviews aktualisiert werden konnten. Die Anzeigemöglichkeit war auch zur Orientierungshilfe der befragten Personen sehr hilfreich. Da die Bildschirmdarstellungen beliebig gezoomt werden kann, lassen sich gewünschte Ausschnitte leicht vergrößern. Dies hilft Missverständnisse oder Unklarheiten zu vermeiden.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 18 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

Im Zuge der Ortsbesichtigungen erfolgte eine Erfassung bzw. eine Dokumentation von Feldbefunden auch verstärkt über einem PDA mit eingebautem GPS (Garmin iQue 3600). Die Ortungsgenauigkeit dieses Gerätes wird mit bis zu etwa 15 m angegeben und reicht für den gegebenen Anwendungsfall aus. Die Ortung bereitet im Wald allerdings insbesondere unter Belaubung zeitweilig Schwierigkeiten, da das Laub die GPS-Signale abfängt. Die Ortungsgenauigkeit bereitet im offenen Gelände größtenteils keine Probleme und ist meist besser als die offiziell angegebenen 15 m.

Kommentare und Befunde können im PDA direkt als Text-Anmerkungen zu Adressen eingegeben werden. Das Auslesen der Texte kann über einen Datenexport (.txt-Format) erfolgen, war bislang jedoch einfacher über die Zwischenablage bei parallel laufender Palm Desktop-Anwendung zu bewerkstelligen. Die abgespeicherten Koordinaten werden bei einem Abruf in Palm Desktop als Rechts- und Hochwerte angegeben. Bei einem Export der Datenbank wird dagegen ein verschlüsseltes Hexadezimalformat ausgegeben, das erst mit dem GPS Utility File Converter umgerechnet werden muss.

Zur Planung einer Besichtigungsfahrt hat es sich bewährt, die Koordinaten und Grundinformationen mit dem oben beschriebenen Verfahren in umgekehrter Richtung zu übertragen (ArcMap starten, Palm Desktop starten) und die Punktdaten (Koordinaten, wichtige Anmerkungen/Zusatzinformationen) in neue Adressen in Palm Desktop einzufügen. Nach einem HotSync liegen damit neue Adressen im PDA, die als Zielpunkte für eine Straßennavigation zur Verfügung stehen.

6.3 Datenbearbeitung

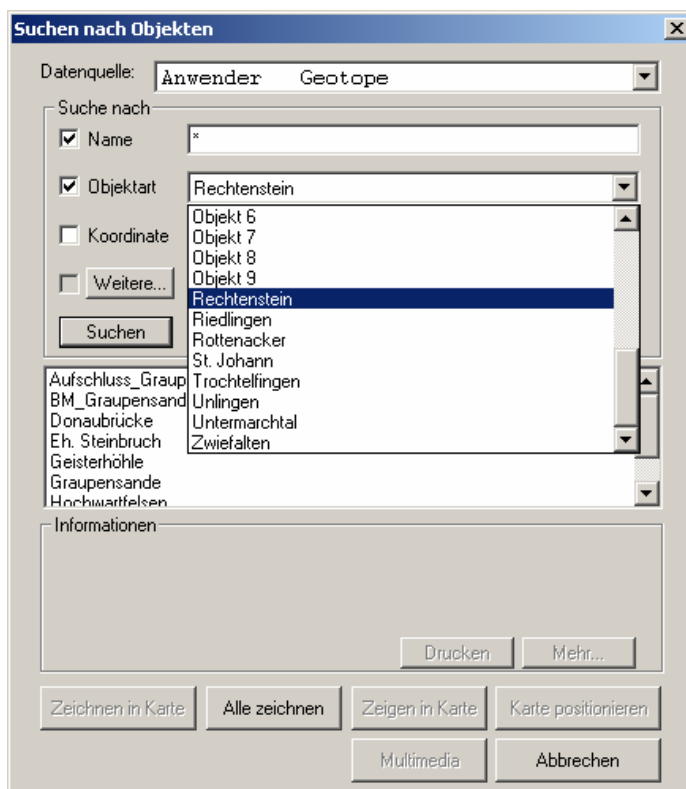
Die gewonnenen Informationen mussten strukturiert, sortiert, durchsucht und aktualisiert werden. In Geogrid waren sie als Datenbankeinträge im *.mdb (Access)-Format abgespeichert, die zum Erzeugen von Layern (hier Overlays genannt) dienen. In ArcView wurden alle Daten als Shapefiles abgelegt.

Als Format zum Abspeichern wurden Shapefiles gewählt, weil damit ein einfacherer Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Systemen möglich ist und sie auch von älteren ArcView-Versionen gelesen werden können.

Die vorhandenen Informationen wurden durch Übereinanderlegen in Layern zusammengeführt. Dies erlaubte einen räumlichen Überblick ließ auch eventuell vorhandene Lücken erkennen.

Mit Suchabfragen (Select bei Attribute, Find, Select by Location) lassen sich in ArcView bestimmte Einträge ermitteln und dann gegebenenfalls einzeln bearbeiten (editieren).

Geogrid-Anwender-Datenbanken können ebenfalls nach Attributen abgefragt werden. Eine räumliche Abfrage ist jedoch nur beschränkt möglich (z.B. nur rechteckiger Suchrahmen und Buffer nur um einen Punkt verfügbar). Das Editieren der Stützpunkte von Linien- oder Flächenobjekten, die mit einem Datenbankeintrag verknüpft sind. Es besteht auch keine ausreichende Sicherung gegen versehentliches Verschieben eines ausgewählten Objektes. Bei einem größeren Umfang der Datenbank neigt der Geogrid-Viewer dazu, abzustürzen und der Ausdruck von Karten ist recht zeitaufwendig, umständlich und es dürfen keine größeren kartographischen Ansprüche erhoben werden.



Links:

Geogrid-Dialogbox für eine
Datenbank-Abfrage

6.4 Datenstruktur

Der Geogrid-Viewer erlaubt neben der Erstellung von Overlays (*.ovl) auch das Anlegen von Anwender-Datenbanken im Access-Format (*.mdb).

Overlays stellen Layer mit graphischen Elementen dar. Geogrid-Anwender-Datenbanken kommen ESRI-Personal Geodatabases nahe. Graphische Elemente (Punkte, Linien, Flächen) werden über eine Verknüpfung mit Datenbankeinträgen zu geographischen Elementen (Features).

Formular zur Eingabe und zum Lesen der "Zusatzinformationen in der Geogrid-Datenbank"

Bei Verwendung des Geogrid-Viewer ist der Aufbau der Datenbank schematisch vorgegeben. Das Format der Datenfelder ist strikt festgelegt. Neben Koordinatenwerten können nur Textstrings und Gleitkommazahlen eingegeben werden. Integerwerte kennt diese Datenbank nicht.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 21 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Die Koordinaten werden in der Datenbank als geographische Koordinaten mit ETRF89 bzw. WGS84 abgelegt.

Verfügbare Felder in der Geogrid-Datenbank "**Geotope.mdb**"

	Format	
Name	[String]	Maximal 60 Zeichen, da kein Namenszusatz verwendet wurde
Gemeinde	[String]	(wird als "Code" bzw. Datenbank-Objektart geführt = Untergruppe der Datenbank), max. 50 Zeichen
Datenquelle	[String]	freier Text mit bis zu 255 Zeichen
Beschreibung1	[String]	freier Text mit bis zu 255 Zeichen
Beschreibung2	[String]	freier Text mit bis zu 255 Zeichen
Thema	[String]	freier Text mit bis zu 255 Zeichen
Objektart	[String]	freier Text mit bis zu 255 Zeichen
Bedeutung	[String]	freier Text mit bis zu 255 Zeichen
Empfindlichkeit	[String]	freier Text mit bis zu 255 Zeichen

Weitere mögliche Felder der Datenbank wurden nicht genutzt

Geogrid vergibt für Datenbankeinträge eine fortlaufende und eindeutige Objekt-ID. Diese wurde beim späteren Datenexport in das Shape-Format übernommen und zur Wahrung der Datenkonsistenz fortgeführt. Das Aufbauschema der relationalen Geogrid-Datenbank ist in der Abb. 5 wiedergegeben.

Der Shapefile der Geotop-Sammlung besitzt die folgenden Datenfelder:

Name	Type	Length	Precision	Scale
FID	Object ID	4	0	0
Shape	Point			
object_id	Double	10	10	0
Name	String	254	0	0
Gemeinde	String	254	0	0
Datenquell	String	254	0	0
Beschreibu	String	254	0	0
Beschrei_1	String	254	0	0
Thema	String	254	0	0
Objektart	String	254	0	0
Bedeutung	String	254	0	0
Empfindlic	String	254	0	0
Kategorie	String	20	0	0
Prioritaet	Short	4	4	0
ThemaTour	String	50	0	0
ToDo	String	100	0	0
LetzteAend	Date	8	0	0
Auswahl	String	5	0	0
Nummer	Short	4	4	0
CodeNR	String	6	0	0
X	Double	19	18	11
Y	Double	19	18	11
NEU_Update	String	10	0	0

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 22 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Eine Ähnlichkeit mit den Feldern der Geogrid-Datenbank ist leicht erkennbar. Die unterhalb des Attributes "Empfindlichkeit" folgenden Felder wurden in ArcView hinzugefügt. Die Koordinaten sind in allen Shapefiles im deutschen Gauss-Krüger-System (Potsdam-Datum) abgelegt.

