

# GEOTOPINVENTAR KANTON ST.GALLEN

## **INVENTARBERICHT 2003**

STÜRM, B., HEINZ, R., KELLER, O. et AL., 2003: Geotopinventar Kanton St.Gallen.  
Naturwissenschaftliche Gesellschaft St.Gallen (NWG)

---

[www.nwgsg.ch](http://www.nwgsg.ch)

## Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Ausgangslage	4
2.	Projektziele	5
3.	Projektorganisation	5
4.	Arbeitsablauf/Methodik	7
4.1	Arbeitstechnische Vorgaben .....	7
4.2	Objekterfassung .....	7
4.3	Objektumgrenzung .....	8
4.4	Objektbewertung.....	10
5.	Ergebnisse/Dokumentation	11
5.1	Ausgewiesener Geotopbestand .....	11
5.2	Bestandteile der Dokumentation .....	13
6.	Ausblick/Umsetzung	14
7.	Zitierte Literatur	16

## Anhang

- I Geotopverzeichnis**
  - Ia** Objekte von nationaler und regionaler Bedeutung
  - Ib** Prüfwürdige Objekte
- II Übersichtskarte 1:200'000**
  - IIa** Nördlicher Kantonsteil
  - IIb** Südlicher Kantonsteil

## Abstract

Der geologische Aufbau des Inventarisierungsgebietes besteht im Wesentlichen aus helvetischen Decken, subalpiner und mittelländischer Molasse sowie eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Ablagerungen.

Das Geotopinventar für den Kanton St.Gallen wurde durch ein 15-köpfiges Expertenteam erarbeitet, in dem Vertreter aller gebietsrelevanten, erdwissenschaftlichen Disziplinen vertreten waren. Dank dieser breiten fachlichen Abstützung und der ausgezeichneten Gebietskenntnisse konnte eine repräsentative Objektauswahl erreicht werden.

Das Inventar bietet eine erste systematische Übersicht über den Geotopbestand des Kantons St.Gallen. Die ausgewiesenen Geotope gewähren Einblicke ins erdgeschichtliche Geschehen während einer Zeitspanne von rund 300 Mio Jahren (Oberkarbon bis Holozän). Sie dokumentieren Vorgänge, die für die Genese und heutige Ausprägung der st.gallischen Naturlandschaften von grundlegender Bedeutung sind. So z.B. die Überschiebung der helvetischen Decken, die Molasseschüttungen in die alpine Vorlandsenke, die kaltzeitlichen Vergletscherungen des Alpenvorlandes sowie die postglaziale Reliefentwicklung.

Zu den hervorstechendsten Beispielen gehören u.a. das Vättiser Kristallinfenster (Nr. 71) , die Glarner Hauptüberschiebung (Nr. 17), die Alpenrandkontakte am Mattstock bei Amden (Nr. 124 und 412), der versteinerte Wald in der Unteren Süsswasser Molasse bei Krummenau (Nr. 110), oder die Taminaschlucht mit Thermalquelle und Naturbrücke bei Bad Ragaz (Nr. 70).

Die Dokumentation besteht aus folgenden, digitalisierten Bestandteilen (pdf-Dateien): Inventarbericht, Geotopverzeichnis, Übersichtskarte 1:200'000, Inventarkarte 1:50'000 sowie einer nicht digitalisierten Zusammenstellung der Primärvorschläge der Inventarisatoren.

Das Inventar soll u.a. als Grundlage für räumliche Planungen dienen. Mit Blick auf allfällige Interessenabwägungen und Konfliktbereinigungen wurde deshalb besonders darauf geachtet, dass die Objektbewertungen und Gebietsausscheidungen nachvollzogen und begründet werden können.

## 1. Ausgangslage

Unter dem Begriff „Geotop“ werden sehr unterschiedliche Phänomene zusammengefasst. In verschiedenen neueren Arbeiten zum Thema Geotopschutz werden Definitionen und Umschreibungen des Begriffs „Geotop“ geliefert, z.B.: STÜRM 1993 (9), ARBEITSGRUPPE GEOTOPSCHUTZ SCHWEIZ 1995 (2), AD-HOC ARBEITSGRUPPE GEOTOPSCHUTZ DEUTSCHLAND 1996 (1). Demnach kann der Begriff wie folgt charakterisiert werden:

### Definition

Geotope sind Bestandteile der Landschaft, welche die Geschichte der Erde, des Lebens und des Klimas in besonders typischer oder anschaulicher Weise dokumentieren. Dank ihrer besonderen Ausstattung und Ausprägung spielen sie eine Schlüsselrolle für das Verständnis der erdgeschichtlichen Zusammenhänge und der Landschaftsentwicklung.

Je nach dem, ob die prägenden Prozesse abgeschlossen oder noch im Gang sind, handelt es sich um statische oder dynamische Geotope.

