

HURNI, Lorenz (Zürich)*

Vom analogen zum interaktiven Schulatlas: Geschichte, Konzepte, Umsetzungen

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	222
Summary	222
1 Historische Ursprünge der Schulatlanten im deutschsprachigen Raum.....	222
2 Analoge Schulatlanten: Konzepte und didaktische Ziele	224
3 Schulatlanten im Wandel: Neue Anforderungen, neue Medien	226
4 Beispiele interaktiver Atlanten für Schulanwendungen.....	227
5 Konzeptvorschlag für einen interaktiven Schulatlas am Beispiel des <i>Schweizer Weltatlas</i>	228
6 Schlussfolgerungen.....	231
7 Literaturverzeichnis	231
8 Verzeichnis der Abbildungen	232

Zusammenfassung

Schulatlanten sind zurzeit in einer spannenden Umbruchsphase. Es stehen digitale Datensätze und Informatikkonzepte zur Verfügung, welche erstmals die Entwicklung interaktiver Schulatlas-Informationssysteme ermöglichen. Im Beitrag wird zunächst auf die historische Entwicklung der Schulatlanten im deutschsprachigen Raum und deren inhaltliche und didaktische Konzepte eingegangen. Danach werden die Möglichkeiten interaktiver Schulatlanten aufgezeigt und anhand bestehender Produkte erläutert. Der Beitrag schließt mit der Vorstellung eines möglichen, innovativen Konzepts für eine neue, interaktive Version des Schweizer Weltatlas.

Summary

School atlases are currently in an interesting phase of change. Digital datasets and computer concepts are available which allow the development of interactive School Atlas Information Systems for the first time. The paper first describes the historical development of school atlases in German speaking countries and their content-related and didactical concepts. Later the possibilities of interactive school atlases are demonstrated by discussing existing products. The article closes with the presentation of a possible innovative concept for a new interactive version of the Swiss World Atlas.

1 Historische Ursprünge der Schulatlanten im deutschsprachigen Raum

1.1 Atlanten

Ein Atlas kann als eine Sammlung thematisch, inhaltlich oder regional zusammenhängender, einheitlich dargestellter Landkarten in Buchform oder loser Folge bezeichnet werden. Der Begriff wurde bereits im 16. Jh. durch Gerhard Mercator mit seinem geographischen Kartenwerk „*Atlas sive Cosmographicae Meditationes de Fabrica Mundi et Fabricati Figura*“ eingeführt (NET-LEXIKON 2004). Solche Atlanten waren meist nach physisch-geographischen Aspekten

konzipiert und gaben hauptsächlich Küstenlinien, Gewässernetze, Gebirgszüge, Orts- und Gebietsnamen, Gebietsabgrenzungen sowie geographische Netze in möglichst einheitlicher Darstellung und strukturiert in einem Maßstabssystem wieder. Sie können deshalb durchaus mit heutigen Welt- oder Hausatlanten verglichen werden, welche nach ähnlichen Richtlinien inventarartig aufgebaut sind.

1.2 Schulatlanten

Schulatlanten kamen bereits im 18. Jh. auf den Markt. Sie waren oft von den großen Weltatlanten abgeleitet. Vorher waren einzelne Karten den Geographie-

* Prof. Dipl.-Ing. Dr. Lorenz HURNI, Institut für Kartographie, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, CH-8093 Zürich, ETH Hönggerberg

Tab. 1: Vergleich der Kartenthemen im *Schweizerischen Mittelschulatlas* und im *Schweizer Weltatlas*

Schweizerischer Mittelschulatlas (Ausgabe 1957)	Schweizer Weltatlas (Ausgabe 2004)
	Satellitenbild
Eidgenössische Kartenwerke	Amtliche Kartenwerke
Landschaftsformen/typen Schweiz	Landschaftsformen, Regionen, Ansichtsbilder Schweiz
Städte und Siedlungsformen Schweiz	Städteformen, Siedlungsentwicklung Schweiz
Physische Übersichtskarten	Übersichtskarten mit Bodennutzung
	Meeresgrund
Politische Übersichtskarten	Politische Übersichtskarten, politische Entwicklung
Geologische und tektonische Übersichtskarten	Geologische, tektonische und geotechnische Übersichts- und Detailkarten
Vergletscherung	Vergletscherung, Glazialmorphologie
Böden	Böden
Temperaturen	Temperaturen
Niederschläge	Niederschläge
Klima	Klimazonen, Klimaphänomene
Wetterlagen	Wetterlagen
Luftdruck, Winde	Atmosphärische Parameter
	Sonnenscheindauer, Frühlingseinzug
	Kontinentalität
Meeresströmungen	Meeresströmungen
Vegetationsgebiete	Vegetation
Malaria	Tropenkrankheiten
Bevölkerung	Bevölkerungskennzahlen
	Kombinierte Wirtschaftsübersichtskarten
	Wirtschaftsräume, Wirtschaftsorganisationen
Landwirtschaft, Fischerei	Bodennutzung, landw. Produktion, Bodenbesitz
Industrie, Gewerbe	Wirtschaftsaktivitäten, Sektoren
Bergbau	Bergbau, Bodenschätze
	Dienstleistungen
Produkte	Produkte, Lebensmittelproduktion
Handel	In verschiedene Karten integriert
	Beschäftigungskennzahlen
	Verkehr, Transport
	Tourismus
	Wasserversorgung, Energieproduktion
	Verschiedene Umweltthemen
Völker	Ethnien, Migrationen
Sprachen	Sprachen
Religionen, Konfessionen	Religionen, Konfessionen
Polargebiete	Polargebiete
Weltraum	Weltraum, Zeitzonen, Gezeiten
	Generallegende Struktur Übersichtskarten Index

Schulbüchern beigelegt worden. Für eine Übersicht der Anfänge Deutscher Schulatlanten sei auf POBANZ (2003) verwiesen. Thematische Karten sind seit der zweiten Hälfte des 19. Jhs. auch in Schulatlanten anzutreffen, die nun erstmals günstig produziert und in großer Zahl an die Schüler verteilt werden konnten (HURNI 1999).