Die **Objekt-ID** dient der eindeutigen Identifikation eines Eintrages bzw. Objektes. Sie wird fortlaufend vergeben. Unter **Name** steht eine Ortsbezeichnung für das Objekt. Diese kann sich durchaus einmal ändern, wenn z.B. Missverständnisse aufgedeckt werden. Umso wichtiger ist daher die Objekt-ID als eindeutiges Merkmal eines Datensatzes. **Gemeinde** bezeichnet die Gemeinde, auf deren Fläche sich das Objekt befindet.

Im Feld **Datenquell** werden Angaben zur Datenquelle eingetragen. Hier können Angaben zur Herkunft der Informationen (Literaturzitat, Namensangabe, Ortstermin) vorgenommen werden, um gegebenenfalls weitere Detailinformationen über das betreffende Objekt nachzuschlagen oder Angaben zu überprüfen

In **zwei Beschreibungsfeldern** kann freier Text zur orientierenden Beschreibung mit bis zu 255 Zeichen eingegeben werden. Darüber hinaus gehende Informationen müssen über die Objekt-ID mit dem Eintrag verbunden werden (Relate oder Join). Dieser Text kann bei Bedarf auch als Objektbeschreibung in einer Geotopliste verwendet werden

Unter **Thema** können bei der Erfassung bereits mögliche Themen als freier Text eingegeben werden, für die das Objekt herangezogen werden könnte. Mehrfacheinträge sind dabei möglich. Das Feld stellt quasi eine Stichwortliste für einen Katalog zur Verfügung.

Die **Objektart** bezeichnet die reale Erscheinung eines Features, z. B. Doline, Steinbruch, Grube, Aufschluss.

Die Felder **Kategorie**, **CodeNr**, **Code** dienen zur Steuerung der Darstellung. Die "Kategorie" ermöglicht eine Symbolisierung nach einem Objekttyp (z.B. Doline, Steinbruch, Quelle, Trockental). Code und CodeNr werden bei Bedarf für eine Beschriftungs-Nummer erzeugt bzw. verwendet, wenn in einer Karte zu wenig Platz für eine Textbeschriftung der Geotope vorhanden ist. Die Verwendung von Nummern zwingt allerdings dazu, diese an anderer Stelle mit dem Beschriftungstext aufzulisten.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 23 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

In den Felder **Bedeutung, Empfindlichkeit, Priorität** können Einstufungen eingetragen werden. Sie sind in der konkreten Datenbank derzeit jedoch nur als Bearbeitungshinweise verwendbar. Eintragungen wurden vorgenommen, wenn Informationen vorlagen oder Einschätzungen möglich waren.

ThemaTour bezeichnet die derzeitige Zuordnung zu einem Themenbereich. Hier ist jeweils nur ein Eintrag möglich. Dieser Eintrag steuert beispielsweise die Symbolisierung in den Karten der Anlagen 1 und 2. Das Attribut **Auswahl** wird derzeit nicht mehr benutzt. Hier waren nur Einträge von ja oder nein möglich.

Das Attribut **ToDo** gibt Hinweise über noch zu erledigende Aufgaben oder zu klärende Fragen, im Feld **LetzteAend** wird der Kenntnisstand zu einem Eintrag dokumentiert. Das Feld **Neu_Update** markiert Neueinträge, die ab einem bestimmten Zeitpunkt hinzukamen.

Die Felder **X und Y enthalten die Koordinaten** (Rechts- und Hochwerte im deutschen Gauss-Krüger-System). Sie werden zur Erstellung von Wegpunkten für GPS und Navigationssystem benötigt.

6.5 Auswahl treffen

Die Geotopsammlung umfasste nach der Datenerhebung etwa 700 Einträge. Für eine weitere Bearbeitung für "Geologische Streifzüge" musste zunächst eine Vorauswahl getroffen werden, die Anzahl der im Gelände aufzusuchenden Stellen auf eine zu bewältigende Größe zu bringen. Für die Ausarbeitung des Geotop-Konzeptes bestand die Idee, thematische Schwerpunkte zu bilden und dabei gebietsweise Unterschiede herauszuarbeiten. Die dabei entstehende Struktur sollte auch als pädagogisches Grundgerüst zur Vermittlung der geologischen Inhalte dienen.

Dazu erfolgte im ersten Schritt eine von den geologischen Strukturen im Projektgebiet ausgehende Potentialanalyse, in der geeignete Themenbereiche ermittelt wurden.

Nach einer vorangegangenen Auswertung von Literatur, Karten und Geotopen, lassen die geologischen Verhältnisse im Projektgebiet eine Gliederung in die Themenbereiche "**Vulka-**

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 24 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

nismus", "**Klifflinie**", "**Schotter und Sande**" sowie "**Karst**" zu. Unter diese Rubriken lassen sich jeweils eine ganze Reihe der erhobenen Geotope stellen.

Als Leitlinien für eine Geotopauswahl dienten bevorzugt Radwege, die Teil eines Projektes der örtlichen Landfrauenbewegung sind. Danach konnte eine Vorauswahl an Geotopen insbesondere entlang dieser Wege erfolgen. Dadurch verringerte sich die Gesamtzahl der im nächsten Schritt zu besichtigenden Geotope auf etwa 250.

Die in die Vorauswahl aufgenommenen Geotope wurden im Rahmen von Ortsbesichtigungen auf ihre Verwendbarkeit geprüft. Etwa 70 Geotope wurden aufgrund der Begehungen als grundsätzlich ungeeignet ausgeschieden (nichts vorhanden oder sichtbar) und archiviert. Weitere wurden aus der Auswahl entfernt, kommen aber als Geotope grundsätzlich weiterhin in Betracht.

Die Bewertung der Eignung von Geotopen für "Geologische Streifzüge" beschränkte sich auf wenige Ausschlusskriterien. Nur definitiv ungeeignete Geotope wurden ausgeschieden. Ein numerisches Ranking war nicht erforderlich. Die Anzahl der in der Auswahl verbleibenden Geotope verringerte sich so auf 122.

6.6 Karten-Darstellung

Auf der Touristikmesse "CMT" in Stuttgart sollte eine Karte die "Geologischen Streifzüge" präsentieren. Erstellt wurden zunächst zwei Entwürfe mit etwas unterschiedlicher Zielrichtung. Die Anlagen 1 und 2 auf CD 1 enthalten diese beiden Versionen im Format A1. Für beide Versionen gilt, dass sie als Präsentation eines ganzen Projektes auf engem Raum gedacht sind und aus einem Abstand von 1 bis 2 m bereits Informationen an Besucher bzw. Betrachter vermitteln sollen und diese "anlocken" sollen.

Beide Werke dürfen nicht als Wanderkarten missverstanden werden. Vielmehr repräsentieren sie das Konzept mit den auf der topographischen Karte thematisch geordneten Punkten (Geotopen), welche von der Rad- und Wanderwege verbunden werden.

Die in Originalgröße A1 formatierten Entwürfe sind nur auf der CD 1 zu diesem Bericht als im PDF- bzw. TIF-Format enthalten. In der gebundenen Fassung dieses Bericht ist aus druck-

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 25 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

technischen Gründen nur eine auf DIN A 3 verkleinerte Fassung im Maßstab 1 : 100 000 enthalten.

7. Umsetzung

7.1 Datenerhebung

Quellen und Daten standen hauptsächlich in analoger Form zur Verfügung. Nachfragen beim Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau ergaben, dass ein digitaler Abgleich von Daten des Landesamtes (z.B. Aufschlüsse, Dolinen etc.) nicht möglich ist, da hierfür erforderliche Informationen nur auf analogen Listen oder Karteikarten vorlagen. Es empfahl sich daher, diese Daten nur in Einzelfällen und bei Bedarf gezielt heranzuziehen.

Der größte Teil des Projektgebietes befindet sich in der Zuständigkeit des Landratsamtes Reutlingen. Dessen Umweltschutzamt stellte einige Shapefiles mit Gewässerlinien, Biotopen und verschiedenen Schutzgebieten zur Verfügung. Daten über Dolinen, Steinbrüche etc. lagen dort nicht vor. Aus datenrechtlichen Gründen war keine Weitergabe vorhandener Rasterdaten (TK 25) möglich.

Nachdem die Fachhochschule Nürtingen⁴ ähnlich gelagerte Arbeiten wie diese Projektarbeit im gleichen geographischen Gebiet betreut und datentechnisch unterstützt, wurde ein Weg gefunden die benötigten Rasterdaten⁵ samt einer Sammlung Shapefiles zur Verfügung gestellt zu bekommen.

