

## **Vom Kupfer im Boden zur Siegfriedkarte: Aktuelle Geodaten und historische Karten im AGIS (Aargauisches Geografisches Informationssystem)**

Christine Egli und Rahel Fischer

*Wo hatte es vor 50 oder 100 Jahren Reben und welche Bedeutung hat diese Information für die Beurteilung der heutigen Bodenbelastung? Kantonale Fachstellen im Aargau erheben seit gut zehn Jahren bemerkenswerte Datensammlungen. Diese ermöglichen es, viele Fragen von öffentlichem Interesse zu beantworten. Die Daten liegen in Form von digitalen Karten vor, womit sich riesige neue Nutzungspotenziale eröffnen. Besonders interessant sind historische Kartenwerke, die erstmals digital zugänglich sind.*

### **AGIS: Vernetzung als Prinzip**

Bis vor etwa zehn Jahren arbeiteten die kantonalen Fachstellen in der Verwaltung weitgehend autonom. Sie hatten ihre eigenen Planschränke und Karten und verfügten auch bereits über erste digitale Geodaten, d.h. Daten mit räumlichem Bezug. Ein Beispiel waren Naturschutzinventare, die auf der Landeskarte eingetragen und digitalisiert wurden. Der Datenaustausch unter den Fachstellen war jedoch aufwändig. Erst mit der digitalen Vernetzung wurde ein gemeinsamer Datenpool möglich. Dies war für das neu geborene AGIS (Aargauisches Geografisches Informationssystem) eine grosse Chance. Das Ziel der Aktivitäten war es, die noch junge Technologie des GIS quer durch alle Departemente und Fachbereiche nutzbringend einzusetzen. Jede Fachstelle speist heute ihre Daten ein und führt sie selber nach, hat aber auch Zugang zu allen anderen Daten im Pool. Rund 20 Spezialistinnen und Spezialisten und über 200 Anwenderinnen und Anwender quer durch die ganze Verwaltung arbeiten heute mit dem GIS-System. Sie führen damit digitale Bauzonen, Landwirtschaftszonen oder den Wald auf geeignetem Kartenhintergrund nach und machen räumliche Analysen: Wie viele Kilometer Waldrand besitzt der Kanton Aargau? Wie stark hat die überbaute Fläche zugenommen? Massgeschneiderte Karten rollen zu Hunderten von grossformatigen Plottern. Oft sind sie für den Einsatz im Freien bestimmt: Bestandeskarten für die Förster oder Karten der ökologischen Ausgleichsflächen im Massstab 1:5000 für die Ackerbaustellenleiter in den 231 Gemeinden. All diese Arbeiten erfolgen in den einzelnen Fachstellen, die auch die Finanzierung ihrer GIS-Aktivitäten und Daten selbst sicherstellen. Das Team 'AGIS Koordination' in der Abteilung Informatik koordiniert einige wichtige Bereiche: die zentrale Hardware und Datenhaltung, die Dokumentation, Software, und gemeinsame Applikationsentwicklung sowie die Ausbildung.

Ein wichtiger Teil der Vernetzung ist die gemeinsame Metadatenbank, in der alle Datensätze eingetragen und nach einheitlichem Schema dokumentiert werden. Neben Angaben zu Herkunft, Erhebung und Inhalt des Datensatzes gehören dazu auch Informationen über Genauigkeit, Aktualität und Nachführung oder über Zuständigkeiten und Nutzungsbedingungen. Diese digitale Datendokumentation ist das eigentliche Scharnier der Datennutzung. Heute existieren hunderte von Geodatensätzen, sodass das Auffinden und der sinnvolle Einsatz der Daten ohne Datenkatalog und Schlagwortsuche kaum mehr möglich wären.

### **Datenvielfalt**

Noch immer sind die Daten der wertvollste Teil eines jeden Geografischen Informationssystems. Im AGIS haben sich in 15 Jahren über 400 Datensätze angesammelt. Der wichtigste Teil sind die Fachdatensätze der kantonalen Verwaltung (siehe Abb. 1). Zusätzlich kamen im Lauf der Zeit Daten externer Anbieter dazu, die zu unterschiedlichen Bedingungen erworben wurden. Beispiele sind die Landeskarten verschiedener Massstäbe von swisstopo oder die Geodaten des Bundesamts für Statistik. Teil der Sammlung sind auch Daten privater Anbieter wie der Adressdatensatz GEOPOST oder das Strassennetz von TeleAtlas.