Der 1791/92 bei Reilly in Wien herausgegebene „*Schul Atlas, welcher in zwey und vierzig Landkarten den ganzen Erdkreis darstellt, deutsch und lateinisch ausgedrückt, und den fünf Theilen der Erdbeschreibung zum Gebrauche der studirenden Jugend in den kaiserlichen königlichen Staaten auf das genaueste angemessen ist*“ wurde auf ein etwas früher erscheinendes Geographiebuch abgestimmt (DÖRFLINGER 1984 u. 1988, SITTE 1999). Die österreichische Schulkartographie entwickelte sich bereits ab der Mitte des 19. Jhs. – nicht zuletzt aufgrund der Schulreform von 1849 – zu einem international beachteten Gewerbe mit herausragenden Persönlichkeiten wie Hauslab, Simony und Peucker (KRETSCHMER 2000). Die weitere Geschichte der österreichischen (Schul-)Atlanten kann unter anderem dem umfassenden Werk „*Atlantes Austriaci*“ (DÖRFLINGER & HÜHNEL 1995, KRETSCHMER 1995) entnommen werden.

In der Schweiz gab Heinrich Keller 1843 im Eigenverlag in Zürich einen ersten „*Schulatlas über die ganze Erde*“ in 20 Blättern heraus. Die meisten Schweizer Atlanten aus dieser Zeit mussten jedoch gegen eine große Konkurrenz aus dem Ausland ankämpfen, z.B. gegen den *Stieler Handatlas* von Perthes/Gotha (WYDER 1999). Insbesondere die Karten und Schulatlanten von Melchior Ziegler begründeten den Ruf der Kartographiebetriebe in Winterthur und Zürich und die Entwicklung der Schweizer Reliefkartographie in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. (KRETSCHMER 2000, WYDER 1999). Nachdem einige Jahre ein Schulatlas von Heinrich Wettstein als de facto Standard in vielen Kantonen eingesetzt wurde, setzte im Jahre 1898 ein Vorstoß von August Aeppli an die Erziehungsdirektorenkonferenz (EDK) die Neuerstellung eines gesamtschweizerischen Atlas, des späteren *Schweizerischen Mittelschulatlases* (heute: *Schweizer Weltatlas*) in Gange.

2 Analoge Schulatlanten: Konzepte und didaktische Ziele

2.1 Inhaltliche Konzepte

Schulatlanten haben sich innerhalb von hundert Jahren stark inhaltlich und konzeptionell weiterentwickelt. Am augenscheinlichsten ist vor allem die umfassende thematische Erweiterung der Karten und eine ganze Palette von maßstäblich unterschiedlichen Karten, von der Detailkarte bis zur Kontinentkarte.

Ein Vergleich des *Schweizerischen Mittelschulatlases* und des *Schweizer Weltatlases* zeigt den Trend von hauptsächlich topographisch/physischen Karten hin zu kombinierten Übersichtskarten, thematischen Spezialkarten und Detailkarten (vgl. Tab. 1). Eine detaillierte Erläuterung des formalen und inhaltlichen Konzepts des *Schweizer Weltatlases* findet sich in SPIESS (2003).

Einige Autoren haben sich mit den generellen Konzepten für Schulatlanten und deren Anpassung im Laufe der Zeit beschäftigt: MAYER (1992) gibt eine umfassende Übersicht über die Konzeption moderner Schulatlanten und die Auswirkungen auf die zukünftige Entwicklung. Er betont ebenfalls den Wandel von physisch/topographischen und politischen Karten hin zu thematischen Karten, dies vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung wirtschaftlicher Aspekte. Er präsentiert eine Strukturanalyse verschiedener historischer und heutiger Schulatlanten und schlüsselt sie nach inhaltlichen Kriterien auf. Der Trend zu mehr thematischen Karten kann einwandfrei nachgewiesen werden. Weiter weist der Autor auf die Wandlung des Geographieunterrichts generell hin, welcher heute mehr auf die Vermittlung von Entscheidungshilfen im räumlichen Verhalten und weniger auf die deskriptive Erläuterung eines detailreichen Weltbildes hinzielt. Nachfolgende Tabelle 2 zeigt zusammenfassend das von MAYER vorgeschlagene inhaltliche Konzept.

2.2 Didaktische Konzepte

HÜTTERMANN (1992) geht in seinem im gleichen Sammelband veröffentlichten Beitrag hingegen mehr auf generelle didaktische Aspekte und Lernziele der Schulkartographie ein. Er plädiert vor allem für eine Verlagerung von Hinweisen zur Nutzung der Karten (Übersichten, Register) hin zu echten Nutzungshilfen zur Lösung konkreter Fragestellungen. Dabei müssen Lernhilfen zum Kartenverständnis der verschiedenen Kartentypen und im Endeffekt eine Steigerung der kartographischen Kompetenz erreicht werden. Lernende sollten fertige Karten richtig auswerten und bewerten, aber auch einfache Karten selbst zeichnen können. Weiters sollten gerade komplexe Karten selbstständig auf das Wesentliche reduziert werden können, und zwar ausschnittsmäßig und selektiv-thematisch. Der Autor macht anschließend einen konkreten, didaktisch begründeten methodischen Vorschlag zur Zielerreichung, beispielsweise durch Ritualisierung, Konzeptionalisierung, Strukturierung und Progression von Fragestellungen und Abläufen. Er gibt dazu eine Reihe von Beispielen zu möglichen Fragestellungen, welche von den Lernenden anhand geeigneter Karten aus dem Atlas beantwortet werden können.

Eine wichtige Fertigkeit soll insbesondere mit der Entschlüsselung komplexer Kartentypen, wie die Wirtschaftskarten aus dem *Schweizer Weltatlas*, erlernt werden (HÜTTERMANN 1992, SPIESS 1992). BRODERSEN (1986) fand in Feldtests heraus, dass der Einsatz

Tab. 2: Inhaltliches Konzept für Schulatlanten (nach MAYER 1992)