Seitens des Touristikverbandes Großes Lautertal und der in ihm zusammengeschlossenen Gemeinden wurden zahlreiche Unterlagen zur Verfügung gestellt. Einige Broschüren enthielten gut verwertbare Informationen zu touristisch bereits erschlossenen Geotopen (z.B. Friedrichshöhle in Wimsen) und lokalen Wanderwegen, Lehrpfaden (Dolinen-Lehrpfad Hengen, Naturlehrpfad Häulesrain) mit geologischen Bezügen. Einige ortskundige Gemeindefunktionäre oder engagierte Bürger steuerten Informationen bei, die auf Stadt- und Ortsplänen ver-

⁴ Institut für Angewandte Forschung, Bereich Umwelt und Planung

⁵ Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 26 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

zeichnet waren. In einigen Fällen wurden Listen mit Ortsbeschreibungen vorhandener Höhlen, Steinbrüche und Dolinen übergeben.

Auf vielen (analogen) Karten war eine Vielzahl an Rad- und Wanderwegen mit den unterschiedlichsten Ausschnitten, Maßstäben und Darstellungsweisen verzeichnet. Diese Informationen waren in dieser Form nur schwer nutzbar und mussten in der Form vereinheitlicht und zur besseren Übersicht zusammengeführt werden.

Ein von der digitalen topographischen Karte (LVA-BW) unabhängiger digitaler Datensatz (z.B. gescannte Blätter) des Kartenwerkes stand längere Zeit nicht zur Verfügung. Die Daten des amtlichen digitalen Kartenwerkes lassen sich nur beschränkt über die Zwischenablage exportieren und in ein Geographisches Informationssystem übertragen. Die Rasterdaten liegen in einem verschlüsselten Format vor, welches nur mit dem Geogrid-Viewer der Firma Dornier bzw. EADS lesbar ist. Für größere Bearbeitungsgebiete wäre eine Übernahme der Rasterdaten sehr schwierig.

Zu einem späteren Zeitpunkt stellte sich heraus, dass mit bestimmten Einstellungen der Bildschirmauflösung auch größere Abschnitte der Kartenblätter in die Zwischenablage kopiert werden können. Auf diese Weise wurde die Rad- und Wanderwegekarte, welche als Unterlage für die Anlagen 1 und 2 dient, in ArcView übertragen. Das Verfahren bleibt aber sehr mühsam.

7.1.1 Datenerfassung auf der Grundlage von Karten

Als Kartengrundlage und Referenzrahmen zur Erhebung der Geotope diente im wesentlichen die **amtliche Topographische Karte 1 : 25 000** des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg (im weiteren "LVA-BW" abgekürzt) mit sämtlichen in das Projektgebiet entfallenden Einzelblättern. Die Topographische Karte wurde nicht in analoger Form genutzt, sondern in Form der digitalen amtlichen Topographischen Karte⁶.

Erhoben wurden hauptsächlich **punktueller Objekte** mit Haupt-Augenmerk auf Eintragungen von markanten Böschungen, Gruben, Steinbrüchen, Höhlen, Dolinen und Quellen. Da als

⁶ Lieferung auf 2 CD's (Nord- und Südteil) mit blattschnittfreier Darstellung. Zur Verwendung kam im Rahmen dieser Arbeit nur die CD "Süd".

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 27 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

Datenquelle gleichzeitig die analogen Blätter der geologischen Karte 1 : 25 000 genutzt wurden, denen ebenfalls eine topographische Karte 1 : 25 000 unterlegt ist, konnten die Inhalte beider Quellen unmittelbar miteinander verglichen werden. Eine Orientierung ist synoptisch an Höhenlinien, Wegen und markanten Punkten relativ schnell, eindeutig und mit hinreichender Genauigkeit möglich, auch wenn das Alter der topographischen Unterlagen in beiden Fällen voneinander abweicht. Die Lagegenauigkeit der erfassten Punkte dürfte etwas geringer sein, als die des zugrundeliegenden Kartenwerkes⁷. Es ist mit Abweichungen von bis zu etwa 10 -15 m zu rechnen.

Aus den geologischen Karten ließen sich auf die beschriebene Weise der Verlauf **linearer Strukturen**, wie der eines Kliffs aus dem jüngeren Tertiär (Burdigal), der Nordrand der sogenannten "Graupensandrinne" (Brackwassermolasse) sowie zahlreicher Verwerfungen von Hand übertragen bzw. on-screen digitalisieren. Die Erfassung von Verwerfungen erfolgte bislang nicht vollständig, da aktuell keine Verwendung vorgesehen war.

Im Falle von Rad- und Wanderwegen musste die Datenerhebung teilweise stark vereinfacht werden. Die Erfassung beschränkt sich auf das Einladen einer digitalen Karte bzw. georeferenzierten Rastermap (Rad- und Wanderwegekarte des LVA-BW)⁸, die den vorhandenen Vektordaten unterlegt werden konnte. Einzelne Radwege ("Albhoftouren", Radwege des Landkreises Reutlingen und der Stadt Ehingen/Donau) und Wanderwege (Hauptwanderwege und einige lokale Wanderwege) wurden aus verschiedenen Kartenwerken durch Verfolgen ihres Verlaufes in der topographischen Karte 1 : 25 000 zunächst in den Geogrid-Viewer, später in ArcMap übertragen. Aus Zeitgründen und mangels Notwendigkeit erfolgte dabei kein Aufbau von Topologie, da dies für die im Geogrid-Viewer erfassten Wege ohnehin nicht möglich war. Im Projektzusammenhang kam es lediglich auf die Erfassung des Verlaufes an.

Mit Ausnahme von Vulkanschloten im Uracher Vulkangebiet (überwiegend Tuffschlote, vereinzelt auch Basaltschlote) und einigen seltenen Vorkommen von tertiären "Ur-Donauschottern" auf der Albhochfläche wurde auf die Übertragung **flächenhafter Inhalte** aus den geolo-

⁷ Amtliche Top. Karte 1 : 25 000

⁸ Abschnittsweise Export über die Zwischenablage mit anschließendem Zusammenfügen der Teile

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 28 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

gischen Karten verzichtet. Geotope mit linearer oder flächenhafter Charakteristik wurden als Punkte aufgenommen, die auch als Wegpunkte für "Geologische Streifzüge" dienen können.

7.2 Datenkonvertierung

7.2.1 Datentransfer von Geogrid nach ArcView

Nachdem die Fachhochschule Nürtingen für das Projekt freundlicherweise topographische Rasterdaten (TK 25) und diverse Shapefiles der Landesanstalt für Umweltschutz zur Verfügung stellte, sollte die bis dahin etwa 400 Einträge umfassende Geotopsammlung, einige Overlays mit digitalisierten Rad- und Wanderwegen sowie geologischen Strukturen (Verwerfungen, Klifflinie, Wasserscheiden) in ein mit ArcView 8.3 lesbares Format übertragen werden. Um die Festlegung auf eine Bearbeitung mit der ArcView-Version 8.3 oder jünger zu vermeiden, wurde als Zielformat das Shapefile-Format von ESRI favorisiert

Von der Konvertierung betroffen waren die Geotopsammlung (Punktdateien im Access-Datenbank-Format *.mdb), geologische Linienstrukturen, Rad- und Wanderwege (Linien im Oval-Format *.ovl) sowie die Flächen von Vulkanschloten (OVL-Format).

Die Datenübersetzung der OVL-Overlays erfolgte mit FME von SAFE und dem FME-OVL-Reader/Writer-Plugin der Firma Axmann Geoinformation. Ein Export der mit Linien- oder Flächendaten verknüpften Geogrid-Datenbankeinträge war leider nicht möglich, da der OVL-Reader-Writer von Axmann nur die graphischen Elemente der Overlays übersetzen kann. Da nur wenige Attribute davon betroffen waren, stellte dies kein gravierendes Problem dar. Aus den Datenbankeinträgen lassen sich durch die Verknüpfung mit den graphischen Elementen schnell entsprechende Overlays erzeugen, die mit dem Axmann-Plugin verarbeitet werden können, so dass die Geometrieinformationen erhalten bleiben.

Geogrid-Datenbanken können auf diese Weise nicht übersetzt werden. Allerdings lassen sie sich ohne Probleme in MS Access laden und einer Abfrage unterziehen, bei der alle erforderlichen Attribute aus den einzelnen Datenbanktabellen in einer großen Tabelle zusammengefasst und dann z.B. im Excel- oder in einem Textformat exportiert werden. Möglicherweise lässt sich ein Weg finden, die Geometrieinformationen von Linien- und Flächendaten über eine VBA-Programmierung in Access aus der Geogrid-Datenbank auszulesen.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 29 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Beim Datenexport über Access blieben alle Objektattribute erhalten, außerdem konnten eine von Geogrid automatisch erzeugte, eindeutige Kennung und die Lagekoordinaten übernommen werden.

Im folgenden ist ein Beispiel für eine Koordinatenangabe in der Access-Abfrage aus der Geogrid-Datenbank wiedergegeben.