*Beispiele von Geotopen: Aufschlüsse von Gesteinsformationen mit erdwissenschaftlich wertvollen Gesteinsstrukturen, Fossil- oder Mineralbeständen; landschaftsgeschichtlich wertvolle Geländeformen wie Moränenwälle, Schmelzwasserrinnen usw.; aktive Landschaftszellen wie Schluchten, Schwemmebenen, Deltas usw..*

Durch die rapide Zunahme der Landschaftseingriffe seit den sechziger Jahren wurde der Geotopbestand gebietsweise, vor allem aber in den Agglomerationsräumen, stark beeinträchtigt. Trotz dieser besorgniserregenden Entwicklung wurde bis anhin dem Geotopschutz im Rahmen des Natur- und Landschaftsschutzes und der Raumplanung zu wenig Beachtung geschenkt. Dies zeigt das Ergebnis einer im Jahre 1994 durchgeführten, breit angelegten Umfrage der Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz. In ihrem Strategiebericht (2) zeigt sie auf, dass es ein dringendes Gebot der Zeit ist, dass Mittel und Wege gefunden werden, um den Stellenwert und die Wirksamkeit des Geotopschutzes in der Schweiz zu verbessern.

Inzwischen wurden verschiedene Anstrengungen unternommen, um die Bevölkerung zu sensibilisieren und die Entwicklung besser in den Griff zu bekommen. So wurde der Geotopschutz als integraler Bestandteil des Natur- und Landschaftsschutzes ins Landschaftskonzept Schweiz (5) aufgenommen. Demnach soll der Geotopschutz dem bis anhin fast ausschliesslich bioökologisch orientierten Natur- und Landschaftsschutz gleichgestellt und entsprechend gefördert werden. Wie im Beitrag „Intégration de la protection du patrimoine géologique dans l'aménagement du territoire en Suisse“ (10) dargelegt, kann die schweizerische Raumplanung hierzu einen markanten Beitrag leisten. Geotope müssen deshalb inventarisiert, in die Planungsprozesse einbezogen und mit den zur Verfügung stehenden Mitteln gesichert werden.

Anstoss für die Erarbeitung eines Geotopinventars für den Kanton St.Gallen gab eine im Jahr 1997 lancierte Primärerhebung der Geotope von voraussichtlich nationaler Bedeutung durch die Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (3). In dieser provisorischen Zusammenstellung befinden sich auch mehrere st.gallische Objekte. Dies bewog eine ostschweizerische Expertengruppe ein Inventarisierungskonzept für das Gebiet des Kantons St.Gallen zu erarbeiten. In Erkenntnis der grossen

Bedeutung des Geotopschutzes für die Bewahrung der Einzigartigkeit und Vielfalt von Landschaftsarealen hat sich die St.Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft (NWG) bereit erklärt, das Patronat zu übernehmen. Das vorliegende Projekt „Geotopinventar Kanton St.Gallen“ konnte dank finanzieller Unterstützung durch die NWG, den Kanton St.Gallen und den Bund in mehrjähriger Arbeit realisiert werden.

## 2. Projektziele

Das Inventar bezweckt eine gesamtkantonale Übersicht schützenswerter Geotope von regionaler und höherer Bedeutung. Die Objektauswahl soll die wichtigen erd- und naturlandschaftsgeschichtlichen Ereignisse und Entwicklungsstadien repräsentieren oder von allgemeiner Bedeutung für Wissenschaft und Bildung sein.

Das Inventar wurde in erster Linie als Planungsgrundlage konzipiert. Einer klaren Begriffsdefinition sowie einer Vorgehensweise, welche nachvollziehbare und reproduzierbare Resultate liefert, wurde deshalb besondere Beachtung geschenkt. Dieses für anwendungsorientierte Inventare wichtige Erfordernis wird in der methodisch grundlegenden Abhandlung „L'évaluation des géotopes“ (7) detailliert begründet und wurde durch Erfahrungen mit bestehenden Inventaren bestätigt.

Ausserdem galt es zu berücksichtigen, dass der aus heutiger Sicht als schutzwürdig erachtete Geotopbestand keine endgültige Grösse darstellt. Veränderungen können sich ergeben, z.B. infolge neuer erdwissenschaftlicher Erkenntnisse, menschlicher Eingriffe oder natürlicher Vorgänge. Das Inventar wurde deshalb so flexibel ausgestaltet, dass es neuen Erkenntnissen und Gegebenheiten mit wenig Aufwand angepasst werden kann.

## 3. Projektorganisation

### Projektträger:

St.Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft (NWG)

### Projektleitung:

Dr. Bruno Stürm (Projektleiter)

Prof. Dr. Oskar Keller (Projektleiter StV.)

Dr. Roger Heinz (Sekretariat und Datenverwaltung)

Edgar Krayss (Rechnungsführer)

In der Projektleitung wurden die Arbeiten koordiniert und auf eine einheitliche Systematik ausgerichtet. Sie sorgte insbesondere für die Bereitstellung der methodischen und arbeitstechnischen Hilfsmittel, für die Datenverwaltung und -aufbereitung, die interne und externe Kommunikation und stellte die Finanzierung sicher.