Kartentyp	Inhalt
	Darstellung
Physische Karten	Topographische Basiskarten Chorographische Basiskarten
	Abgestimmte Maßstabspalette Maßstabsgerechte Darstellung (Generalisierung) Höhenschichtendarstellung Morphologische Formlinien anstatt exakte Höhenlinien Versuche zur Anreicherung mit thematischer Information, z.B. Landnutzung Heute evt. Verwendung Digitaler Geländemodelle zur Erstellung
Thematische Karten	Naturwissenschaftliche Inhalte, physische Geographie Wirtschaftsgeographie, Sozialgeographie
	Flächen- und Figurenkartogramme Darstellungen lokaler, linien- und flächenhafter Diskreta Kontinua-, Dichtepunktkarten Komplexe und synthetische Karten Darstellungsprobleme wie Signaturenwahl, Quantifizierung
Fallbeispiele, Regionalstudien	Unterschiedlichste Inhalte
	Verschiedene, eher größere Maßstäbe Individuell abgestimmte Darstellungstypen Schwierigster Atlaskartentyp, da Inhalt und Darstellung meist individuell
Kartenverwandte Darstellungen	Topographische und thematische Inhalte
	Vogelschaubilder Panoramen Blockbilder Profile Andere perspektivische Darstellungen Anaglyphenbilder (Ansichtsphotographien)
Karteneinführung	Vom Luftbild zur Karte Kartenmaßstäbe, Generalisierung Amtliche Kartenwerke Einführung in physische und thematische Karten Satellitenbilder Kartennetzentwürfe
	Diverse Darstellungsformen
Erde und Weltall, Wetter	Erde Mond Planeten Gezeiten Finsternisse Sterne Raumfahrt Wetterlagen (inkl. Satellitenbild)
	Diverse Darstellungsformen
Inhaltliche Auswertehilfen	Kartenspiegel, Kartenübersichten Länder- und Themenübersichten Statistiken Ausspracheregeln Sachwortregister Glossar Index
	Diverse Darstellungsformen
Formale Bestandteile	Impressum Einführung/Vorwort Inhaltsverzeichnis
	Diverse Darstellungsformen

komplexer Wirtschaftskarten in Schulatlanten keinen wesentlichen Nachteil gegenüber aufgeteilten analytischen Karten ergab. Im Gegenteil wurden die Lernenden damit zu einer sorgfältigeren Bearbeitung der Fragestellungen angehalten.

3 Schulatlanten im Wandel: Neue Anforderungen, neue Medien

3.1 Von der analogen zur digitalen Kartenbearbeitung

Die erste Revolution technologischer Natur wurde auch für die Schulkartographie mit der Umstellung von analoger auf digitale Kartenbearbeitung eingeleitet. Dieser Wandel hat sich im Wesentlichen in den 90er Jahren des 20. Jhs. vollzogen und ist in der Literatur mehrfach dokumentiert worden (z.B. HURNI 1999). Während zunächst noch relativ teure CAD-basierte Produktionssysteme oder GIS verwendet wurden, stellten ab Mitte des Jahrzehnts viele Schulkartographen auf handelsübliche Desktop-Publishing-Programme wie *Macromedia FreeHand* oder *Adobe*

Illustrator um. Im *Schweizer Weltatlas* wurden beispielsweise die meisten Kontinent- und Länderkarten mit dem *Intergraph*-System und die Detailkarten mit *FreeHand* erstellt (SPIESS 2000). Im Fall des *Schweizer Weltatlas* – und wohl auch bei vielen anderen Welt- und Schulatlanten – wurde aber der Computer auch für die Redaktionsarbeiten eingesetzt. So wurden mehrere Datenbanken erstellt, welche sämtliche Beschreibungen, Dimensionierungen und Farbtöne aller Kartensignaturen, alle Legendentexte und das gesamte (mehrsprachige) Namengut der Karten enthalten (SPIESS 2003). Weitere generelle Informationen zur computergestützten Kartenredaktion sind im Beitrag von E. SPIESS in diesem Sammelband enthalten (SPIESS 2004).

3.2 Vom Papieratlas zum interaktiven Atlas

Nach oder bereits während dieser Umwälzung wurden erste Ideen und Konzepte für die Entwicklung von papierlosen, vollelektronischen Atlanten erarbeitet. Bereits 1989 anlässlich des Kartographenkongresses in Wien führte Ferdinand MAYER der deutschsprachigen Kartographengemeinde mit dem „*Electronic Atlas of Arkansas*“ von 1987 wohl erstmals ein solches Pro-

Tab. 3: Liste wünschbarer Funktionen in Schulatlanten, hierarchisch nach Prioritäten gegliedert (nach ORMELING 1997)

Erste Priorität	<ul style="list-style-type: none"> Zoom und Scroll-Funktionen Abfrage aller Kartenobjekte Abfrage nach Ortsnamen und Präsentation auf detailliertem Kartenausschnitt Erläuterungstexte zu Karten Einfache Rückkehr zum Startpunkt des Atlas Übersichtskarte Anzeige von geographischen Positionen, z.B. des Benützers Vergleichen von Karten durch Mehrfenstertechnik Markierung von Routen Verknüpfung von „Hotspots“ mit Bildern
Zweite Priorität	<ul style="list-style-type: none"> Kartenanimationen Arbeiten mit vereinfachten Modellen Berechnungsfunktionen Zeichenfunktionen für eigene Karten vor dem Hintergrund der Atlaskarten Speicherfunktionen Spielfunktionen Möglichkeit der Kartennachführung Rotieren von Karten Zufügen von eigenen Kartenelementen Projektionswechsel
Dritte Priorität	<ul style="list-style-type: none"> Koordinatenanzeige Höheninformationen Zeitzonefunktion Einfache GIS-Funktionen Steuerfunktionen durch Lehrperson Unterteilung von Arbeitsabläufen zur besseren Bewertung der Arbeit der Lernenden Überwachung der Lernfortschritte Animationen von Prozessen Erläuterungen zu Kartenprojektionen Anzeige des Nordpfeils
Vierte Priorität	<ul style="list-style-type: none"> Analyse von Gemeinsamkeiten verschiedener Karten Förderung der Konkurrenz unter den Lernenden Themenverlinkung von Karten

dukt vor (MAYER 1989). MAYER schlägt in der erwähnten Publikation eine Klassierung der neuen Produkte in Atlanten zur reinen Betrachtung des Inhalts, zur Interaktion mit dem datenbankbasierten Inhalt und zur Darstellung und Interaktion mit topographischer Basisinformation vor. Diese Typisierung wurde dann von SIEKIERSKA (1993) und ORMELING (1995) zur heute gängigen Unterteilung in „view only“, interaktive und analytische Atlanten weiterentwickelt. Zu elektronischen, (oder besser) interaktiven Atlanten gibt es allgemein eine recht ausführliche Literatur, auf die jedoch hier aus Platzgründen nicht näher eingegangen werden kann. Es sei auf die entsprechenden Sessionen der internationalen Kartographiekongresse und auf die Proceedings der „ICA Commission on National and Regional Atlases“ verwiesen.