A	B	C	D	O	P	Q	R
Zähler	object_id	Name	Gemeinde	grad_long (Geogrid)		grad_lat (Geogrid)	
24.	98	Hölle - eiszeitliches Donautal	Untermarchtal	0093612.082	E	481442.459	N
25.	99	Felsriegel bei Indelhausen	Hayingen	0092934.835	E	481753.180	N
26.	100	Grauer_Stein - Felsen aus Schwammalgenkalken	Mehrstetten	0093201.013	E	482215.845	N

Diese Art der Koordinaten gab zunächst Rätsel auf. Bei Vergleichen der Angaben von Geogrid bei Einstellung verschiedener Koordinatensysteme fiel eine große Ähnlichkeit der obigen Zahlen mit Koordinatenwerten in DMS-Schreibweise für das Bezugsdatum ETRF89 bzw. WGS84 auf. Das Rätsel ließ sich damit lösen.

n	\Gemeinde =>	Rechtenstein	Rechtenstein	Münsingen
Geogr. Koordinaten (DMS) in Datenbank => ??	E	0093249,036	0093216,241	0093304,062
	N	481427,299	481425,816	482441,925
=> Interpretation als Geogr.Koord DMS	E	9° 32' 49,036" E	9° 32' 16,241" E	9° 33' 4,062" E
	N	48° 14' 27,299" N	48° 14' 25,816" N	48° 24' 41,925" N
Geograph. Koord. DMS European Terrestrial System ETRS89		9° 32' 49,1" E	9° 32' 16,3" E	9° 33' 4,1" E
		48° 14' 27,3" N	48° 14' 25,8" N	48° 24' 41,9" N

Die obigen Original-Koordinatenangaben wurden mit Hilfe der folgenden Excel-Formeln

X-Koordinate (M) =
 $(\text{WERT}(\text{TEIL}(\text{O1},3,1)))+(\text{WERT}(\text{TEIL}(\text{O1},4,2))/60)+(\text{WERT}(\text{TEIL}(\text{O1},6,6))/3600)$

Y-Koordinate (N) =
 $\text{WERT}(\text{LINKS}(\text{Q1},2))+\text{WERT}(\text{TEIL}(\text{Q1},3,2))/60+\text{WERT}(\text{TEIL}(\text{Q1},5,6))/3600$

erst in "normale" DMS-Schreibweise (ohne Darstellung) und dann in dezimale Schreibweise geographischer Koordinaten umgeformt (siehe unten):

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 30 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

A	B	C	D		
Zähler	object_id	Name	Gemeinde	dec_grad_E	dec_grad_N
24.	98	Hölle - eiszeitliches Donautal	Untermarchtal	9.603356111	48.2451275
25.	99	Felsriegel bei Indelhausen	Hayingen	9.493009722	48.29810556
26.	100	Grauer_Stein - Felsen aus Schwammalgenkalken	Mehrstetten	9.533614722	48.37106806

Die erhaltenen Koordinaten wurden mittels FME auf das Gauss-Krüger-System mit Potsdam-Datum und Bessel-Elipsoid umgerechnet (s. Tabelle unten).

A	B	C	D		
Zähler	object_id	Name	Gemeinde	Rechtswert	Hochwert
24.	98	Hölle - eiszeitliches Donautal	Untermarchtal	3544888	5345420
25.	99	Felsriegel bei Indelhausen	Hayingen	3536654	5351252
26.	100	Grauer_Stein - Felsen aus Schwammalgenkalken	Mehrstetten	3539610	5359386

Abgespeichert als CSV-File, können diese Daten samt aller Attribute mit der Funktion "Add XY Data" in ArcMap geladen und dann als Shapefile abgespeichert werden. Zum Einladen in ArcView sollte in den Systemeinstellungen des PC allerdings die englische Schreibweise eingestellt sein.

Stichproben der transformierten Koordinaten ergaben Abweichungen von der Anzeige der Rechts- und Hochwerte in der digitalen TK 25 von bis zu 6 m bei einem Mittelwert von 1,6 m. Das liegt deutlich unter dem allgemeinen Lagefehler in der TK 25 (ca. 10 - 12 m).

7.2.2 Datentransfer von ArcView nach Geogrid

Gegen Ende der Projektarbeit schien es interessant, einen Weg zur Rückübertragung der in ArcView bearbeiteten Daten auf die eingangs verwendete digitale topographische Karte zu

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 31 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

finden⁹. Diese Medium kommt prinzipiell auch für eine Propagierung der "Geologischen Streifzüge" in Betracht. Für Rad- und Wanderwege, Ausflugsziele etc. ist etwas ähnliches in einer digitalen Freizeitkarte (*LVA-BW, 2004*) verwirklicht.

Nebenbei konnten mit aus ArcView importierten Vektordaten kleine Übersichtskarten für diese Projektdokumentation (Abb. 1, 2, 3) erstellt werden (Rahmen-Feature der Karte in Anl. 1 und Anl. 2), ohne dafür erst Kartenausschnitte digitalisieren und georeferenzieren zu müssen.

Eine Übertragung der Geometrie von Linien- und Flächen-Shapefiles in ASCII-OVL-Files kann mit den folgenden Schritten vollzogen werden:

1. Einladen der Shape-Linien-Files in ein ArcMap-Dokument (z.B. **Anh2_Konv_Shapes2Points_WGS84.mxd**), das ein geographisches Bezugssystem mit WGS 84 eingestellt hat (Menü View > Data Frame Properties > etc.).
Den File exportieren: Kontextmenü rechte Maustaste > Data > Export Data ...
Auswählen der Option "Use the Same Coordinate System as the Data Frame" ...
2. Falls ein Flächen-Layer in ein Geogrid-Format übertragen werden soll, muss dieser erst in einen Linien-Shapefile konvertiert werden (z.B. mit X-Tools > Feature Conversions > Convert Polygons to Polylines)
3. Den Linien-Shapefile, der in einen Punkt-Shapefile umgewandelt werden soll, an oberste Stelle des TOC setzen. Dann Makro aufrufen/starten (Tools > Makros > Makros > *Makro auswählen*)
4. Dem neuen Punkt-Shapefile (mit X-Tools > Table Operations > Add XY-Coodinates) die X/Y-Koordinaten als Attribute hinzufügen und anschließend mit (mit X-Tools > Table Operations > Export to Excel) in einer Excel-Tabelle ausgeben.
5. Ländereinstellungen in den Systemeinstellungen des Computers auf die englische Schreibweise umstellen (sonst gibt es Schwierigkeiten mit Punkt und Komma)
6. Die Exceldatei "**Anh3_TransferPoints2Geogrid.xls**" starten. Sie trägt die Makros zu Datenübertragung in ein ASCII-OVL-Format. Die Daten aus der XY-Tabelle über die Zwischenablage auf Blatt "Daten-Import" einfügen (wie das Blatt danach aussehen

⁹ Die Testlizenz für das Axmann OVL-Reader/Writer-Plugin war bereits abgelaufen. Ein Transfer von reinen Geometrieobjekten ist mit dieser Erweiterung für FME ebenfalls möglich.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 32 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

muss, ist auf den Blättern "=> Flächen-Overlay" und "=>Linien-Overlay" beschrieben. Gegebenenfalls Voreinstellungen für Farben, Linienstärken oder Muster in den Eingabefeldern (blau) auf dem unteren Teil der Seiten anpassen (evtl. Scrollen erforderlich).

7. Das passende Makro (Flächen oder Linien-Layer) mit der Schaltfläche "Makro starten" starten. Der Importfile wird auf das Blatt "Daten-Output" geschrieben.
8. Dieses Blatt dann im .txt-Format abspeichern (.csv geht auch). Die Endung von *.txt in *.ovl ändern.

Die Datei kann jetzt mit dem Geogrid-Viewer geladen werden (Menü "Datei" > Overlay laden).

Ein Funktionsschema des Makros "Anh3_TransferPoints2Geogrid.xls" ist exemplarisch für Linien-OVLs in Abb. 6 enthalten. Der Ablauf des Makro-Moduls für Flächen-OVLs ist fast identisch, nur dass die Linien am Schluss geschlossen werden, indem der erste Punkt eines Objektes kopiert und als letzten Punkt noch einmal eingefügt wird.

Eine Konvertierung von Punktdaten in Tabellenformaten (*.csv) kann mit dem Makro auf Blatt "**Punkt-Datenbank**" vollzogen werden. Die Formatvorgaben sind auf diesem Blatt beschrieben. Die Vorgehensweise ist analog zu den Punkten 6. - 8. (s. oben). Die Daten müssen bei Importdatenbanken nicht als geographischen Koordinaten angegeben werden, auch Gauss-Krüger-Koordinaten sind möglich. Vor dem Laden der Objekte sollte die Karte mit dem größten Maßstab bis auf die größte bzw. vorletzten Stufe gezoomt sein. Die Darstellungsgröße der zugewiesenen Punktsymbole kann zur Zeit nur auf diese Art pauschal gesteuert werden. Ansonsten werden die Symbole (farbige Punkte der Geotop-Themen) eventuell zu groß dargestellt und müssten dann von Hand über die Objekteigenschaften eingestellt werden.

Den Datenbank-Import-File in den Geogrid-Viewer importieren:

Die mit dem Excel-Makro erzeugte Importdatei mit
*Menü "Bearbeiten" > Objektdaten > Datenbank importieren >
dann Datenquelle/Verzeichnis auswählen ... >*
in den Geogrid-Viewer importieren.