### Expertenteam / Inventarisatoren\* :

Dr. Toni Bürgin, Konservator, Naturmuseum St.Gallen

Prof. Dr. René Hantke\*, Geologe, Stäfa

Dr. Hans Heierli\*, Geologe, Trogen

Dr. Roger Heinz\*, Geologe, St.Gallen

Dr. Franz Hofmann\*, Geologe, Neuhausen am Rheinfall

David Imper\*, Geologe, Heiligkreuz

Prof. Dr. Oskar Keller\*, Geograph, Eggersriet

Dr. Max Kobel\*, Geologe, Sargans

Edgar Krays\*, Geotechniker, St. Gallen

Martin Läubli Martin, Geograph/Journalist, St.Gallen

Urs Oberli\*, Paläontologischer Präparator, St. Gallen

Dr. Heinrich Naef, Geologe, St.Gallen (Kartografische Erfassung)

Kurt Strub\*, Geograph/Raumplaner, Bronschhofen

Dr. Bruno Stürm\*, Geologe/Raumplaner, Goldach

Dr. Res Wildberger\*, Geologe, Zürich

Im Expertenteam wurden in erster Linie Grundsatzfragen erörtert, Erfahrungen ausgetauscht und über das Projektumfeld informiert.

### **Arbeitsgruppen**

#### Arbeitsgruppe „Einstufung“:

Dr. Hans Heierli

Dr. Roger Heinz

Prof. Dr. Oskar Keller

Dr. Bruno Stürm

In dieser Arbeitsgruppe wurden die eingegangenen Bewertungsvorschläge untereinander verglichen und über die definitive Einstufung entschieden.

#### Arbeitsgruppe „Abgrenzung“:

Dr. Roger Heinz

Prof. Dr. Oskar Keller

Kurt Strub

Dr. Bruno Stürm

Anhand eines eigens entwickelten Abgrenzungsmodells (siehe Kap. 4.3) überprüfte diese Arbeitsgruppe die eingegangenen Umgrenzungsvorschläge bezüglich ihrer raumplanerischen Umsetzbarkeit und nahm die nötigen Anpassungen vor.

Die kartografische Erfassung und Darstellung aller Geotop-Standorte erfolgte im Zusammenhang der Digitalisierung des Richtplanteils Natur und Landschaft durch Dr. Heinrich Naef, Büro für angewandte Geologie, St. Gallen.

## 4. Arbeitsablauf/Methodik

### 4.1 Arbeitstechnische Vorgaben

Um einigermaßen vergleichbare Vorschläge zu erhalten, wurden die Inventarisatoren durch die Projektleitung mit folgenden Hilfsmitteln ausgerüstet:

- Erhebungsformular
- Geotopdefinition (siehe Kap.1)
- Geotoptypisierung
- Abgrenzungsmodell (siehe Kap. 4.3)
- Bewertungskriterien (siehe Kap. 4.4)

Das **Erhebungsformular** enthält folgende Rubriken:

Objektnummer / Lokalisierung / Kurzbeschreibung / Begründung der Bedeutung / Weitere Angaben wie Kartenausschnitt 1:10'000, einschlägige Literatur usw..

Um sicher zu stellen, dass sämtliche Phänomene berücksichtigt werden, wurde als Gedankenstütze die **Geotoptypisierung** der Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz (4) verwendet:

- A Strukturgeologisch - tektonische Objekte
- B Paläontologische Objekte, Fossilfundstellen
- C Mineralogisch-petrographische Objekte
- D Geohistorische Objekte
- E Sedimentologisch-aktuogeologische Objekte
- F Stratigraphische Objekte, Typlokalitäten, Richtprofile
- G Geomorphologische Objekte
- H Hydrogeologische Objekte

### 4.2 Objekterfassung

Die Aufgabe bestand darin, Objekte zu erfassen, die eine Chance hatten, mindestens regionale Bedeutung zu erlangen.

Die Objekterfassung, d.h. die Erkundung geotopschutzwürdiger Bereiche (Potenzialgebiete) und die Erarbeitung von Primärvorschlägen erfolgte durch die Inventarisatoren aufgrund ihrer spezifischen Fach- und Gebietskenntnisse. Die das ganze Referenzgebiet (Kanton St.Gallen und angrenzende Gebiete) abdeckenden Erhebungen stützten sich auf vorhandene geologische Karten, Literaturangaben, geologische Gutachten, Luftbilder, sowie eigene Studien oder Kartierungen.

Das Expertenteam war dafür besorgt, dass alle massgebenden Aspekte einbezogen wurden und eine für das Referenzgebiet repräsentative Objektauswahl für die weitere Bearbeitung zur Verfügung stand.