Zu den Karten im Rasterformat gehören auch historische Karten, Satellitenbilder und diverse Orthofotos, darunter ein kantonsweit flächendeckendes Luftbild vom Sommer 2001 als Orthofoto-Mosaik. Wichtigste Basiskarte ist der Übersichtsplan 1:5000 des kantonalen Vermessungsamtes. Dieser dient im Kanton Aargau für viele Fachbereiche als Kartierungshintergrund, da die Daten der amtlichen Vermessung bisher nur dezentral und noch nicht flächendeckend digital verfügbar sind.

Auf dem Hintergrund der Basiskarten oder referenzierten Luftbilder wird mit den Fachdaten gearbeitet, die in Form von Punkten, Linien oder Flächen vorliegen. An die Geometrielemente jedes einzelnen Themas sind die Fachinformationen geknüpft, die den eigentlichen Dateninhalt liefern. Linien werden so zu Bächen oder Strassen, Flächen zu Naturschutzgebieten oder Überschwemmungsgebieten eines vergangenen Starkniederschlags. Der Dateninhalt ist oft codiert abgelegt, so dass eine Aufschlüsselung mittels einer separaten Dokumentation nötig ist. Ein eindrückliches Beispiel dieses Datenaufbaus ist die Volkszählung des

Bundesamts für Statistik, bei der zu jedem Hektarrasterpunkt die ganze Palette der erhobenen und aggregierten Informationen verknüpft ist, z.B. die Gesamteinwohnerzahl und die Zahl der Zupendler. Da sich viele Geodateninhalte mehr oder weniger rasch ändern, werden die wichtigen kantonseigenen Daten laufend nachgeführt.

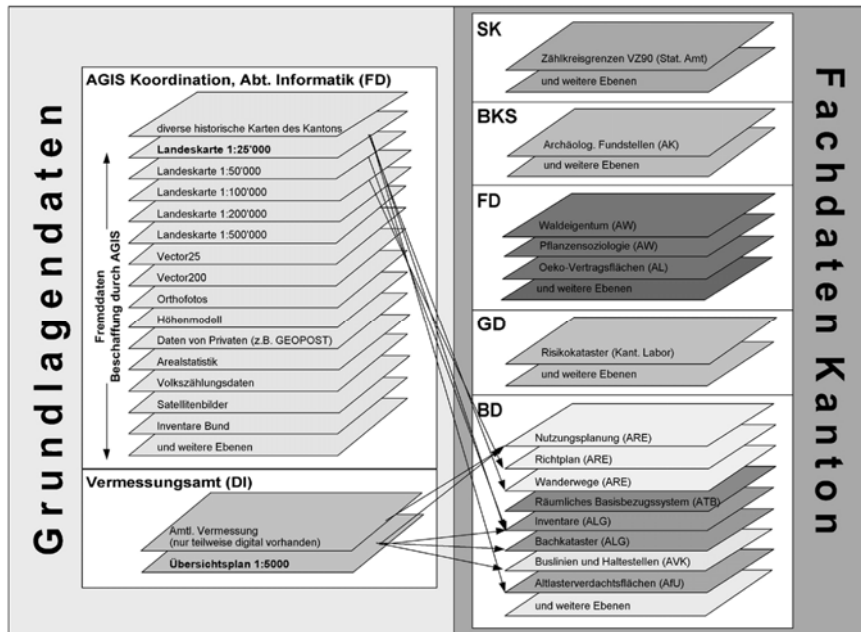


Abb. 1: Geodatenvielfalt der Fachstellen des Kantons Aargau

### Interaktive Karten im Handumdrehen

Zahlreiche aufbereitete Datensätze stehen der Öffentlichkeit über eine selbst entwickelte AGIS-Anwendung im Internet zur Verfügung. Auch ohne eigene GIS-Software können sich Interessierte interaktive Karten zu vielfältigen Themen der kantonalen Verwaltung Aargau ([www.ag.ch](http://www.ag.ch)) zusammenstellen und diese herunterladen oder ausdrucken:

- Historische Karten (AGIS Koordination):  
[www.ag.ch/agis/altekarten](http://www.ag.ch/agis/altekarten)  
Sämtliche im AGIS verfügbaren historischen Karten sind aufgeschaltet.
- Informationen zum Wald (Abteilung Wald):  
[www.ag.ch/wald/de/pub/aargauer\\_wald.htm](http://www.ag.ch/wald/de/pub/aargauer_wald.htm)  
Jede und jeder kann sich eine Karte über typische Pflanzengesellschaften im Wald der Wohngemeinde, über wichtige Naturschutzgebiete oder die Waldeigentumsverhältnisse jedes beliebigen Ausschnittes im Kanton zusammenstellen und ausdrucken.
- Informationen zur Raumplanung (Abteilung Raumentwicklung):  
[www.ag.ch/de/pub/raumentwicklung/nutzungsplanung/interaktive\\_karten.htm](http://www.ag.ch/de/pub/raumentwicklung/nutzungsplanung/interaktive_karten.htm)  
Die Bauzonen- und Kulturlandpläne sämtlicher Gemeinden im Kanton Aargau lassen sich mit einer kantonalen Legende darstellen und auszugsweise ausdrucken. Die kantonale Legende erlaubt die Darstellung über die Gemeindegrenzen hinaus. Mit einem Klick kann die Originalzonenbezeichnung oder die Ausnutzungsziffer angezeigt werden. Zum weiteren Angebot gehören der Überbauungsstand der Bauzonen und die Richtplankarte.
- Informationen zum Grundwasser- und Gewässerschutz (Abteilung für Umwelt):  
[www.ag.ch/umwelt/de/pub/themen/wasser/karten.htm](http://www.ag.ch/umwelt/de/pub/themen/wasser/karten.htm)
- Informationen zum Naturschutz (Abteilung Landschaft und Gewässer):  
[www.ag.ch/natur2001](http://www.ag.ch/natur2001)
- Informationen und Daten rund um die Vermessung (Vermessungsamt):  
[www.ag.ch/vermessungsamt/de/pub/produkte\\_und\\_daten.htm](http://www.ag.ch/vermessungsamt/de/pub/produkte_und_daten.htm)

## Interessantes Nebenprodukt: Historische Karten

Eher nebenbei ist im AGIS im Verlauf der letzten Jahre eine erstaunliche Menge an historischen Karten aus dem Kanton Aargau zusammengekommen. Dazu gehören der ‚Atlas Suisse‘ (Meyer-Weiss-Atlas), die Michaelis- und Siegfriedkarten sowie verschiedene Zeitstände der Landeskarten. Die Frage liegt nahe, wie es denn dazu kam, dass eine kantonale GIS-Fachstelle über diese Karten verfügt. Nicht der Sammeltrieb von Seiten der Angestellten des AGIS liefert die Antwort, sondern konkrete Aufgaben, die mit historischen Karten am besten zu lösen waren. Als Beispiel kann das Projekt Oberbodenverdachtsflächen der Abteilung für Umwelt genannt werden. Eine Frage lautete, wo sich heute mit Kupfer belastete Böden befinden. Man vermutete sie dort, wo in der Vergangenheit Reben angebaut worden waren, denn Reben wurden mit Kupfer behandelt. Es lag nahe, die benötigten Informationen historischen Karten zu entnehmen. Zu diesem Zweck wurden der erste und letzte Stand der Siegfriedkarte gescannt und georeferenziert. Damit war es möglich, die damaligen Rebflächen zu digitalisieren und auf heutigen Karten deren Standort aufzuzeigen.

Dieses Beispiel zeigt, dass historische Karten erst dann effizient eingesetzt werden können, wenn sie digital und im heutigen Koordinatensystem vorliegen. Die Karten müssen natürlich auch der Fragestellung entsprechend aus der passenden Zeit stammen und das betroffene Gebiet abdecken. Ein weiterer Vorteil der digitalen Karten ist, dass sie blattschnittfrei vorliegen. Im Falle der Siegfriedkarten von 1940 muss im Kanton Aargau also nicht mit 47 Einzelblättern gearbeitet werden. Die Karten wurden zu einem einzigen Datensatz zusammengefügt, bei dem die Blattgrenzen genau aufeinander passen.