Mit Menü "Kartenauswahl" > Aktualisieren
Noch die Kartenauswahl oder Verknüpfungen aktualisieren.
Danach müsste eine neue Datenbank in den Einträgen unter

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 33 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Menü "Bearbeiten" > Objektdaten > Suchen nach Objekten
Aufgelistet werden.

Beim Importieren von OVL-ASCII-Dateien in den Geogrid-Viewer trat zunächst ein deutlicher Versatz der importierten Elemente auf. Laut *Axmann Geoinformation (ohne Datum)* werden ASCII-Overlays wegen einer nachgewiesenen Fehlfunktion des Geogrid-Viewers um etwa 30 m nach N versetzt angezeigt. Bei einem Versuch mit der neuen Version des Geogrid-Viewers in der digitalen Freizeitkarte Baden-Württemberg (Version 2) war der Versatz allerdings deutlich größer. Ein Test ließ eine mit dem Distanzwerkzeug des Geogrid-Viewers messbare Abweichung von etwa 120 m (3 Sekunden) nach Nordosten erkennen.

		Sollwerte (Eingabe in ArcView)		Istwerte (nach "Korrektur" in Geogrid)			Differenz zu Importkoordinaten	
		[in DEC - WGS 84]		[in DEC - WGS 84]			[in DEC - WGS 84]	
Id	Name	Breite	Länge		Breite	Länge	nach Westen	nach Süden
1	Linie 01	9,35536384	48,3966267	Punkt 01	9,35441135	48,3955955	0,00095249	0,00103122
1	Linie 01	9,35414215	48,3979741	Punkt 02	9,35318966	48,3969429	0,00095249	0,00103122
2	Linie 02	9,35936883	48,923559	Punkt 03	9,35841634	48,3913247	0,00095249	0,00103122
2	Linie 02	9,36079211	48,953802	Punkt 04	9,35983962	48,394349	0,00095249	0,00103122

Der Versuch sah wie folgt aus:

In ArcView wurden zwei einfache Linien-Segmente Linie01 und Linie02 digitalisiert. Die Werte im linken Teil der obigen Tabelle sind die Koordinaten der Linien-Endpunkte. Zum Import von OVL-ASCII-Files sind geographische Koordinaten mit WGS84 in Dezimalschreibweise erforderlich.

Die Abweichung lässt sich mit dem Cursor in Geogrid nicht ausreichend präzise messen. Die beiden versetzten Linien wurden deshalb gruppiert und nach Augenschein in die Position gebracht, in der sie in ArcView erstellt wurden. Ein unmittelbarer Vergleich war möglich, weil das gleiche Kartenblatt als Unterlage diente. Dies beiden "korrigierten" Linien wurden dann wieder als ASCII-OVL-File exportiert und so waren dann auch die veränderten Koordinaten lesbar. Die rot markierten Zahlen im rechten Teil der Tabelle sind der Versatzbetrag beim Import von ASCII-OVL-Files in den Geogrid-Viewer (allerdings in der "falschen" Richtung).

Geht man davon aus, dass der Versatz in etwa überall konstant ist, zeichnet sich auch eine automatisierte Lösung für diese Problem ab: Wenn man bei der Erstellung des ASCII-OVLs

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 34 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

den Fehlbetrag bereits von den Koordinaten abzieht, kommen sie in der Anzeige auf der richtigen Stelle zu liegen.

CD 2 ist eine Demo-Kopie der neuesten Freizeitkarte des LVA-BW. Auf CD 1 befindet sich die aktuelle Geotop-Auswahl als Geogrid-Datenbank. Mit Menü "Bearbeiten" > Objektdaten > Datenbank übernehmen wird eine Datenbankverbindung hergestellt. Mit dem Menü "Kartenauswahl" > Aktualisieren das Kartenverzeichnis aktualisieren. Ab sofort kann die übernommene Datenbank dann mit Menü "Bearbeiten" > Objektdaten > "Suchen nach Objekten ..." abgefragt und daraus ein Layer erzeugt werden. Layer (z.B. eine Auswahlabfrage) sind Menü "Graphik" > alle Graphiken löschen wieder zu entfernen.

Ist die Datenbank zur Sicherung gegen versehentliche Änderungen schreibgeschützt (Einstellung über Dateieigenschaften in Windows Explorer) , wird beim Abruf der Attribute eines Datenbankeintrages (Kontextmenü rechte Maustaste > Datenbank) nur in einem Anzeigeformular ohne aktive Textfelder angezeigt. Ist die Datei nicht schreibgeschützt können hier rasch Änderungen und Ergänzungen vorgenommen werden. Eine Druckfunktion erstellt einen einfachen Bericht auf einer DIN A4-Seite (mit Zeilenumbruch) .

7.3 Datenanalyse und Erstellung eines Konzeptes

7.3.1 Geologische Potentiale im Projektgebiet

Im nördlichen Teil des Projektgebietes befinden sich zahlreiche Vulkanschlote, einige davon sind als Besonderheiten zu betrachten ("Böttinger Marmor"- früherer Abbau von postvulkanischem Thermalsinterkalk; Sternberg und Eisenrüttel - Basalt-Melilithit-Schlote, Engstinger Sauerbrunnen). Viele Dörfer sind hier auf vulkanischen Tuffschloten angesiedelt, weil der Untergrund im Unterschied zu den sonst wasserarmen Albflächen wasserführend ist. Hier bietet sich das Thema **Vulkanismus** mit seinen verschiedenen Aspekten und Ausprägungen als Schwerpunktthema an. Inhaltliche Querverbindungen zum Thema "Karst" sind vorhanden und auch erwünscht.

Südlich dieser "Vulkanismuszone" befindet sich die sogenannte "**Klifflinie**", eine bis heute noch erkennbare ehemalige Meeresküste aus der Zeit des jüngeren Tertiärs (Miozän, vor ca. 18 -25 Millionen Jahren) die sich über die gesamte Schwäbische Alb zieht. Die alte Meeres-

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 35 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

küste tritt teilweise als Geländeknick von 20 - 40 m Höhenunterschied in Erscheinung, ist allerdings im Bereich der Mittleren Schwäbischen Alb nicht allzu markant ausgeprägt. Sie trennt die "Kuppenalb" im Norden von der "Flächenalb" im Süden. Die Kuppenalb ist seit dem Ende der Jurazeit (vor ca. 145 Mio. Jahren) festländisch geworden, die Flächenalb unterlag dagegen wenigstens in der Nähe der ehemaligen Küste einer Einebnung durch die tertiäre Meeresbrandung.

Vereinzelt, im Gebiet der Großen Lauter aber eher selten, sind in Kalkgeröllen südlich der **Klifflinie** Bohrlöcher von Pholaden (Bohrmuscheln) und Bohrschwämmen anzutreffen, die nur in Brandungsbereichen auftreten. Die meisten Spuren dieser Art hat der Zahn der Zeit während der letzten 18 Millionen Jahre allerdings stark verwischt (Geyer u. Gwinner, 1979, 1985; Kiderlen, 1931, Eisenhut, 1942, Hölder 1951).

Der Kontrast zwischen von Kuppen- und Flächenalb ist jedoch auch für Laien gut nachvollziehbar, so dass sich eine Aussonderung dieses Themas ebenfalls anbietet.

Südlich der Klifflinie treten auf der Alb auch tertiäre Molasseschichten auf. Mangels Aufschlüssen im Projektgebiet schien ein eigenes Thema "Molasse" allerdings kaum umzusetzen.

Gegen Ende des Burdigaliums wurden am Südrand der Alb Sande und Feinkiese abgelagert, die aus nordöstlicher Richtung, also entgegen der heutigen Fließrichtung der Donau, transportiert wurden. Sie stammen von der Fränkischen Alb und der "Böhmischen Masse". Feinkiesbänke, die überwiegend aus Kieselgesteinskomponenten bestehen und als "Grimmelfinger Graupensande" bezeichnet werden, sind namensgebend für eine etwa 8-10 km breite Rinnenstruktur, die "**Graupensandrinne**".

Mit dem Rückzug des Meeres, das bis vor etwa 18 Millionen Jahren zur Bildung der Klifflinie geführt hat, wurde die Schwäbische Alb Festland und es entstand ein Flusssystem, das sich vom heutigen allerdings noch deutlich unterschied. Gerölle aus dieser Zeit finden sich als Schleier auf dem Teutschbuch und auf dem Emerberg östlich Zwiefalten. Sie zeugen von einem verlassenen Lauf der Donau und werden auf die Zeit des Pliozäns im Tertiär datiert. Sie weisen eine bunte Zusammensetzung auf, weil das Einzugsgebiet dieser frühen Donau viel größer war, als das heutige und bis weit in den Schwarzwald und in die Alpen

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 36 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

hineinreichte. Auf den Höhen nördlich Rottenacker lassen sich in den frisch gepflügte Äckern Schotterreste des Uralpenrheins (aus Eopleistozän) beobachten.

Das "Hölle", das Buchtal und das Kirchener Tal sind Teilstücke eines verlassenen Donau-Talzuges. Hier finden sich heute mächtigere Kiesablagerungen aus der Zeit des vorletzten Eiszeit (Riss).

Die Besonderheiten des südlichen Projektgebietes wurden zum Thema "**Schotter und Sande**" zusammengefasst.