### 4.3 Objektumgrenzung

Um einen Überblick zu gewinnen, wurden die Umgrenzungsvorschläge der einzelnen Inventarisatoren auf eine topographische Übersichtskarte 1:50'000 übertragen. Dabei zeigte sich, dass trotz einheitlicher Vorgaben, gleichartige Objekte auf unterschiedliche Weise umgrenzt worden sind. Als Hauptursachen entpuppten sich die *thematische Vielschichtigkeit* sowie verschiedenartige *subjektive Zielvorstellungen*:

Zur thematischen Vielschichtigkeit :

*Geotope können sehr unterschiedlicheräumliche Ausdehnung aufweisen. Das Spektrum reicht von punktuellen Objekten (Findlinge, Quellen, kleinflächige Aufschlüsse usw.) bis hin zu Typlandschaften (Drumlinlandschaften, Schichtrippenlandschaften, Karstlandschaften usw.).*

*Einzelne Geotoptypen können sich räumlich überlagern und komplexe Landschaftszellen bilden (Beispiel: Lokalität Martinsbrünneli, Gemeinde Jona, mit einer säugetierpaläontologischen Referenzlokalität, einer Naturbrücke im Appenzellergranit-Leithorizont, einem Wasserfall und einem frei mäandrierenden Bachlauf).*

*Benachbarte Geotope können geotopschutzwürdige Ensembles bilden (Beispiele: Dolinenfeld, Rundhöckerschwarm).*

*Gleiche Objekte können aus Sicht von einer oder von mehreren erdwissenschaftlichen Disziplinen interessant sein (z.B. eine Schlucht aus geomorphologischer, tektonischer oder stratigraphischer Sicht).*

Zu den subjektiven Zielvorstellungen:

*Je nach dem, was aus Sicht des Objektbearbeiters mit der Geotopausscheidung bezweckt werden soll, sowie der subjektiv empfundenen Objektgefährdung, erfolgt die Objektumgrenzung eher grosszügig oder eher restriktiv.*

Es galt also einen Abgrenzungsmodus zu entwickeln, welcher die Vielschichtigkeit der Materie berücksichtigt und es erlaubt, die ausgewiesenen Objekte mit den verfügbaren raumplanerischen Mitteln sicherzustellen.

Die Eckpfeiler dieses Abgrenzungsmodus' sind im nachfolgend skizzierten Schema, dem sog. „Abgrenzungsmodell“ zusammengefasst. Dieses besteht im Wesentlichen aus einer Verknüpfung der Gebietstypen „Einzelgeotop“, „Geotopkomplex“ und „Geotoplandschaft“ mit standardisierten Schutzziele und der anzustrebenden Schutzintensität.



**Abgrenzungsmodell:****Einzelgeotope**

Beispiele: *Moränenwälle, Höhlen, Quellen, Fossilfundstellen, Überschiebungskontakte usw.*

Generelle Schutzziele: Erhaltung der charakteristischen Formen, der wertbestimmenden Strukturen und Substanzen sowie Gewährleistung der natürlichen Weiterentwicklung.

Anzustrebende Schutzintensität: Hoch

(d.h. Verhinderung von Eingriffen und Einflüssen welche den Schutzzielen zuwiderlaufen)

**Geotopkomplexe**

Geotopkomplexe sind Ensembles von räumlich verzahnten oder sich überlappenden Einzelgeotopen.

Beispiele: *Aktives Tobel mit geologischen Aufschlüssen, eiszeitlichen Reliktformen, hochgelegenen Talbodenresten, und ungestörter Gewässer- und Geländedynamik; Talkessel mit gut erhaltenen Karstformen wie Dolinen, Karrenfelder und überlagerten Glazialformen wie Moränenwälle, und Erratikeransammlungen.*

Generelle Schutzziele: Erhaltung des charakteristischen Geotopbestandes und Gewährleistung der natürlichen Weiterentwicklung des Gesamtkomplexes.

Anzustrebende Schutzintensität: Hoch-Mittel

(d.h. im Bereich ausgewiesener Einzelgeotope: gleiche Schutzintensität wie bei Einzelgeotopen; in Zwischenbereichen: fallweiser Nachweis der Geotopverträglichkeit, d.h. Nachweis, dass die Einzelgeotope und das Gesamtensemble nicht nachteilig beeinflusst werden).

**Geotoplandschaften**

Geotoplandschaften sind durch geologische Strukturen, Formen und Prozesse besonders geprägte Landschaften.

Beispiele: *Schichtrippenlandschaften, Drumlinlandschaften, Karstlandschaften usw..*

Generelle Schutzziele: Bewahrung der Charakteristik und der natürlichen Dynamik der Geotoplandschaft.

Anzustrebende Schutzintensität: Mittel

(d.h. vorrangige Beachtung geologisch-geomorphologischer Aspekte bei landschaftlichen Eingriffen und ökologischen Aufwertungen).

#### 4.4 Objektbewertung

Die Bewertung erfolgte auf 2 Ebenen:

- Durch die einzelnen Inventarisatoren (subjektive Primäreinstufung)
- Durch die Arbeitsgruppe „Einstufung“ (im Quervergleich der eingereichten Primärvorschläge)

In unsicheren Fällen wurde das Expertenteam konsultiert.

Die Objekte wurden folgenden **Bedeutungsstufen** zugeordnet:

„**regional**“, d.h. das Objekt ist innerhalb des Referenzgebietes (Kanton SG und angrenzende Gebiete) von besonderer Bedeutung.

„**national**“, d.h. das Objekt ist im gesamtschweizerischen Vergleich von Bedeutung.

Objekte, welche nicht mindestens regionale Bedeutung erlangten, sei es, weil sie den entsprechenden Kriterien nicht genügten, oder weil eine Einstufung wegen Kenntnislücken oder Unklarheiten nicht möglich war, wurden als „**prüfenswerte Objekte**“ bezeichnet.