3.3 Interaktive Schulatlanten

Erstaunlicherweise sind Beiträge über die inhaltliche, didaktische, gestalterische und technische Konzeption von interaktiven Schulatlanten in der Literatur nur recht spärlich vorhanden. HEIDMANN (1996) geht vor allem auf technische Aspekte und insbesondere das Potenzial von hypermedial vernetzter (Karten-)Information ein. Er sieht Vorteile bei der multimedialen Präsentation verschiedenster Inhalte, aber auch bei der Motivation der Lernenden durch direkte Rückmeldungen bei Interaktionen, einfachen Zugang und Kontrolle des Systems. ORMELING (1997) legt ein umfassendes funktionales Konzept für Schulatlanten vor und unterscheidet zwischen folgenden Hauptgruppen:

- Generelle Funktionen
- Navigations-Funktionen
- Kartenfunktionen
- Datenbank-Funktionen
- Atlas-Funktionen
- Lern-Funktionen
- Kartographische Funktionen
- Kartenbenutzungsfunktionen
- Andere Funktionen

Darauf basierend verfeinert er diese Funktionen und schlägt eine Hierarchie wünschbarer Funktionen für interaktive Schulatlanten vor (vgl. Tab. 3). Durch die gewählte Priorisierung geht leider die Systematik der Funktionsgruppen verloren.

4 Beispiele interaktiver Atlanten für Schulanwendungen

4.1 Mangel an dedizierten, interaktiven Schulatlanten

Interessanterweise gibt es nur relativ wenige, spezifisch auf Schulbedürfnisse ausgerichtete, kommerzielle Atlasprodukte. Dies erstaunt umso mehr, als

seit Mitte der 1990er Jahre einige interaktive Atlanten auf den Markt gekommen sind, ja bis zu Beginn des neuen Jahrtausends sogar eine eigentliche Publikationseuphorie herrschte. Viele Produkte sind jedoch nach kurzer Zeit aufgrund mangelnder inhaltlicher und technischer Qualität wieder verschwunden. Eine Analyse aktueller Produkte zeigt, dass es sich beim allergrößten Teil der interaktiven Atlanten entweder um allgemeine Weltatlanten oder um Routenplaner handelt. Für Anwendungen in den Schulen werden oft den Schulatlanten verwandte (Teil-)Produkte beigezogen. Im Folgenden sollen die wichtigsten Gruppen solcher Produkte anhand konkreter Beispiele und unter Angaben weiterführender Literatur vorgestellt werden. Auf das Medium (CD-ROM oder Web) wird hier nicht näher eingegangen. Im Prinzip lassen sich heute alle Atlantypen auf beiden Medien verwirklichen.

4.1 Interaktive Weltatlanten

Diese Atlanten sind die direkte Umsetzung der klassischen Weltatlanten auf interaktive Medien. Das weitest bekannte und wohl auch erfolgreichste Beispiel dafür ist der *Encarta-Weltatlas* von *Microsoft*. Zunächst als Standalone-Version publiziert, ist der Atlas mittlerweile vollständig im *Encarta-Lexikon* integriert und in mehreren Versionen mit unterschiedlichem Inhaltsumfang erhältlich. Der Atlas enthält über 20 Kartentypen, so zu Politik, Zeitzonen, Klima und Tektonik mit gegen zwei Millionen Ortsnamen. Die Karten sind mit Multimedia-Elementen, wie Bildern, Videos und Texten ergänzt. Geoobjekte mit ähnlichen Eigenschaften, aber auch Zusatzinformationen und Webinformationen sind mittels Links verknüpft. Die Kartenelemente können beliebig ein- und ausgeschaltet werden. Der Zugang erfolgt unter anderem maßstabshierarchisch mittels eines dreh- und zoombaren Globus. Dazu können Distanzen gemessen, Legenden zugeschaltet und eigene Notizen beigelegt werden. Weiter bietet der Atlas auch einen 3D-Flugsimulator an.

Ähnliche Produkte sind beispielsweise der *Weltatlas*, welcher auf dem gedruckten *Bosatlas*, dem niederländischen Standard-Schulatlas basiert, *Compton's Weltatlas*, *Der grosse Atlas der Welt* von *Bertelsmann* und der *Weltatlas* von *Hemming*.

4.2 Nationalatlanten

Nationalatlanten sind kartographische Visitenkarten eines Landes. Im Gegensatz zu den topographischen Karten vermitteln sie thematische Informationen, dies auf einheitlichen Basiskartenreihen. Eine umfassende Untersuchung und Typisierung konventioneller Nationalatlanten findet sich in WITSCHEL (1998). In den letzten Jahren sind eine Reihe von Nationalatlanten auf elektronische Datenhaltung umgestellt worden. Stellvertretend seien zwei Beispiele genannt:

Der *Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland* besteht aus einem gedruckten Teil mit Themenbänden und einem digitalen Teil auf CD-ROM. Letzterer bildet den textlichen Teil und eine Großzahl der Karten des gedruckten Teils unverändert ab. Ausgewählte Karten sind auch als weiter ausgebaut, interaktive Karten integriert.

Der *Atlas der Schweiz* wird seit dem Jahre 2000 ausschließlich als interaktives Produkt auf CD-ROM vertrieben. Die zweite Version, welche im Herbst 2004 erschienen ist, enthält neben Statistikkarten auch zahlreiche Karten zum Themenbereich Natur und Umwelt, zum Teil mit einfacher GIS-Funktionalität. Zudem ermöglicht der 3D-Teil die Überlagerung eines landesweiten Geländemodells mit thematischen Daten und Analyseergebnissen (z.B. Hangneigung).

4.3 Statistische Atlanten

Mit einzelnen Atlanten, so z.B. *Statistik Hessen*, lassen sich speziell statistische Daten auf administrativ ausgerichteten Basiskarten visualisieren. Es können meist klassische Choroplethen- und Diagrammdarstellungen erzeugt werden. Die Karten werden direkt aus den Grunddaten generiert. Neben Darstellungsparametern können auch statistische Funktionen, wie Wahl der Klassengrenzen und Maßzahlen der deskriptiven Statistik berechnet werden. Oft sind Statistikfunktionen aber auch Teil eines Weltatlas [z.B. *Geothek* von Hölzel, siehe BIRSAK (1996)] oder eines Nationalatlas (*Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland* oder *Atlas der Schweiz*).

4.4 Geographische Informationssysteme

Vereinzelt werden an Mittelschulen bereits professionelle Geographische Informationssysteme (GIS) eingesetzt. So bietet die Firma *ESRI* ein Spezialprogramm für Schulen an, welches Lizenzen für das (funktional limitierte) Programm *ArcView* und für diverse Datensätze umfasst. *Diercke* bietet in seinem *Diercke GIS* speziell auf die Schule zugeschnittene Datensätze für *ArcView* an (CREMER 2002). In der Vergangenheit hat sich immer wieder die Frage nach der funktionalen Abgrenzung zwischen GIS und Multimedia-Atlanten gestellt. Insbesondere ist es schwierig, komplexe GIS-Analyse-Funktionen in einem Multimedia-Atlas intuitiv über die visuelle Schnittstelle dem Benutzer vermitteln zu können. SCHNEIDER (2002) hat verschiedene solcher Funktionen auf ihre Verwendbarkeit in interaktiven Atlanten hin untersucht.