Auf den übrigen Flächen des Projektgebietes lässt sich das Thema **Karst** und teilweise auch Jura-Stratigraphie ausarbeiten. Die Travertinvorkommen der Oberen Süßwassermolasse von Gauingen und Sonderbuch sind dabei eingeschlossen. Mit Unterstützung der Revierförster wurden hier möglichst viele Dolinen als typische Karsterscheinungen ermittelt.

Über die genannten hinaus, lassen sich weitere Themen entwickeln. Dazu gehören u.a. "Grundwasser und Wasserversorgung", "Tektonik", "Gewässer-Dynamik am Beispiel der Großen Lauter" u.a. mehr. Letzteres würde allerdings die bestehende Disparität zu den Albhochflächen verstärken und wurde deshalb nicht weiter verfolgt.

7.3.2 Vernetzung

Die Verbindung zwischen den Geotopen stellen die sogenannten "**Albhoftouren**" und andere Rad- und Wanderwege her.

Bei den Albhoftouren handelt es sich um ein Projekt des Landfrauenverbandes Reutlingen (*Münch, u.a., 2002*). Es bietet Wanderern und Radfahrern die Möglichkeit, fünf verschiedene Touren über Alb-Bauernhöfe zu unternehmen und dabei Landleben und heimischen Produkte kennenzulernen und zu genießen. Das Projekt verknüpft die Ideen vom sanften Tourismus mit der regionalen Vermarktung heimischen Produkte. Es wird - wie auch die "Geologischen Streifzüge"- durch das landesweite Förderprogramm PLENUM¹⁰ unterstützt, das ausdrücklich eine Vernetzung der bezuschussten Projekte zum Ziel hat.

¹⁰ PLENUM Projekt des Landes zur **E**rhaltung und **E**ntwicklung von **N**atur und **U**mwelt

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 37 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

In diesem Sinne erhielten die Albhoftouren als potentielle Verbindungslinien "für die Geologischen Streifzüge" Priorität. In Bereichen, in denen keine Albhoftouren verlaufen, wurde auch auf andere Verbindungswege zurückgegriffen (z.B. Ehinger "Radtouren für Genießer", *Stadt Ehingen, 2003*).

Entlang der Klifflinie wurden nur wenige Wanderwege angetroffen, so dass hier eine neue Route auf Feld- und Wanderwegen vorgeschlagen wird. Sie geht auf eine intensive Besichtigung des Areals zusammen mit dem Leiter des Forstamtes Münsingen und unter Beteiligung von Revierförstern zurück.

Mit den ausgewählten Wegen als Vorgaben konnte eine Vorauswahl an Geotopen insbesondere entlang der bezeichneten Wege erfolgen. Die Vorauswahl wurde darüber hinaus um unverzichtbare lokale Besonderheiten (z.B. Sauerbrunnen in Engstingen, der einzige Kohlen-säuerling der Schwäbischen Alb) oder Raritäten (z.B. Dolinen) erweitert, soweit sie sich nicht ohnehin schon in der Auswahl befanden. Dadurch wurde die Gesamtzahl der im nächsten Schritt zu besichtigenden Geotope auf etwa 250 reduziert.

Da die Auswahl nicht in einem Arbeitsgang erfolgte und eine kleinere Datei Erleichterungen bei der Verarbeitung mit sich bringt, wurde eine Kopie der ausgewählten Geotope in der Geotopsammlung (ca. 700 Einträge) als Datenbasis für die konkret auszuarbeitenden "Geologischen Streifzüge" angefertigt. Bei Änderungen von Inhalten erfolgte grundsätzlich ein Abgleich in beiden Dateien. Da sie sich im gleichen Verzeichnis stehen und in ein Map-Arbeitsdokument geladen werden, lassen sie sich in der gleichen Editiersitzung bearbeiten. Wird ein Element in einem der beiden Files ausgewählt, lässt sich die Ansicht mit "Zoom to selected Feature" auf das gewählte Element fokussieren und die kongruenten Features können mit dem select-Werkzeug zusammen ausgewählt und bearbeitet werden.

Im Dialog mit der Geschäftsführung des Touristikverbandes Großes Lautertal konkretisierte sich die Bewertung der Eignung der Geotope für "Geologische Streifzüge" auf wenige Ausschlusskriterien. Nur die definitiv ungeeigneten Geotope wurden schließlich ausgeschieden. Dem Konzept lassen in begründeten Fällen weiterhin sowohl interessante Stationen hinzufügen, wie auch Geotope aus dem Konzept bzw. der aktuellen Auswahl wieder entfernen.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 38 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

Was von dem vorgestellten Konzept letztendlich umgesetzt werden kann, hängt von den Mitteln ab, welche die Gemeinden bereit sind, für Broschüren, Karten, oder auch Info-Tafeln aufzubringen. Sollte sich bei den Gemeinden oder anderen Institutionen die Frage stellen, aus einer Anzahl n an Kandidaten eine maximale Anzahl $n-x$ auszuwählen, sollte ein entsprechendes Ranking angewendet werden.

Die in die Vorauswahl aufgenommenen Geotope wurden im Rahmen von Ortsbesichtigungen auf ihre Verwendbarkeit geprüft. Für einen Ausschluss gab es lediglich die folgenden Gründe:

1. Das Geotop war nicht öffentlich zugänglich, sei es, dass ein Eigentümer kein Einverständnis gab oder dass es zu gefährlich war (z.B. Steinbrüche)
2. Es gab nichts zu sehen und auch keine Aussicht, etwas sichtbar zu machen (z.B. Schurf anlegen, Gebüsch roden)
3. Konflikte mit dem Naturschutz

Wenn eines der genannten Merkmale zutraf, wurde das betreffende Geotop aus der Auswahl ausgeschieden und es bekam einen entsprechenden Text-Vermerk in der Datenbank. Im Fall des Zutreffens von Merkmal 2. wurde das Geotop mit dem Vermerk "Archiv" im Attribut "Kategorie" versehen. Das kommt einem Ausscheiden aus der Datenbank gleich. Allerdings wird der Eintrag nicht gelöscht, um die Information darüber aufrechtzuerhalten, dass es sich um eine "Niete" handelt (man könnte als Eintrag auch "Niete" nehmen). Dies soll vermeiden, dass eine Lokalität nach längerer Zeit aus irgendwelchen Gründen noch einmal aufgenommen wird - in der Annahme, sie wäre noch nicht bekannt.

Im folgenden ein Entscheidungsschema für die Geotope der "Geologischen Streifzüge" angegeben.

(A Ausschluss, + trifft zu, - trifft nicht zu)

Wenn dies zutrifft Ist dies zu tun				
Zu prüfende Merkmale:	Kriterien-Typ	Konsequenzen				
		Aufnahme in jedem Fall	Aufnahme anzustreben	Ausschlusskriterium	Einzelfall abwägen	
1. Bereits vorhandene touristische Attraktivität und Erschließung (z.B. Besucherhöhlen, sonstige Highlights)	Ja/nein	Eignung	+	+	-	-
2. Das Vorliegen von Besonderheiten (Raritäten)	Ja/nein	Eignung	-	+	-	+
3. Keine Zugänglichkeit	Ja/nein	Eignung	-	-	A	-
4. Schlechte Nachvollziehbarkeit (geowiss. Fragestellungen - Erkennbarkeit von Spuren, Aussagekraft)	Ja/nein	Eignung	-	-	A	-
5. Möglichst Nähe zu Rad- und Wanderwegen	Ja/nein (Entfern.)	Lage	-	+	-	+
6. Vernetzbarkeit mit anderen Angeboten bzw. Projekten des "sanften" Tourismus	Ja/nein	Lage	-	+	-	+
7. Beitrag zum Spektrum an Formen innerhalb eines Themenkomplexes (Vielfalt)	Ja/nein	Eignung	-	+	-	+
8. Konflikte mit Naturschutz	Ja/nein	Lage	-	-	A	+
9. Vermitteln sensorischer Wahrnehmungen (Form, Körnung, Festigkeit etc.) am Material	Ja/nein	Eignung	-	+	-	+
10. Beitrag zur Berücksichtigung möglichst aller 16 Gemeinden mit ihren Gemarkungsflächen (insgesamt ca. 750 km ²) im Konzept	Ja/nein	Lage	-	+	-	+

Wenn ein Ranking erforderlich sein sollte, muss entweder für ja oder nein ein Zahlenwert zugewiesen werden, der pro Merkmal unterschiedlich gewichtet werden kann. Zählt man die Werte pro Kandidat am Ende zusammen, erhält man eine numerische Bewertung.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 40 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

8. Karten-Darstellung

Für Präsentationszwecke auf der Touristikmesse "CMT" in Stuttgart¹¹ wurde ein Blatt mit dem einem vorgegebenen Kartenausschnitt auf Format DIN A1 im Maßstab 1 : 50 000 entworfen.

Die in Originalgröße A1 formatierten Entwürfe sind nur auf der zu diesem Bericht gehörenden CD 1 als PDF- bzw. TIF-File enthalten. In der gedruckten Fassung dieses Bericht ist aus drucktechnischen Gründen nur eine verkleinerte Fassung auf den Maßstab 1 : 100 000 enthalten¹².