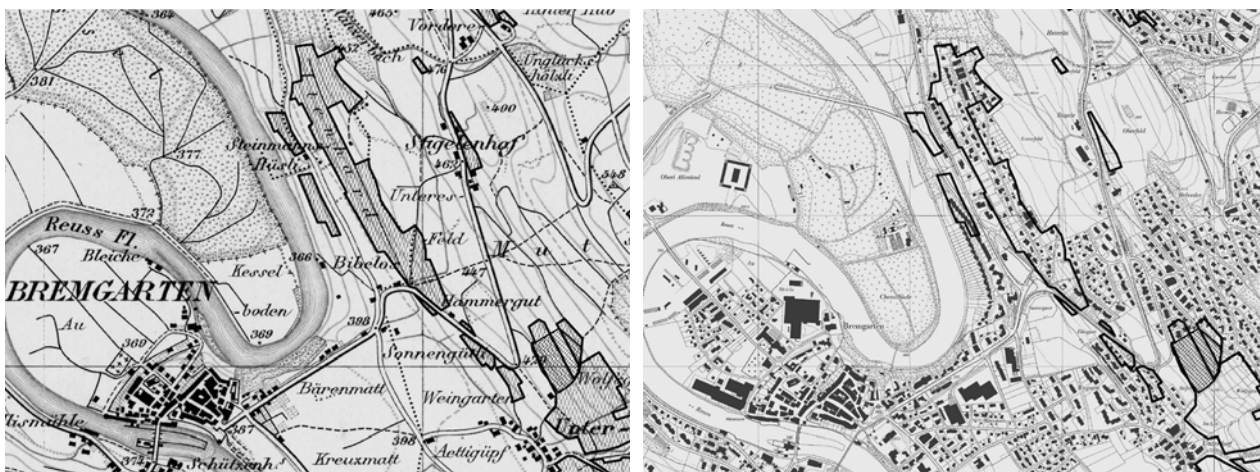


Abb. 2: Von den Rebbaugebieten der Siegfriedkarte 1880 (schwarz umrandet) ist ein einziges Gebiet übrig geblieben (gepunktete Fläche). Der heutige Übersichtsplan zeigt, was mit den ehemaligen Rebflächen geschah.

Sobald die historischen Karten in den AGIS-Datenbestand aufgenommen sind, stehen sie für Interessierte innerhalb und ausserhalb des Kantons Aargau zur Verfügung. Zeitreihen können erstellt werden, um Landschaftsveränderungen und Siedlungsentwicklung aufzuzeigen; Informationen können extrahiert werden, wie zum Beispiel die Mühlbergquellen, die damals auf Siegfriedkarten eingezeichnet worden waren. Die Karten werden aber auch für Ortsgeschichten, Neujahrsblätter oder als Illustration in Lehrmitteln genutzt.

Die historischen Karten sind zwar weit über die kantonale Verwaltung hinaus von Interesse, führen aber im AGIS ein eher ein randliches Dasein. In der täglichen Arbeit sind aktuelle Daten und Karten sehr viel häufiger gefragt. Sind alte Karten einmal digital erfasst und dokumentiert, erzeugen sie kaum noch Verwaltungsaufwand. Sie rufen nicht nach einer Nachführung und benötigen keine klimatisierten und abgedunkelten Aktenschränke. Einzig der von ihnen beanspruchte digitale Speicherplatz ist beachtlich.

Im AGIS liegen zur Zeit die folgenden historischen Karten über den Aargau im Rasterformat vor:

- Atlas Suisse von Meyer-Weiss (1802)
- Scheurmann-Karten (1803 bis 1865)
- Michaeliskarte (1840)
- Dufourkarte (1849, 1861)
- Siegfriedkarten (1880, 1940)
- Landeskarten (1955 bis heute)

### Atlas Suisse von Meyer-Weiss (1802)

Im Jahr 2003 wurde der 'Atlas Suisse' von Meyer-Weiss in den AGIS-Datenbestand aufgenommen: sowohl

die 16 Einzelblätter, als auch die Gesamtkarte der Schweiz von J. H. Weiss. Anlass dazu war die 200-Jahr-Feier des Kantons Aargau und gleichzeitig auch das 200-jährige Bestehen des Atlas Suisse. Der Aarauer Seidenfabrikant Johann Rudolf Meyer (1739-1813) entschloss sich, eine besonders genaue Karte der Schweiz, basierend auf exakten Vermessungen, herauszugeben. Er finanzierte dieses Unternehmen selbst. 1786 verpflichtete er den Ingenieur-Topographen Johann Heinrich Weiss aus Strassburg. Weiss kam mit seiner Arbeit nur langsam voran. Der Engelberger Bergbauer Joachim Eugen Müller führte Meyer und Weiss auf den Titlis und war ihnen bei der Arbeit im Gebirge eine grosse Hilfe. Darauf engagierte Meyer 1788 auch ihn. Müller zeigte derartige Fähigkeiten, dass Meyer ihn schon ab 1790 im Alpenraum selbständig arbeiten liess.