Die Einstufung erfolgte anhand der im Konzept für den Schutz der Geotope von nationaler Bedeutung (6) vorgeschlagenen Kriterien.

##### **Bewertungskriterien:**

- ◆ **Wissenschaftlicher Wert:** Zeuge der Erdgeschichte; Repräsentativität; Exemplarität; Typlokalität; Bedeutung als Forschungsobjekt; wissenschaftsgeschichtlicher Wert; pädagogisch-didaktischer Wert.
- ◆ **Seltenheitswert:** Seltenheit innerhalb des Referenzgebietes; Seltenheit in Bezug auf tektonische oder stratigraphische Einheiten; Seltenheit innerhalb bestimmter Einzugsgebiete; Seltenheit eines bestimmten Geototyps; Seltenheit einer bestimmten Konfiguration oder Ausprägung von Geotopelementen; Seltenheit von bestimmten Prozessabläufen.
- ◆ **Erhaltungszustand:** Zustand generell; Zustand von wertbestimmenden Elementen; Grad der menschlichen Beeinflussung von Prozessabläufen.
- ◆ **Spezielle Werte:** Ökologischer Wert; Wert für Tourismus und Freizeitgestaltung; Symbolgehalt; landschaftsprägende Wirkung usw..

Für den Einstufungsentscheid war die Beantwortung folgender **Leitfragen** massgebend:

##### Wissenschaftlicher Wert:

- *Dokumentiert das Objekt für das Referenzgebiet wichtige Epochen der Erd- und Landschaftsgeschichte?*
- *Kommen im Objekt die für das Referenzgebiet typischen Phänomene oder Ereignisse besonders gut zum Ausdruck?*
- *Gibt das Objekt besonders guten Einblick in Prozesse, die für das Referenzgebiet von Bedeutung sind?*
- *Ist das Objekt aufgrund seiner für das Referenzgebiet besonderen Ausprägung bedeutsam?*
- *Handelt es sich um ein erdwissenschaftliches Referenzobjekt bzw. um eine Typlokalität?*

- *Ist das Objekt aus Sicht mehrerer geowissenschaftlicher Disziplinen für das Referenzgebiet besonders wertvoll?*
- *Ist das Objekt ein ausgewiesenes Exkursions-, Lehr- und Forschungsobjekt?*
- *Hat das Objekt zu wichtigen erdwissenschaftlichen Erkenntnissen geführt?*

Seltenheitswert:

- *Wieviel gleichartige Objekte gibt es im Referenzgebiet?, in Bezug auf vorhandene geologische Einheiten? usw.*
- *Repräsentiert das Objekt einen für das Referenzgebiet seltenen Geototyp?*

Erhaltungszustand:

- *Wie stark ist die Beeinträchtigung der wertbestimmenden Elemente?*
- *In welchem Ausmass sind die ablaufenden Prozesse gestört?*
- *Sind die wertbestimmenden Elemente wiederherstellbar?*
- *Besteht trotz Beeinträchtigungen ein positives Entwicklungspotenzial?*
- *Umfasst das Objekt besonders empfindliche Elemente?*
- *Ist eine besondere Gefährdung erkennbar?*

Spezielle Werte:

- *Erfüllt das Objekt besondere ökologische Funktionen?*
- *Wirkt das Objekt in besonderem Masse landschaftsprägend?*
- *Spielt das Objekt eine besondere Rolle für die regionale Identität?*
- *Hat das Objekt eine besondere kultur- oder wirtschaftshistorische (z.B. bergbauhistorische Bedeutung)?*
- *Hat das Objekt eine besondere touristische Bedeutung?*

Die Bedeutungsstufe eines Objektes ergibt sich aus der Summe der kriterienspezifischen Teilwerte. Auf eine Quantifizierung wurde jedoch bewusst verzichtet, da wegen der Komplexität der Materie lediglich scheingenaue Resultate erwartet werden können.

## **5. Ergebnisse/Dokumentation**

### **5.1 Ausgewiesener Geotopbestand**

Das Inventar enthält die aus heutiger Sicht 195 wertvollsten Geotope des Kantons St.Gallen. 43 Objekten wird nationale (gesamtschweizerische) und 152 Objekten regionale (gesamtkantonale) Bedeutung beigemessen. 116 Objekte werden als prüfenswert erachtet.

Die ausgewiesenen Geotope gewähren Einblicke in das erdgeschichtliche Geschehen während einer Zeitspanne von ca. 300 Mio Jahren (Oberkarbon bis Holozän). Sie bezeugen Vorgänge, die für die Entwicklung und Ausprägung der st.gallischen Naturlandschaften von grundlegender Bedeutung sind, so zum Beispiel die marine Kalk- und Flyschsedimentation vor der Heraushebung der Alpen, die Alpenbildung mit den Deckenüberschiebungen, die Molasseschüttungen in die alpine Vorlandsenke, die kaltzeitlichen Vergletscherungen sowie die postglaziale Reliefentwicklung.