4.5 Digitale Kartenvorlagen

Einige Herausgeber bieten digitale Kartenvorlagen in verschiedenen Ausführungen (z.B. stumme Karten) zum Ausdrucken und Weiterbearbeiten an. Dies

können statische Bilder ohne Veränderungsmöglichkeiten sein, wie z.B. für den *Schweizer Weltatlas* (o.J.). *Diercke* bietet jedoch interaktive „Arbeitskarten *Geographie*“ für den Unterricht an, welche mit einem einfachen Zeichenprogramm bearbeitet und ergänzt werden können. Eine weitere Variante sind die „*Digitalen Wandkarten Europa*“ und „*Erde*“ von *Diercke*: Dabei handelt es sich um gescannte Versionen der gedruckten Atlaskarten, welche mit einem Datenprojektor auf einer Leinwand vergrößert wiedergegeben werden können. Die Karten sollen die teuren, auf Leinwand aufgezogenen Wandkarten ersetzen.

4.6 Geographische Lernsoftware

Viele (auch nicht kartenbezogene) Aspekte des gesamten Lehrstoffes in Geographie werden heute durch verschiedenartigste Lernsoftware abgedeckt. HERZIG (2003) gibt eine umfassende Übersicht und Klassifizierung entsprechender kartenorientierter Lernsoftware anhand konkreter Beispiel-Programme. Er unterscheidet dabei zwischen Produkten, welche dem Erwerb folgender Arten von Wissen dienen: Wissen über die in den Karten dargestellten Sachinformationen, kartographisches Wissen (über das Medium Karte), sowie kartographisches Können (Erzeugen, Lesen und Auswerten von Karten). Gerade in diesem Bereich gibt es Mischprodukte, welche nicht kartenbasierte Informationen und kartographisches Wissen mit interaktiven Karten verbinden. Das Produkt „*Faszination Atlas*“ von *Klett* umfasst beispielsweise neben einem einfachen interaktiven Weltatlas auf der Basis von *Alexander*-Karten verlinkte Zusatzinformation (Länderstatistiken), Informationen zur Erde im All, topographische Übungen, Quizzes, sowie zahlreiche Navigationsfunktionen und die Möglichkeit der Einbindung von Plug-Ins.

5 Konzeptvorschlag für einen interaktiven Schulatlas am Beispiel des Schweizer Weltatlas

5.1 Der Schweizer Weltatlas

Der *Schweizer Weltatlas* ist im Jahre 1993 in einer vollständig überarbeiteten Version aus dem *Schweizerischen Mittelschulatlas* (und einer Zwischenversion) hervorgegangen. Der dreisprachige (d, f, i) Atlas hat sich als Standardlehrmittel in den Schweizer Sekundar- und Mittelschulen bestens etabliert. Zur Geschichte und zu konzeptionellen Überlegungen sei auf die Publikationen von GH (1996), IMHOF (1990) und SPIESS (1992, 2000 und 2003) verwiesen.

Zu Beginn des neuen Jahrtausends drängte sich wieder eine Überarbeitung auf. So wurden die meisten Karten nachgeführt, aber auch 16 zusätzliche Karten

integriert. Die im Jahre 2002 erschienene (und bereits wieder nachgeführte) Version präsentiert sich mit neuem Einband und dank einer neuen Papierwahl in brillanteren Farben. Im Zuge der Umarbeitung sind sämtliche Karten digitalisiert worden und liegen nun wie bereits erwähnt im Vektorformat als *FreeHand*- oder *Intergraph*-Dateien vor.

5.2 Konzept für einen interaktiven Schulatlas

Die Ergänzung des *Schweizer Weltatlas* durch einen komplementären interaktiven Atlas entspricht einem dringenden Wunsch der Lehrerschaft. Neben der didaktischen Unterstützung der Atlasarbeit im Unterricht soll der interaktive Atlas die Vorteile und Stärken des interaktiven Mediums nutzbar machen. Der gedruckte Atlas und die interaktive Version sollten als sich gegenseitig ergänzende Komponenten kon-

zipiert sein. Zurzeit sind am Institut für Kartographie der ETH Zürich Abklärungen im Gange, inwiefern sich eine interaktive Version des *Schweizer Weltatlas* auf bestehendem Datenmaterial aufbauen lässt.

Im Rahmen einer Praktikumsarbeit (KELLENBERGER 2003) ist eine erste technische Pilotstudie erstellt worden. Dabei wurden zwei *FreeHand*-Grafik-Files übernommen und möglichst automatisiert in „*Scalable Vector Graphics (SVG)*“-Dateien umgewandelt. Dies geht im Moment nur via Zwischenkonversion in ein *Adobe Illustrator*-File und anschließender Abspeicherung als *SVG*-File. Eine allfällige Datenbereinigung und Ebenenstrukturierung sollte bereits in *Illustrator* erfolgen, da diese nachher kaum mehr vernünftig vorgenommen werden können. Leider entstehen auch viele unnötige, unvorhersehbare und komplizierte Quellcode-Teile, die das Arbeiten mit dem Endprodukt verlangsamen und wenn möglich interaktiv in einem Edi-

Tab. 4: Kriterienkatalog für eine mögliche zukünftige interaktive Version des *Schweizer Weltatlas*