Die Anlagen 1 und 2 enthalten zwei verschiedene Versionen einer Karte im Format A1.

Für beide Versionen gilt, dass sie als Präsentation eines ganzen Projektes auf engem Raum gedacht sind. Beide Werke waren nicht als Wanderkarten gedacht sondern als Präsentation eines Konzeptes, das aus thematisch geordneten Punkten besteht, die von Linien aus Wanderwegen verbunden werden.

Karte 1 (Anlage 1) ist ein sachlicher Entwurf, der sich beispielsweise für einem Besuch der Gemeindeverwaltung oder des Gemeinderates eignen würde, wenn es darum geht, das Projekt mit seinen Einzelheiten möglichst präzise und sachlich darzustellen.

Der Titel ist in **beiden Kartenversionen** sehr groß, er dient als Blickfang. Das Kartengebiet, das er überdeckt, ist ein großer Truppenübungsplatz, der im Zusammenhang mit den "Geologischen Streifzügen" derzeit keine Bedeutung hat. Durch den großen Titel wird keine Information "verschenkt".

Die Zusätze ober- und unterhalb der Hauptüberschrift des Titels treten in beiden Kartenversionen deutlich zurück. Sie konkretisieren aber den Inhalt der Darstellung. Der Begriff "Konzept" in der oberen Zeile signalisiert, dass etwas im Entstehen ist, die Ortsbezeichnung in der unteren Titelzeile hilft, den Kartenausschnitt regional zuzuordnen. Das ist insofern wich-

¹¹ Für die Präsentation auf der Messe CMT wurde eine Freigabe des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg eingeholt (Az.: 2851.2-A/643 vom 11.01.05)

¹² Dies bitte ich zu bedenken, bevor Beschwerden wegen geringen Schriftgröße erhoben werden. Im Original hat die rote Beschriftung auf DIN A1 eine Größe von 11 mm und ist damit recht gut lesbar. In der verkleinerten Fassung auf A3 ist die Schrift nur halb so groß.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 41 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

tig, als dass die Kartenunterlage zu 50% transparent geschaltet ist und die Ortsbezeichnungen schwer oder gar nicht lesbar sind.

Etwas ähnliches gilt auch für den Maßstab in der linken unteren Ecke. Dieser Bereich gehört nicht zum Projektgebiet und in der Legende ist bereits recht viel enthalten, so dass der Maßstab in der linken unteren Ecke plazierte wurde.

Um eine Orientierung zu erleichtern, wurden einige Markierungen für Orte in einem eigenen Layer eingefügt. Sie wurden gezielt in Bereiche gesetzt, in denen etwas Platz dafür war. Die Beschriftung insbesondere der Geotope wurde ganz bewusst mit dynamischen Labels und nicht mit Map Annotations vorgenommen, da sich in der Geotop-Auswahl noch Änderungen ergeben können, auf welche die Map Annotations nicht automatisch reagieren würden. Mit einer entsprechenden Label-Placement-Hierarchie ließ sich das Arrangement allerdings auch automatisch erstaunlich gut lösen.

Zur Beschriftung ist anzumerken, dass sie relativ klein gehalten werden muss, um gegenüber den farbigen Punkten zu stark hervortreten. Wichtig sind die Punkte, die bereits aus einiger Entfernung wahrnehmbar sein müssen. Die Schrift der Geotope ist eine Zusatzinformation, die erst beim näheren Hinsehen eine Rolle spielt. Bei einer Verkleinerung auf ein Format DIN A3 führt diese Relation allerdings zu einer grenzwertig kleinen Schrift (Schriftgrad 5,5).

Durch die Fotos in **Karte 2** (Anlage 2) wirkt dieser Kartenentwurf lebendiger. Der Betrachter darf und soll über die Fotos "draußen", "Natur" und "Wandern" assoziieren. Mit dieser Darstellung sollte das Pädagogische Grundprinzip der "Geologischen Streifzüge" für die Touristikmesse "CMT" mit einer emotionalen Komponente vermittelt werden.

Das geht nur um den Preis eines Informationsverlustes in der Karte. Auch einige Wegabschnitte, die von Interesse sein könnten, wurden "geopfert".

Die Grundstrukturen bleiben allerdings weiterhin erkennbar: Im nördlichen Teil häufen sich die roten Punkte des Vulkan-Themas, im südlichen die gelben Punkte von "Schotter und Sande", die blauen Punkte des Karstthemas befinden sich dazwischen und die violetten Punkte nur an der gleichfarbigen Linie des Klifflinienweges.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 42 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

Die schraffierten Flächen der Tuffschlote im nördlichen Teil sind stark transparent geschaltet, damit sie in der Karte gegenüber den Geotop-Punkten weniger stark hervortreten. Dominieren soll in den Karten die Punktstruktur mit den verbindenden farbigen Wegen.

9. Arbeitsergebnisse

Die Erhebung von Geotopen für "Geologische Streifzüge" im Bereich des Großen Lautertales führte zu einer unerwartet umfangreichen Datensammlung (660 Einträge). Davon kann derzeit nur ein kleiner Teil genutzt werden (ca. 120 Orte/Anlaufstellen mit geologischem Bezug). Ausgewiesen wurden Orte, an denen Besucher geologische oder geomorphologische Erscheinungen oder Prozesse erkennen, spüren oder beobachten können.

Aus den gewonnenen Daten ließen sich vier Themenbereiche extrahieren, die einen pädagogischen Rahmen zur Vermittlung der Inhalte bei "Geologischen Streifzügen" bilden.

Querverbindungen zwischen einzelnen Themen sind möglich und sollten an inhaltlichen "Netzpunkten" auch aufgezeigt werden (z.B. der Zusammenhang von Dolinen als Karsterscheinungen und dem Vorkommen von vulkanischen Tuffschloten).

Aus der einmal vorhandenen Datensammlung lassen sich weitere Themenbereiche entwickeln. Sie dient sozusagen als Ideenquelle. Eine weitere Ergänzung der Datensammlung ist in diesem Sinne wünschenswert.

Aus der Geotop-Sammlung wurden alle geeigneten Einträge ausgewählt, die sich über vorhandene Rad- und Wanderwege miteinander verbinden lassen. Dabei erhielten die Albhof-touren (vgl. Abschnitt 7.3.2) und die Ehinger "Radtouren für Genießer" als Leitlinien Priorität. Weitere Rad- und Wanderwege sind vorhanden und können eine engere Vermaschung herbeiführen. Um die Karten in den Anlagen 1 und 2 nicht zu überladen, wurden nicht alle Wege in die Karte aufgenommen. Im Raum zwischen Lauterach und Rottenacker bieten sich einige örtliche Wanderwege als Verbindungslinien an, die hier aus Platzgründen nicht verzeichnet sind.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 43 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

In der folgenden Tabelle sind die Tour-Themen der "Geologischen Streifzüge" mit den ihnen zugeordneten Geotopen statistisch zusammengefasst:

Tour-Thema	Anzahl Geotope
Karst-Tour	84
Klifflinienweg	5
Schotter und Sande	18
Vulkan-Tour	15
Summe	122

Entlang der tertiären "Klifflinie" wurde eine Route auf gut begehbaren Feld- und Waldwegen gefunden, die es erlaubt eine Strandwanderung entlang der burdigalen Meeresküste zu unternehmen. Einige markante Aussichtspunkte erlauben einen Blick in die Umgebung, die vom Gegensatz der nördlich gelegenen, stärker bewaldeten "Kuppenalb" und der ackerbau-lich genutzten "Flächenalb" im Süden geprägt wird.

Durch den Einsatz eines geographischen Informationssystems gelang es, eine Flut von Einzelinformationen zu ordnen, zu verwalten und zu strukturieren und auch für eine künftige Neuentwicklungen "Geologischer Streifzüge" eine Basis zu bilden. Die Datensammlung ist durch das GIS flexibel. Es erlaubt Abfragen verschiedenster Art. Die vorhandenen Arbeitsergebnisse (Geotopauswahl) können rasch überarbeitet werden, die aktuelle Geotop-Auswahl kann jederzeit ergänzt werden. Ein Entfernen von Geotopen ist jederzeit möglich. Einmal erstellte Kartenentwürfe können mit der geänderten Datenbasis ohne weiteren Aufwand sofort für einen aktualisierten Ausdruck genutzt werden.

Bei Fehlen einer topographischen Kartengrundlage kann die digitale amtliche topographische Karte (1 : 25 000) genutzt werden. Da bringt jedoch starke Einschränkungen in den Bearbeitungsmöglichkeiten und eine erschwerte Handhabung mit sich. Eine Datenübertragung aus Geogrid-Datenbanken in professionelle GIS-Systeme ist für Punktdaten ohne Informationsverluste möglich. Dies empfiehlt sich jedoch nur als Notlösung.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 44 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Die Prinzip einer Vermittlung von räumlichen Informationen, wie es z.B. in der digitalen Freizeitkarte von Baden-Württemberg (1 : 50 000) verwirklicht wurde, kann prinzipiell auch für die "Geologischen Streifzüge" aufgegriffen werden. Eine Übertragung von Daten aus ESRI-Shape-Formaten in Importformate des Geogrid-Viewers ist möglich. Dies kann an den Beispieldaten in Anhang 1 nachvollzogen werden. Objektsteckbriefe wurden bisher jedoch noch nicht erstellt.