Nachfolgend einige der hervorstechendsten **Beispiele**:

Das **Vättiser Fenster**, ein tektonisches Fenster, welches Einblick gewährt ins kristalline Grundgebirge der Zentralalpen (gegen Osten abtauchendes Aarmassiv) und die aufliegende Sedimenthülle (Objekt Nr. 71).

Die **Glarner Hauptüberschiebung**, welche im Gebiet des Foostocks als weithin sichtbarer, messerscharfer Kontakt in Erscheinung tritt, zwischen dem überschobenen rötlichen Verrucanokomplex der Glarner Decke und den darunterliegenden, wesentlich jüngeren, gräulichen Flyschmassen (Objekt Nr. 17).

Die **Alpenrandkontakte** beim Mattstock, aufgeschlossene Überschiebungskontakte der Churfürsten-Säntis-Decke auf Flysch und subalpine Molasse (Objekte Nr. 124 + 412).

Die **Nummulitenkalk-Klippe „Gufler“** ob Weesen, ein auf die Nagelfluhen des Speerschuttfächers (Untere Süsswasser Molasse) überschobenes Paket von eozänen Rifffalken mit reichhaltigem Grossforaminiferenbestand (Objekt Nr. 20).

Der **Versteinerte Wald** in den Krummenauer Schichten der Unteren Süsswasser Molasse mit aufrecht stehenden, samt Wurzelwerk und Blattstreu eingesedimentierten, versteinerten Baumstämmen (Objekt Nr. 110).

Das **Muschelschill-Rippe „Schrönteler“** bei Staad, eine aus dem Bodensee herausragende, mit Muschelbruchstücken und anderen Fossiltrümmern vollgespickte Sandsteinrippe der Oberen Meeres Molasse mit wattähnlichem Hinterwasserbereich (Objekt Nr. 10).

Der **Malmkalk-Blockhorizont** im Sittertobel, in der Oberen Süsswasser Molasse eingebettete, Malmkalk-Auswürflinge, Zeugen eines katastrophalen Ereignisses im oberen Miozän (Meteoriteneinschlag oder vulkanische Explosion) (Objekte Nr. 437 + 58).

Die **Schieferkohlenserie „Böllenbergtobel“**, eine Sequenz zwischeneiszeitlicher Ablagerungen mit pflanzenreichen Flözen (grösstes Lignitlager der Schweiz) (Objekt Nr. 21).

Die **Wartauer Lössterrassen- und Rundhöckerlandschaft**, eine aussergewöhnliche Kulturlandschaft, entstanden im Bereich einer von späteiszeitlichem Löss bedeckten Rundhöckerflur des Rheingletschers (grösstes Lössvorkommen des Rheintals) (Objekt Nr. 15).

Die **Kar- und Karstlandschaft „Churfürsten“** mit den markanten Karen und unverwechselbaren Kardurchbrüchen, den ausgedehnten Karren- und Dolinenfeldern, den zahlreichen Schwundlöchern und Höhlen und dem weitverzweigten, unterirdischen Entwässerungssystem (Objekt Nr. 350).

Der **Glazialkomplex „Pizol-Graue Hörner“**, eingebettet in eines der ausgedehntesten Verrucanoporphyr-Vorkommen der Alpen, mit treppenartig angeordneten Karseen und intaktem

Vorfeld des bis heute persistierenden Pizolgletschers mit Rückzugsstapfeln, Toteislöchern usw. (Objekt Nr. 19).

Die **Taminaschlucht**, eine tektonisch bedingte, sehr enge, schief in Globigerinenschiefer und Assilinengrünsande eingeschnittene Klamm mit Naturbrücke und Thermalquelle (Objekt Nr. 70).

Der **Goldachdurchbruch** im Martinstobel mit dem lückenlos aufgeschlossenen Referenzprofil durch die St.Galler Molasse (Obere Meeres Molasse), Glazialrelikten und anschliessender aktiver Flussaue von nationaler Bedeutung (Objekte Nr. 6 + 5).

Der **Erosionstrichter „Ofenloch“** im hintersten Neckertal mit den bizarren Erosions- und Verwitterungsformen in den Nagelfluhen der Kronbergschüttung (Untere Süsswasser Molasse): „Torbögen“ von über 100m Spannweite, Erosionskavernen, Schluchtkessel und Wasserfälle (Objekt Nr. 331).

Das breite Spektrum der erfassten Phänomene widerspiegelt die geologische Vielfalt des Kantonsgebietes. Gebiete mit besonders dichten und diversifizierten Geotopbeständen befinden sich im Raum Churfürsten-Speer, rund um den Alpstein, im Sarganserland sowie im Randbereich des Bodenseebeckens. Auffallend ist die hohe Geotopdichte in bewaldeten Gebieten.

## 5.2 Bestandteile der Dokumentation

Das Inventar besteht aus folgenden Bestandteilen (\* publiziert):

**Inventarbericht\***: Er erläutert in erster Linie Ziele, Methodik, Ablauf und Ergebnisse des Inventarisierungsprozesses und zeigt auf, wie die Umsetzung der Resultate bewerkstelligt werden könnte.