Hauptkriterien	Unterkriterien
Zielgruppen	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrpersonen für den Geographieunterricht auf allen Stufen • Schüler und Schülerinnen der Sekundarstufe (7. bis 13. Schuljahr) • Allgemein geographisch und kartographisch interessiertes Publikum
Pädagogische Absichten	<ul style="list-style-type: none"> • Kommentierte Illustrationen zur Förderung des Kartenlesens und Kartenverständnisses • Bildhafte und textlich ausführlichere Erläuterungen zu Kartenlegenden • Einführung in das Verständnis komplexer Kartenbilder, Entflechtung durch Aufgliederung nach verschiedenen thematischen und visuellen Ebenen • Kombination verschiedener thematischer Ebenen zur Veranschaulichung von Interdependenzen
Ansprüche an das neue Medium	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliches Navigieren ohne Blattschnitte • Anwenden von Suchfunktionen mit verschiedenen Kriterien • Erweiterung um spezifische kartographische Darstellungsformen für das interaktive Medium, wie dynamische Karten und direkte Kartenvergleiche • Erweiterung der Präsentationsformen der Daten in Form von Tabellen, Diagrammen, Profilen, 3D- und anderen kartenverwandten Darstellungen
Innovationsgehalt	<ul style="list-style-type: none"> • XML-basierte Kartenbeschreibungssprache • Verwendung des Vektorgraphik-Standards <i>SVG</i> in Kombination mit der Kartenbeschreibungssprache • Neu konzipierte, erweiterungsfähige kartographische Software mit modularem Aufbau • Flexibles Datenmodell für Geometrie- und Statistikdaten • Einfache Bedienbarkeit durch speziell gestaltete Benutzungsoberfläche • Funktionale, thematische und darstellerische Erweiterungsmöglichkeiten • Integration von vertiefenden Hintergrundinformationen • Erläuterte Kartenlegenden, Kommentare, Bilder, Skizzen und Modelle
Stärken	<ul style="list-style-type: none"> • Schulstufen und Sprachgebiete verbindendes Medium • Berücksichtigung von drei Landessprachen • Geeignet für lehrerzentrierten Unterricht wie auch für schülerzentriertes Selbststudium • Wertvolle und attraktive Vertiefung der geographischen Kenntnisse • Leichter Zugang durch intuitive Bedienung • Offenes Konzept bezüglich Themen und Funktionalitäten • Ausnützung der Vorteile und Möglichkeiten des interaktiven Mediums • Hohe graphische Qualität der Karten, gepflegtes Bildschirmdesign • Problemlose Aktualisierung und Erweiterung • Für verschiedene Medien verwendbar (Web, CD-ROM/DVD, kombiniert) • Auf den Betriebssystemen Windows und MacOS einsetzbar
Schwächen	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwändige Entwicklungsarbeit • Aufwändige Überführung von DTP-Daten in interaktive Kartenmodelle • Vorgaben durch gedruckten Atlas (Design, Gestaltung, Themen, Darstellungsformen)

tor bereinigt werden sollten. Im Prototyp sind exemplarisch folgende Interaktionen implementiert worden:

- Ein- und Ausschalten der Ebenen: Defaultmäßig wird nur die Basiskarte gezeigt. Der Benutzer kann die thematischen Ebenen durch Anklicken einer Checkbox dazuschalten und überlagern.
- Aufleuchten der überfahrenen Objekte: Diese werden bei „Mouse-Rollover“ in der Legende markiert.

- Infobox mit Zusatzinformationen (Attributen zu den Elementen).
- Zoomen und Verschieben.

Die Abbildung 1 zeigt am Beispiel des Kartenausschnitts „Wirtschaft und Erdbeben Kalifornien“ die Funktion „Ein- und Ausschalten der Ebenen“. Damit lässt sich gerade bei komplexen thematischen Karten



Abb. 1: Demonstration der Funktion „Ein- und Ausschalten der Ebenen“ anhand des Kartenausschnitts „Wirtschaft und Erdbeben Kalifornien“. Von links nach rechts: Basiskarte mit Bodennutzung; mit zusätzlichen dazu geschalteten thematischen Ebenen; vollständiger Karteninhalt; Bodennutzung ausgeschaltet

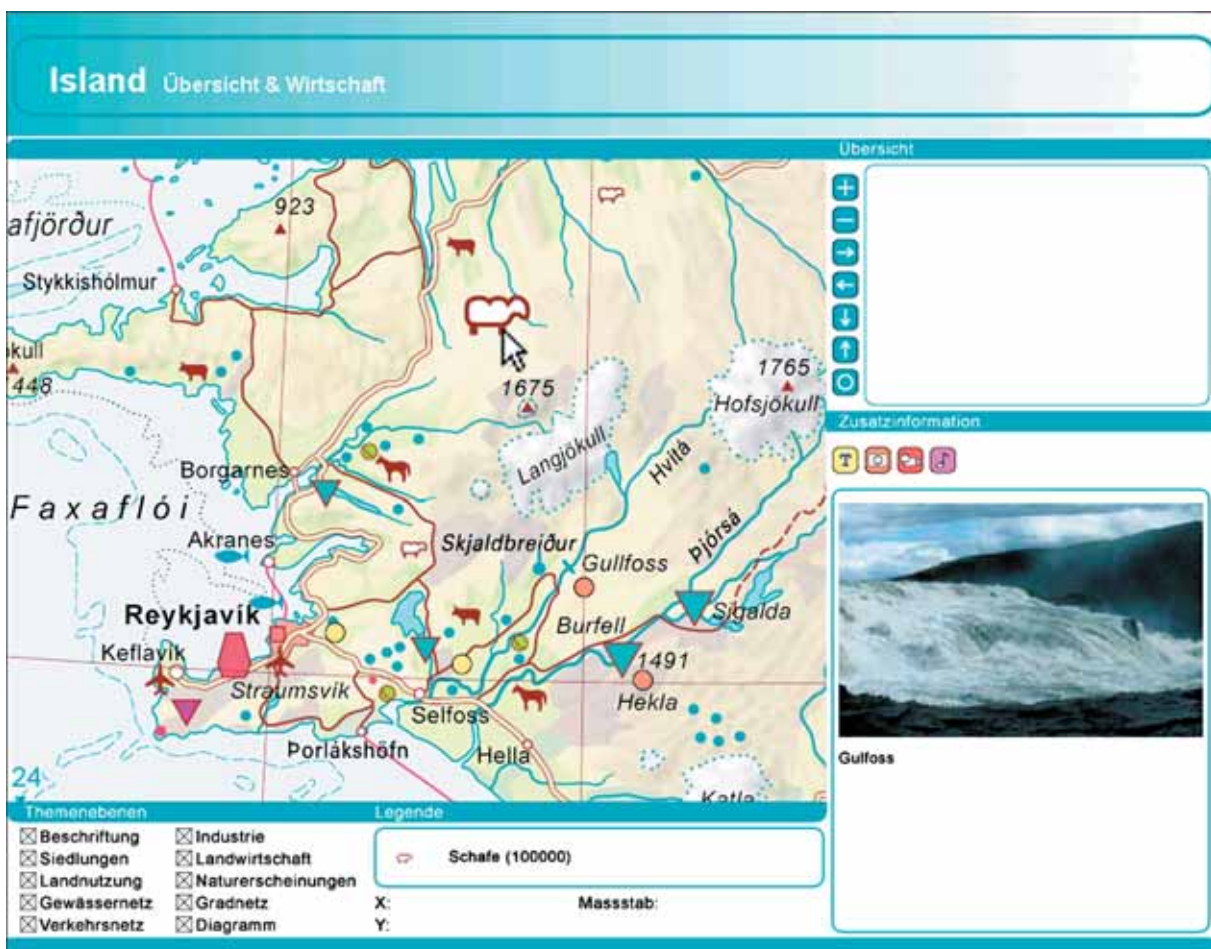


Abb. 2: Anzeige von Attributen zu Kartenelementen bei „Mouse-Rollover“ anhand des Beispiels „Island“

eine Entflechtung und Strukturierung des Karteninhalts erreichen. Auf Abbildung 2 wird anhand des Beispiels „Island“ die Anzeige von Attributen zu Kartenelementen bei „Mouse-Rollover“ demonstriert.