Angeregt durch das Pfyffersche Relief der Innerschweiz, das sich heute im Gletschergarten Luzern befindet, wählte Meyer einen ungewöhnlichen Weg der Realisierung. Aufgrund von neuen Vermessungen und genauen Beobachtungen liess er im Gelände zuerst Reliefblöcke aus Gips im Massstab 1:60 000 modellieren. Diese wurden dann einzeln nach Aarau transportiert. Weiss war ein sehr begabter Zeichner; er setzte die Reliefblöcke in Aarau in Karten im Massstab 1:120'000 um. Danach wurden sie von drei Kupferstechern in verschiedenen Manieren gestochen. Die Fläche der Schweiz hatte auf 16 Blättern Platz. Jedes Atlasblatt hat die Abmessungen von 52 auf 71 cm. Diese Kartensammlung wurde von 1796 bis 1802 erstellt und später 'Atlas Suisse' oder 'Meyer-Weiss-Atlas' genannt.

Weiss schuf gleichzeitig eine Gesamtkarte der Schweiz im Massstab 1:500 000 und publizierte diese 1799 unter dem Namen 'Nouvelle Carte hydrographique et routière de la Suisse'. 1803 wurde diese Gesamtkarte unter dem Namen 'Carte générale de l'Atlas Suisse' dem 'Atlas Suisse' beigegeben. Beim 'Atlas Suisse' von Meyer und Weiss handelt es sich um die erste auf graphischer Triangulation beruhende Gesamtkarte des Landes.



Abb.3: Atlas Suisse (Meyer-Weiss-Atlas)

### Michaeliskarte (1837-43)

Beim ersten historischen Kartenwerk, das ins AGIS aufgenommen wurde, handelte es sich um die handgezeichneten und handkolorierten 18 Blätter der Michaeliskarte 1837-1843 mit dem Gelände in Schraffendarstellung. Die Karte wurde im Rahmen des 150-Jahr-Jubiläums 1999 gescannt und der Öffentlichkeit in vielfältiger Weise zugänglich gemacht. Die Michaeliskarte des Kantons Aargau hiess offiziell 'Trigonometrisch-Topographische Karte des Kantons Aargau 1:25 000 1837-1843'. Anlass für ihre Erstellung war die geplante gesamtschweizerische Karte 1:100 000, die spätere Dufourkarte. Den Auftrag für die Fertigstellung der Aufnahmeblätter im Massstab 1:25 000 erhielt 1837 der preussische Ingenieur und Topograph Ernst Heinrich Michaelis. Bezüglich der Karteninhalte erteilte Dufour präzise Anweisungen. Diese widerspiegeln die Tatsache, dass die Karte vor allem militärischen Zwecken dienen sollte: Aufzunehmen waren alle Häuser, Scheunen, Schöpfe oder Hütten, Kirchen, Klöster und Kapellen, die grossen Mauern, Fortifikationen, Strassen aller Klassen, die Feldwege, Fusswege von Ortschaft zu Ortschaft, die Seen, Teiche, Sümpfe, Flüsse, Bäche, Bächlein, Kanäle, Fähren, Brücken und Brunnen, Wälder und einzelne Gebüsche, Weinberge, Felsen, Schloss-Ruinen, alle diese 'Gegenstände' womöglich mit ihrem Namen, und endlich alle mit dem Massstab verträglichen Erhöhungen und Vertiefungen des Bodens nach ihren

Böschungen. Wenige Anhaltspunkte haben wir zu anderen Ausprägungen der Kulturlandschaft von damals.