**Geotopverzeichnis\***: Dieses enthält folgende Angaben:

- Objektnummer
- Objektbezeichnung
- Kurzbeschreibung
- Bedeutungstufe
- Gemeinde(n)
- Schwerpunktkoordinaten

**Übersichtskarte** 1:200'000\* mit einer Objektliste auf der Rückseite (Kurzfassung des Geotopverzeichnisses) und **Inventarkarte** 1:50'000: Die Karten zeigen im Überblick die räumliche Anordnung und Ausdehnung sowie die Bedeutung der ausgewählten Objekte. Unterschieden werden folgende Gebietstypen (Erklärung siehe Abgrenzungsmodell, Kap. 4.3):

- Einzelgeotope
- Geotopkomplexe
- Geotoplandschaften

**Dokumentation** (in Ordnerform) und **Datenbank** (Excel-Tabellen): Sie enthalten insbesondere die Primärvorschläge der Inventarisatoren, das eigentliche „Rohmaterial“ für die Objektevaluation. Diese z.T. recht heterogenen Angaben bestehen aus mehr oder weniger detaillierten Objektbeschreibungen, Umgrenzungsvorschlägen, Literaturangaben und weiteren Hinweisen. Auf eine redaktionelle Bereinigung dieser Grundlagen wurde aus Kostengründen verzichtet. Dokumentation und Datenbank stehen für spezifische Abklärungen zur Verfügung. Sie werden zentral verwaltet und laufend nachgeführt.

Das Inventar ist in erster Linie als Richtplanvorgabe konzipiert. Entsprechend den Erfordernissen dieser strategischen Planungsebene wurde für die Darstellung ein relativ kleiner Massstab gewählt (1:50'000), der den nötigen Spielraum für Anpassungen an örtliche Gegebenheiten offen lässt (Grobabgrenzung).

Die Karten und Verzeichnisse sind in digitaler Form vorhanden. Dadurch wird ein reibungsloser Datentransfer und leichte Anpassung an neue Erkenntnisse, Bedürfnisse und Gegebenheiten ermöglicht. Bei der Digitalisierung wurde darauf geachtet, dass die Einbindung ins Geographische Informationssystem (GIS) der st.gallischen Staatsverwaltung und die Aufschaltung ins Internet problemlos möglich ist.

## 6. Ausblick/Umsetzung

Für die langfristige Sicherstellung des ausgewiesenen Geotopbestandes sind raumplanerische Massnahmen wegen ihrer präventiven Wirkung von besonderer Bedeutung.

Zentrale Aufgabe der Raumplanung ist es, Aktivitäten, die sich auf die räumliche Entwicklung auswirken, zu koordinieren. Dadurch soll eine nachhaltige Nutzung und eine zukunftstaugliche Gesamtentwicklung des geographischen Raumes gewährleistet werden.

Das Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) verpflichtet Bund, Kantone und Gemeinden bei der Abstimmung ihrer raumwirksamen Tätigkeiten auf die natürlichen Gegebenheiten zu achten (Art.1). Zu den natürlichen Gegebenheiten gehören u.a. auch Naturdenkmäler und naturkundlich wertvolle Landschaftsteile, also auch Geotope. Nach Art. 17 RPG können für derartige Objekte Schutzzonen ausgeschieden werden.

Es ist deshalb naheliegend, den geologisch-geomorphologischen Natur- und Landschaftsschutz, genauso wie den herkömmlichen (i.e.L. bioökologisch oder ästhetisch motivierten), in die Raumplanung einzubeziehen. Wie dies geschehen kann, wird im Beitrag „Geotopschutz mit Mitteln der Raumplanung“ (11) anhand zweier wichtiger **Planungsinstrumente** erläutert:

**Kantonaler Richtplan:** Er ist ein wichtiges Führungsinstrument. Mit dem Richtplan werden Leitplanken für die räumliche Entwicklung des Kantons gesetzt. Der kantonale Richtplan ist behördenverbindlich.

Die Richtplanung hat u.a. auch für den schonungsvollen Umgang und den langfristigen Erhalt natürlicher Ressourcen zu sorgen. Auch der Geotopbestand ist eine natürliche Ressource, welche es für künftige Generationen zu erhalten gilt. Deshalb soll die Aufgabe des Geotopschutzes bereits schon auf Richtplanebene thematisiert werden.

Beispiel Richtplan des Kantons Thurgau:

Dieser enthält die folgenden klaren Anweisungen betreffend Erarbeitung und Umsetzung eines kantonalen Geotopinventars (8):

Die zuständigen Instanzen werden beauftragt:

- a) ein kantonales Geotopinventar zu erarbeiten.
- b) Schutz und Unterhalt der im Geotopinventar erfassten Objekte im Rahmen von Landschaftsentwicklungskonzepten sicherzustellen.
- c) Den Geotopschutz in die Ortsplanung einzubeziehen und Schutz und Unterhalt der Geotope von lokaler Bedeutung in diesem Verfahren zu regeln.