Das Projekt hat die grundsätzliche Machbarkeit einer Übernahme von Grafik-Dateien aus der Produktion gedruckter Karten für die Entwicklung interaktiver Kartenanwendungen gezeigt. Allerdings wäre eine kontrollierte Konversion der Daten via Skriptsprachen zwecks besserer Strukturierung und breiterer Palette der implementierbaren Interaktionen unbedingt dem Export aus Standardgrafikprogrammen vorzuziehen.

Die Chefredaktion des *Schweizer Weltatlas* hat zusammen mit den Spezialisten am Institut für Kartographie der ETH Zürich einen Kriterienkatalog für eine mögliche zukünftige interaktive Version des *Schweizer Weltatlas* aufgestellt, welcher in Tabelle 4 wiedergegeben ist.

Zurzeit wird die Machbarkeit einer solchen erweiterten Neuauflage des *Schweizer Weltatlas* abgeklärt. Dazu wird zunächst ein detaillierter Katalog der zu verwendenden Kartengrundlagen und der Funktionalitäten erstellt, welche dann auf ihre technische Umsetzbarkeit untersucht werden. Es zeigt sich aber bereits jetzt, dass ein solches Konzept vorerst in einem Prototypen mit reduziertem inhaltlichem und funktionalem Umfang erprobt werden muss. Allein die Umarbeitung aller Karten würde einen Großteil der Arbeiten in Anspruch nehmen. Deshalb sollte die Entwicklung parallel zu den Nachführungsarbeiten des gedruckten Atlas vorangetrieben werden. Idealerweise sollten zukünftig die Daten in einem gemeinsamen Datenmodell gehalten werden, welches die Ableitung von Karten sowohl für den gedruckten, wie auch den interaktiven Atlas zulässt. Mit dem bestehenden breiten Nutzerkreis des *Schweizer Weltatlas* stehen zudem Testpersonen in fast unbeschränkter Anzahl zur Verfügung, welche die Entwicklung eines Prototypen laufend mit Feedback beliefern könnten.

6 Schlussfolgerungen

Die Entwicklung von Schulatlanten steht heute in ihrer dritten Hauptphase. Nach der Konzipierung eines eigenständigen Atlastyyps in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. stand in der zweiten Hälfte des 20. Jhs. die Erweiterung um thematische Inhalte und die Anpassung der Kartentypen im Vordergrund. Neue und verbesserte Drucktechnologien, wie der Vierfarbendruck und ab den 1990er Jahren auch der Einsatz interaktiver Grafikprogramme erleichterten diese Umstellung wesentlich. Bereits ab ca. 1995 wurden die ersten spezifischen interaktiven Schulatlanten auf den Markt gebracht, allerdings noch mit reduzierter Funktionalität und meist auf eingescannten beste-

henden Atlaskarten basierend. Die weitere Zunahme der Leistungsfähigkeit von Heimcomputern und entscheidende Schritte bei der Entwicklung vektorieller Datenmodelle (Datenbanken, XML/SVG) öffnen nun die Tür für die Entwicklung echter, interaktiver Schulatlantinformationssysteme. Die nächsten Jahre versprechen dementsprechend spannende neue Konzepte, Ideen und Produkte hervorzubringen.

7 Literaturverzeichnis

- BIRSAK L. (1996), Konzeption und Herstellung eines elektronischen Weltatlases am Beispiel des „Geotheke“-Weltatlases. In: MAYER F., KRIZ K. (Hrsg.) (1996), Kartographie im multimedialen Umfeld – 5. Wiener Symposium, Tagungsband (= Wiener Schriften z. Geogr. u. Kartogr., 8), S. 123-127.
- BRODERSEN L. (1986), Aspekte der graphischen Gestaltung komplexer Wirtschaftskarten in Schulatlanten. Diss., Inst. f. Kartogr., ETH Zürich. 167 S.
- CREMER P. (2002), Neues Lernen mit Medien – Geographische Informationssysteme (GIS) im Geographieunterricht an Hamburger Schulen. In: HORST B. (Hrsg.) (2002), Kartographie als Baustein moderner Kommunikation; Symposium 2002, 6.-8. Mai, Königslutter an der Elm (= Kartogr. Schriften, 6), S. 102-104. Kirschbaum Verlag, Bonn.
- DÖRFLINGER J. (1984), Die Österreichische Kartographie im 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts unter besonderer Berücksichtigung der Privatkartographie zwischen 1780 und 1820 (= Sitzungsber. d. ÖAW, Phil.-hist. Kl., 427). 1. Bd.: Österreichische Karten des 18. Jahrhunderts. 351 S. ÖAW, Wien.
- DÖRFLINGER J. (1988), Die österreichische Kartographie im 18 und zu Beginn des 19. Jahrhunderts unter Berücksichtigung der Privatkartographie zwischen 1780 und 1820 (= Sitzungsber. d. ÖAW, Phil.-hist. Kl., 515). 2. Bd.: Österreichische Karten des frühen 19. Jahrhunderts. XXI+515 S. ÖAW, Wien.
- DÖRFLINGER J., HÜHNEL H. (Hrsg.) (1995), Österreichische Atlanten 1561-1918 (= *Atlantes Austriaci*, 1). Böhlau Verlag, Wien. 2 Teilbde., insges. 852 S.
- GH (1996), *Geographica Helvetica*. Sondernummer zum Schweizer Weltatlas, 51 (1), S. 3-56.
- HEIDMANN F. (1996), Wissenserwerb und Wissensveränderung durch hypermediale Kartensysteme in Schule und Hochschule. In: HURNI L. (Hrsg.) (1996), Kartographie im Umbruch – neue Herausforderungen, neue Technologien: Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96 (= Kartogr. Publikationsreihe, 14), S. 133-155. SGK, Zürich.
- HERZIG R. (2003), Kartographische Lernsoftware – Konkurrenz für Printmedium Karte? In: HERZIG R. (Hrsg.) (2003), Aspekte zur Gestaltung und Nutzung von Karten für den Schulunterricht (= Kartogr. Schriften, 8), S. 76-100. Kirschbaum Verlag, Bonn.
- HURNI L. (1999), Digitalisierung und Virtualisierung der Landschaft. In: GUGERLI D. (Hrsg.) (1999), Vermessene Landschaften: Kulturgeschichte und technische Praxis im 19. und 20. Jahrhundert (= Interferenzen, 1), S. 65-78. Chronos-Verlag, Zürich.
- HÜTTERMANN A. (1992), Kartographie und Schule – Auf dem Wege zu einer Didaktik der Schulkartographie. In:

- MAYER F. (Hrsg.) (1992), Schulkartographie. Wiener Symposium 1990, Tagungsband (= Wiener Schriften z. Geogr. u. Kartogr., 5), S. 277-289.
- IMHOF V. (1990), Zur Geschichte des Schweizer Weltatlas. In: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, 88, S. 68-72.
- KELLENBERGER K. (2003), Konversion von Freehand-Files in SVG. Praktikumsarb. am Inst. f. Kartogr. d. ETH Zürich (Prototyp siehe: <http://www.schweizerweltatlas.ch/prototyp/index.html>).
- KRETSCHMER I. (Hrsg.) (1995), Österreichische Atlanten 1991-1994 (= Atlantes Austriaci, 2). Böhlau Verlag, Wien. 405 S.
- KRETSCHMER I. (2000), Naturnahe Farben contra Farbhypsometrie. In: Cartographica Helvetica, 21, S. 39-48.
- MAYER F. (1989), Die Atlaskartographie auf dem Weg zum elektronischen Atlas. In: MAYER F. (Hrsg.) (1989), Kartographenkongreß Wien 1989, zugleich 38. Deutscher Kartographentag, Tagungsband (= Wiener Schriften z. Geogr. u. Kartogr., 4), S. 124-143.
- MAYER F. (1992), Schulkartographie heute – Entwicklungsstand und Zukunftsaspekte. In: MAYER F. (Hrsg.) (1992), Schulkartographie. Wiener Symposium 1990, Tagungsband (= Wiener Schriften z. Geogr. u. Kartogr., 5), S. 7-36.
- NET-LEXIKON (2004), Net-Lexikon, <http://www.net-lexikon.de>
- ORMELING F. (1995), Atlas Information Systems. In: Cartography crossing borders: Proc. of the 17th Int. Cartogr. Conf., 10th General Assembly of ICA, September 3rd-9th, 1995, Barcelona, Catalunya, S. 2127-2133. Inst. Cartogr. de Catalunya, Barcelona.
- ORMELING F. (1997), Functionality of Electronic School Atlases. In: KÖBBEN B., ORMELING F., TRAINOR T. (Hrsg.) (1997), Proc. of the Seminar on Electronic Atlases II: held at the Charles Univ., Prague, Juli 31-August 2, 1996, and the 28th IGU Conf., The Hague, August 8, 1996, S. 33-39. ICA, Utrecht.
- POBANZ W. (2003), Anfänge der Deutschen geographischen Schulatlanten im 18. Jahrhundert. In: HERZIG R. (Hrsg.) (2003), Aspekte zur Gestaltung und Nutzung von Karten für den Schulunterricht (= Kartogr. Schriften, 8), S. 127-132. Kirschbaum Verlag, Bonn.
- SCHNEIDER B. (2002), GIS-Funktionen in Atlas-Informationssystemen. Diss., Inst. f. Kartogr., ETH Zürich. 147 S.
- SCHWEIZER WELTATLAS (o.J.), <http://www.schweizerweltatlas.ch/td.kopiervorlagen.html>
- SIEKIERSKA E. M. (1993), Introductory remarks Seminar on electronic atlases. In: Proc. of the ICA National and Regional Atlases Commission Meeting, May 1992, Madrid, S. 283-286. Inst. Geogr. Nacional, Madrid.
- SITTE W. (1999), Schulatlas I (Zu seiner Geschichte in Österreich): http://www.univie.ac.at/geographie/ifgr/stzw/lehramt/fachdidaktik/home/wsitte_SCHULATLAS1.htm
- SPIESS E. (1992), The New Swiss School Atlas – Concepts and Technical Production. In: Proc. of the ICA National and Regional Atlases Commission Meeting, May 1992, Madrid, S. 342-354. Inst. Geogr. Nacional, Madrid.
- SPIESS E. (2000), Die Redaktionsarbeiten für den Schweizer Weltatlas. In: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, 98, S. 607-609.
- SPIESS E. (2003), Die neuen Schweizer Schulatlanten. In: HERZIG R. (Hrsg.) (2003), Aspekte zur Gestaltung und Nutzung von Karten für den Schulunterricht (= Kartogr. Schriften, 8), S. 133-146. Kirschbaum Verlag, Bonn.
- SPIESS E. (2004), Kartenredaktion in einem technologisch veränderten Umfeld. In: KAINZ W., KRIZ K., RIEDL A. (Hrsg.) (2004), Aspekte der Kartographie im Wandel der Zeit. Festschrift für Ingrid Kretschmer zum 65. Geburtstag und anlässlich ihres Übertritts in den Ruhestand (= Wiener Schriften z. Geogr. u. Kartogr., 16), S. 272-281.
- WITSCHEL Ch. (1998), Nationalatlanten – Entwicklung, Konzeption, Gestaltung, Funktion. Verlag Sven von Loga, Köln. 179 S.
- WYDER S. (1999), Schweizer Schulatlanten ab 1843. In: Cartographica Helvetica, 20, S. 25-33.

8 Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Demonstration der Funktion „Ein- und Ausschalten der Ebenen“ anhand des Kartenausschnitts „Wirtschaft und Erdbeben Kalifornien“. Von links nach rechts: Basiskarte mit Bodennutzung; mit zusätzlichen dazu geschalteten thematischen Ebenen; vollständiger Karteninhalt; Bodennutzung ausgeschaltet.

Abb. 2: Anzeige von Attributen zu Kartenelementen bei „Mouse-Rollover“ anhand des Beispiels „Island“.