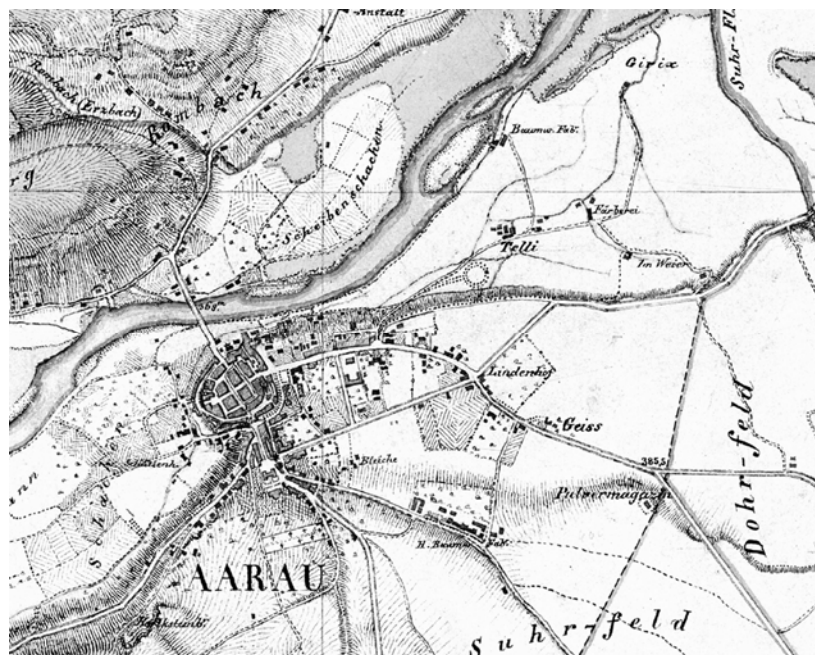


Abb. 4: Michaeliskarte

### Herausforderungen für die Zukunft der Datennutzung

Die historischen Karten und die vielen aktuellen Datensätze des AGIS haben das Interesse einer wachsenden Kundschaft geweckt. Die meisten Kunden sind private Büros, die Aufträge der kantonalen Verwaltung bearbeiten. Über 200-mal werden jährlich Daten für Aufträge abgegeben. Auch Schulen und Private sind auf die Daten des AGIS aufmerksam geworden.

Volkswirtschaftlich macht eine möglichst breite Mehrfachnutzung der wertvollen Daten Sinn. Dabei gibt es für die Zukunft neben datenrechtlichen auch organisatorische und technische Herausforderungen zu meistern. Die Vernetzung mit den Geodatensammlungen anderer Kantone oder des Bundes wird von vielen Kunden gewünscht, auch wenn sie nicht das Hauptaugenmerk der einzelnen Kantone ist. Dazu müssen in vielen Themenbereichen zuerst einheitliche Datenmodelle erarbeitet werden. Beispielsweise ist die Nutzungsplanung Sache der Gemeinden. Die Zonenbezeichnungen und -bestimmungen sind von Gemeinde zu Gemeinde verschieden. Dies führt zu Problemen beim Zusammenführen der Geodatensätze. Für einheitliche und flächendeckende Daten ist in vielen Bereichen aufwendige Koordinationsarbeit durch die beteiligten Stellen und Fachleute notwendig.

Im Bereich Metadaten ist der Bund aktiv geworden. Die Koordinationsstelle GIS (KOGIS) hat mit dem Projekt geocat.ch im Rahmen der Strategie e-geo das Anliegen eines zentralen Metadaten-Portals aufgenommen. Es soll eine standardisierte gesamtschweizerische Dokumentation von Geodaten und deren Suche mit vernetzter Internettechnologie ermöglichen.

Für das AGIS steht die Konsolidierung und Weiterentwicklung der aufgebauten Infrastruktur und Organisation innerhalb der kantonalen Verwaltung im Vordergrund. Hauptziel ist der effiziente Einsatz von Geodaten für die Lösung der Verwaltungsaufgaben. Dazu gehört das Pflegen, Aktualisieren und Verfügbarmachen der umfangreichen und wertvollen Datenbasis. Eine breite Palette an Daten ist notwendig, da niemand heute voraussagen kann, nach welchen Geoinformationen eifrige Staatsangestellte in 100 Jahren suchen werden.

**Quellen:** Weitere Informationen zum AGIS finden sich unter: [www.ag.ch/agis](http://www.ag.ch/agis)

## **Kartographische Sammlungen in der Schweiz**

Beiträge über ausgewählte Sammlungen und zur  
Kartographiegeschichte der Schweiz

Gesamtredaktion:

Jürg Bühler

Redaktion der Beiträge:

Hans-Peter Höhener, Markus Kaiser, Thomas Klöti, Markus Oehrli

Stand der Manuskripte: 2004