Eine solche Form der Präsentation könnte sowohl für die beteiligten Gemeinden, wie auch für eine breitere Öffentlichkeit von Interesse sein.

Das erstellte Konzept bietet einen Katalog an thematisch geordneten Geotopen an, aus dem konkretere Schritte zur Umsetzung der "Geologischen Streifzüge", wie z. B. Broschüren, Wanderführer oder Info-Tafeln entwickelt werden können. Das Konzept ist so angelegt, dass sich Besucher auf den verbindenden Rad- und Wanderwegen ohne weitere Vorgaben zwischen den Punkten eines Themenbereiches bewegen können. Unter Wahl einer bestimmten Route könnten sich dabei Erläuterungen zu gleichartigen Geotopen wiederholen. Dann wäre es eine Aufgabe der Koordination auch hier gewisse Nuancen herauszuarbeiten, um die Touren interessant zu halten.

10. Erfahrungen und Konsequenzen

Die Suche nach Wegen zur Datenübertragung zwischen den verschiedenen Formaten und Systemen war ein insgesamt recht zähes Unterfangen. Die Dokumentationen zu den eingesetzten Programmen sind oft unvollständig, die gesuchten Stichworte in den Help-Texten nicht vorhanden, Schwächen werden gerne unterschlagen.

So war nach längeren Versuchen der Eindruck gewinnen, dass beispielsweise eine Datenübertragung zwischen PDA und Desktop über den USB-Port, entgegen mancher Ankündigungen, wenigstens teilweise Schwierigkeiten bereitet. Mangels Zeit und technischer Ausstattung konnten in der Konsequenz manche Wege zum Einsatz des GPS nicht weiter verfolgt werden.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 45 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

Lassen sich Kosten für den Erwerb einer topographischen Rasterkarte bei der Landesvermessung in ein Projekt einkalkulieren, sollte eine solche wegen der effektiveren Arbeitsmöglichkeiten in einem professionellen GIS in jedem Fall erworben werden.

Die Datenübertragung zwischen Geogrid und ArcView ließe sich mit etwas Entwicklungsaufwand entweder in ArcView oder Access wesentlich komfortabler und eleganter gestalten. Die Vorbereitungen dazu sind bereits getroffen.

Weitere Daten, wie z.B. ein hochauflösendes Geländemodell, Wegedaten der Vermessung, oder digitale Fassungen der geologischen Karte wären für eine Bearbeitung "Geologischer Streifzüge" sehr sinnvoll, sind jedoch aus finanziellen und vermutlich auch lizenzrechtlichen Gründen zur Zeit in weiter Ferne.

Ursprünglich sollte ESRI ArcPad als Feldsoftware getestet werden. Leider wurde erst zu spät klar, dass PDA und Pocket PCs keine Synonyme sind, sondern sich die Welten hier ähnlich scheiden, wie zwischen MacIntosh und Microsoft. ArcPad ist leider nicht auf dem Garmin iQue zu betreiben und so war eine andere Lösung zu finden.

Der Datenaustausch mit dem Garmin iQue ist noch nicht befriedigend gelöst. Im Zuge der Bearbeitung wurden Hinweise auf weitere Programme gefunden, die interessante Ansätze erkennen lassen und möglicherweise sogar das Editieren von Shapefiles im Gelände zulassen. Hierzu sind noch einige Test durchzuführen.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 46 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation	"Geologische Streifzüge"	

Verwendete Quellen

Axmann Geoinformation, Fa.: Geogrid OVL(ASII)-Reader/Writer-Referenz als PDF-File.
Ohne Datum.

Burgmeier, G. u. Schöttle, M.: Geotope im Regierungsbezirk Stuttgart. Hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Karlsruhe 2002.

EADS, Fa.: Geogrid-Viewer-Handbuch Version 3.0 (enthalten als PDF-File auf der CD des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg). November 2004

EADS Dornier, Fa.: Informationen über den Geogrid-Viewer (Version 1.1) als Bestandteil der digitalen Freizeitkarte Schwäbische Alb - Bodensee 1 : 50 000 (CD 3). Ohne Datum.

Ebert, M.: Die Graupensandrinne am Beispiel der Grube Schwer in Eggingen bei Ulm an der Donau. Diplomarbeit im Fachbereich Geowissenschaften der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Tübingen 1992.

Ehingen/Donau, Stadt: Ehinger Radtouren für Genießer. Faltblatt mit Routenkarte im Maßstab 1 : 50 000. Ehingen 2003

Eisenhuth, E.: Geologische Untersuchungen im Bereich des burdigalen Kliffs zwischen Harthausen und Ingstetten, Schwäbische Alb. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Beilage-Bd. 87, Abt. B. Stuttgart 1942. S. 397 - 458.

ESRI, Fa.: ArcView 8.3 ArcObjects Developer Help. Ohne Datum.

Geyer, O. F. u. Gwinner, M. P.: Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. Sammlung geologischer Führer. Bd. 67. Stuttgart 1979.

Geyer, O. F. u. Gwinner, M. P.: Geologie von Baden-Württemberg. Stuttgart 1985.

Gwinner, M. P.: Die Geologie der Umgebung von Münsingen. Festschrift zum Jubiläum des württembergischen Landeseinigungsvertrages von 1482. Hrsg. Stadt Münsingen. Sigmaringen 1982. S. 392 - 422.

Hölder, H.: Weißer Jura, Tektonik und Morphologie südwestlich Münsingen, Schwäbische Alb. Blatt Buttenhausen 1 : 25 000. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Bd. 93. Stuttgart 1951. S. 379 - 401.

Huth, Th.: Erlebnis Geologie. Streifzüge über und unter Tage. Landesamt für Geologie Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. Freiburg i. Br. 2003.

Huth, Th. U. Junker, B.: Geotouristische Karte Nationaler Geopark Schwäbische Alb mit Umgebung 1 : 200 000. Mit Erläuterungen. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. Freiburg i. Br. 2003.

Kiderlen, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süddeutschen Tertiärs. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Beilage-Bd. 66, Abt. B. Stuttgart 1931. S. 289 - 384.

UPROF 17	UP 10301 - Christine Schmidt	Seite 47 von 47 Seiten
Modul 8 - Projektdokumentation		"Geologische Streifzüge"

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg: Geologische Karten 1 : 25 000, Blätter: 7422 Dettingen/Erms (1967), 7521 Reutlingen (1988), 7522 Urach (1974), 7523 Münsingen (vorläufige Ausgabe, 2001), 7621 Trochtelfingen (1999), 7622 Hohenstein (1994), 7623 Mehrstetten (1981), 7722 Zwiefalten (2003), 7723 Munderkingen (1974).

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg: Digitale amtliche topographische Karte 1 : 25 000 Baden-Württemberg (auf der Basis des Geogrid-Viewers Version 1.1). Ohne Datum.

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg: Digitale Freizeitkarte Schwäbische Alb-Bodensee (CD 3) 1 : 50 000 (auf der Grundlage der amtlichen topographischen Karte Baden-Württemberg und dem Geogrid-Viewers Version 1.1). Ohne Datum.

Darin u.a. enthalten: Rad- und Wanderwegekarte 1 : 50 000.

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg: Digitale Freizeitkarte Schwäbische Alb-Bodensee (CD 3) 1 : 50 000 (auf der Grundlage der amtlichen topographischen Karte Baden-Württemberg und dem Geogrid-Viewers Version 1.1). Stuttgart 2004.

Münch, P., Traub, A. u. Megerle, H.: AlbhofTour. Landleben mit dem Fahrrad und zu Fuß erfahren und genießen. Reutlingen 2002.

Roser, W. u. Mauch, J.: Der Schwäbische Vulkan. Geotope und Biotope der Schwäbischen Alb. Kirchheim/Teck 2003.

Schwäbische Alb Tourismusverband: Schwäbische Alb jetzt Nationaler Geopark. Internetseite: http://www.schwaebischealb.de/deutsch/index_d.htm. Pressedienst 08.10.2003.

Weiß, M. u. Röhm, W.: Radwandern im Landkreis Reutlingen. Hrsg. Fremdenverkehrsgemeinschaft Schwäbische Alb und Albvorland im Landkreis Reutlingen. Bad Urach 1999.

Verwendete Software

Firma Axmann: OVL-Reader-/Writer-Pluin für FME. Testversion.

Firma Dornier GmbH: Geogrid-Viewer Version 1.1

Firma EADS: Geogrid-Viewer Version 3

Firma ESRI: ArcView 8.3

Firma GPS Utility Limiten: GPS Utility 4.15.4, Freeware Version.

Firma GPS Utility Limited: GPS Utility Import File Converter, Freeware Version.

Firma Microsoft: MS Access 2000

Firma Microsoft: MS Excel 2000

Firma Northport Systems Incorporation: FUGAWI Version 3.1.4.692

Firma Palm Inc.: Palm Desktop Software

Firma SAFE: FME 2004