**Kommunale Schutzverordnung:** Im Kanton St.Gallen können die Gemeinden für grössere zusammenhängende Gebiete Schutzmassnahmen mittels Verordnung verbindlich festlegen (Art. 99 Abs. 3 Baugesetz). Schutzverordnungen bestehen aus einem Plan mit Reglement. Im Plan werden Lage und Ausdehnung der Schutzgegenstände bezeichnet. Im Reglement werden die im Plan ausgewiesenen Objektkategorien (z.B. „Geotop“ oder „Geotopschutzgebiet“) definiert und die dazugehörigen Schutzbestimmungen festgelegt. Schutzverordnungen sind für jedermann, verbindlich.

Beispiel Schutzverordnung für das Böllenbergtobel (Gemeinden Gommiswald, Ernetschwil, Uznach):

Das Böllenbergtobel (Inventarobjekt Nr. 21) ist ein geologisch begründetes Objekt des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) und demzufolge ein Geotop von nationaler Bedeutung. Es besteht aus einem aktiven Tobel mit Aufschlüssen der sog. Schieferkohlenserie, welche eines der besterhaltenen, zwischeneiszeitlichen Lignitlager der Schweiz enthält. Die ungestörte Gewässer- und Geländedynamik im Tobel sorgt für eine stetige Erneuerung der Aufschlussverhältnisse. Sichtbarer Ausdruck dieser Erosions-, Umlagerungs- und Akkumulationsprozesse sind klammartige Einschnitte in steilstehende Molasseschichten, Wasserfälle, Kolke, aktive Prall- und Gleithänge, Bachmäander, Quellnischen und Sackungspakete der Schieferkohlenserie.

Wegen der natürlichen Dynamik wäre es kaum zweckmässig, lediglich einige zur Zeit vorhandene, „hochkarätige“ Aufschlüsse des Lignitlagers als Einzelobjekte unter Schutz zu stellen. Schon wenige Jahre später müsste festgestellt werden, dass einige dieser geschützten Aufschlüsse nicht mehr existieren. Andererseits könnten im gleichen Zeitraum wieder neue Aufschlüsse entstehen, die dann zumal keinen Schutzstatus geniessen würden.

Unter diesen Umständen war es naheliegend, das ganze Tobel als Geotopschutzgebiet auszuweisen und mit geeigneten Bestimmungen vor allem dessen natürliche Weiterentwicklung zu gewährleisten.

---

## 7. Zitierte Literatur

Im Folgenden sind nur Quellen aufgeführt, die im Bericht zitiert wurden. Weitere Literatur ist zu finden unter: [www.geoforum.ethz.ch/aktuell/geotope/literatur](http://www.geoforum.ethz.ch/aktuell/geotope/literatur)

- (1) AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ 1996: Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland. Leitfaden der Geologischen Dienste der Länder der Bundesrepublik Deutschland. Angewandte Landschaftsökologie Heft 9. Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg.
- (2) ARBEITSGRUPPE GEOTOPSCHUTZ SCHWEIZ 1995: Geotope und der Schutz erdwissenschaftlicher Objekte in der Schweiz: Strategiebericht. Fribourg.
- (3) ARBEITSGRUPPE GEOTOPSCHUTZ SCHWEIZ 1999b: Inventar der Geotope nationaler Bedeutung. *Geologica Insubrica* Vol. 4/1: 25-48.
- (4) BERGER, J.P., GRANDGIRARD, V., 1996: Inventaire des géotopes d'importance nationale. Arbeitspapiere und Datenbank. Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften – Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz. Fribourg.
- (5) BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) 1998b: Landschaftskonzept Schweiz (LSK). Teil 1 Konzept; Teil 2 Bericht. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft/Bundesamt für Raumplanung (Hrsg.). Reihe Konzepte und Sachpläne (Art. 13 RPG). BRP, Bern.
- (6) GERBER, B., GSTEIGER, P., 2000: Konzept für den Schutz der Geotope von nationaler Bedeutung. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Arbeitsgruppe Geotope BUWAL/LHG. Bern. Unveröffentlicht, deponiert beim BUWAL.
- (7) GRANDGIRARD, V., 1999: L'évaluation des géotopes. *Geologica Insubrica* Vol. 4/1: 59-66.
- (8) NAEF, H., HOFMANN, F., HIPPEL, R., KELLER, O., 1997: Das Geotop-Inventar im Kanton Thurgau. Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau. Frauenfeld.
- (9) STÜRM, B., 1993: Geotop – Grundzüge der Begriffsentwicklung und Definition. Materialien. I, Ökologische Bildungsstätte Mittwitz: 13-15.
- (10) STÜRM, B., 1994: Intégration de la protection du patrimoine géologique dans l'aménagement du territoire en Suisse. *Mémoires de la société géologique de France* no.165: 93-95. Paris.
- (11) STÜRM, B., HIPPEL, R., 1999: Geotopschutz mit Mitteln der Raumplanung. *Geologica Insubrica* Vol. 4/1: 71-77.



## Anhang

- I Geotopverzeichnis**
  - Ia** Objekte von nationaler und regionaler Bedeutung
  - Ib** Prüfwürdige Objekte
  
- II Übersichtskarte 1:200'000**
  - IIa** Nördlicher Kantonsteil
  - IIb** Südlicher Kantonsteil