

Zeitschrift:	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
Herausgeber:	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
Band:	98 (2000)
Heft:	10: 75 Jahre Institut für Kartographie der ETH Zürich
Artikel:	Neue Entwicklungen in der Web-Kartographie
Autor:	Neumann, A.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-235686

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Neue Entwicklungen in der Web-Kartographie

Das Internet ist seit vielen Jahren bevorzugtes Kommunikationsmittel von Wissenschaftlern an Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie für militärische Zwecke. Mit der Einführung des WWW 1991 und seiner Möglichkeit, Texte und einfache Graphiken in einer strukturierten, weltweit verfügbaren und vernetzten Form zur Verfügung zu stellen, schaffte das Internet den Durchbruch und ist seit einigen Jahren auch in der Wirtschaft und in den heimischen Wohnzimmern anzutreffen. Seit der Einführung kommen laufend neue Protokolle, Standards und technische Verbesserungen hinzu, die es nunmehr auch erlauben, kartographisch hochqualitative Darstellungen im WWW zu veröffentlichen. Im Rahmen der Internet-Forschungsprojekte des Instituts werden aktuelle Standards und Techniken auf ihre Brauchbarkeit für die Kartographie untersucht und einzelne Prototypen entwickelt. Dabei wird ausschließlich auf offene Standards und v.a. auf Open-Source-Software gesetzt und auf den Einsatz von proprietären Entwicklungen verzichtet.

Depuis de nombreuses années, Internet est le moyen de communication préféré des scientifiques aux universités et instituts de recherche ainsi que pour des besoins militaires. Avec l'introduction de WWW 1991 et sa possibilité de mettre à disposition des textes et des graphiques simples dans une forme structurée et disponible sur le Globe entier, Internet a réussi sa percée et se rencontre, depuis quelques années, également dans l'économie et dans les foyers. Depuis son introduction, de nouveaux protocoles, standards et améliorations techniques sont continuellement ajoutés, ce qui permet dès à présent, de publier des présentations cartographiques de très haute qualité dans le WWW. Dans le cadre des projets de recherche Internet de l'Institut, les actuels standards et techniques sont examinés quant à leur utilité pour la cartographie et certains prototypes sont développés. Dans ce contexte, on utilise uniquement des standards ouverts et occasionnellement aussi des logiciels Open-Source alors qu'on renonce à l'application de développements prioritaires.

Da molti anni Internet costituisce il mezzo di comunicazione preferito da scienziati, università, istituti di ricerca e ambiti militari. Nel 1991, con l'introduzione del WWW e la sua capacità di mettere a disposizione testi e semplici grafici in una forma internazionalmente strutturata e in rete, Internet è riuscito ad aprirsi una breccia, entrando nel mondo dell'economia e anche nelle case. Da allora appaiono in continuazione nuovi protocolli, standard e miglioramenti tecnici che permettono di immettere sulla rete WWW anche delle rappresentazioni cartografiche di alta qualità. Nel quadro dei progetti di ricerca Internet dell'Istituto si analizza l'utilità cartografica degli standard e delle tecniche attuali e si sviluppano singoli prototipi. L'accento è posto sugli standard aperti e sui software del tipo «open source», rinunciando all'uso di prodotti di tipo proprietario.

A. Neumann

Aktuelle Basisstandards

XML als Basis aller Web-Standards

In den frühen Jahren der WWW-Entwicklung wurden die Standards stark von

den beiden grossen Browserherstellern geprägt. Man führte eigene proprietäre Konzepte ein, die im jeweils anderen Browser nicht funktionierten, um sich von der Konkurrenz abzuheben. Dem dadurch entstehenden Wildwuchs im HTML-Standard (Hyper Text Markup Language, der derzeit wichtigste Standard

bei der Gestaltung von Websites) soll mit dem neuen XML-Standard (Extensible Markup Language) ein Riegel geschoben werden: Es wird hier strikt zwischen Inhalt, Struktur, Syntax und Formatierung getrennt, man geht also zurück zur ursprünglichen Idee von SGML (Standard Generalized Markup Language) und HTML. Die Daten werden hierbei in XML-Files, die Syntax und Struktur mittels DTD's (Document Type Definitions) abgelegt und auf ihre Korrektheit überprüft. Die Formatierung wird in sogenannten XSL-Files (Extensible Stylesheet Language) definiert. Durch diese Technik kann auf einfache Art und Weise, aufbauend auf der gleichen Datenbasis, für verschiedene Ausgabemedien produziert werden. XML bietet zudem die Grundlage für alle weiteren, oft fachspezifischen Erweiterungen (2D, 3D, Mathematik, Chemie, etc.) und wird in Form von XHTML HTML ablösen. XML wird in Zukunft sämtliche proprietäre Austauschformate aus den Bereichen Graphik, Office oder Datenbanken ablösen.

DOM, Scripting und clientseitige Programmierung

Das DOM (Document Object Model) bietet mittels hierarchischer Struktur sprachunabhängigen Zugang zu allen Elementen einer WWW-Seite. So kann beispielsweise ein Pushbutton innerhalb eines Frames und eines CSS-Layers (Cascading Style Sheets, Formatierung von HTML Elementen) eindeutig über den Pfad «window.frame.document.csslayer.form.button» angesprochen werden und via Script verändert werden. Für das clientseitige Scripting im Webbrowser ist die bekannteste und weitverbreitetste Sprache Javascript, weitere Möglichkeiten sind Vbscript (nur Microsoft), Perl und Python. Komplexere Anwendungen werden am besten in der plattformunabhängigen Sprache Java geschrieben, die in einer eigenen «Virtual Machine» im Kontext des Webbrowsers als Applet, oder im Kontext des Betriebssystems als eigene Applikation läuft. Dabei stehen dem Programmierer reichhaltige Programmierbibliotheken und Schnittstellen aus den Bereichen 2D-

und 3D-Vektorgraphik, Bildverarbeitung, Multimedia, Kommunikation, Datenbanken, Statistik, Mathematik und User-Interfaces zur Verfügung. Alle Interaktionen, die unmittelbar auf User-Eingaben (wie mouse-move, mouse-click oder key-press) reagieren sollen, müssen entweder über Scripting oder Applets realisiert werden.

Dynamisch generierte Seiten aus Datenbanken, CGI- und serverseitigen Applikationen

Dieser Bereich ist aus dem WWW-Bereich nicht mehr wegzudenken. Die Anwender verlangen tagesaktuelle und auf ihre eigenen Bedürfnisse zugeschnittene Informationsseiten. Die CGI-Schnittstelle (Common Gateway Interface) erlaubt die Übertragung von Parametern zwischen Client und Server. Auf dem Server können entsprechend der benutzerspezifischen Parameter Programme ausgeführt und das Resultat dem Client anschließend in aufbereiteter Form übermittelt werden. Dabei können beliebige Programme zum Einsatz kommen, die sich über Shell-Scripts oder Programmierbibliotheken steuern lassen. Die CGI-Anwendung kann ebenfalls in einer beliebigen Programmiersprache geschrieben werden. Populär sind in diesem Bereich Perl, PHP, Python und C, unter Windows auch Visual Basic. Eine derartige Perl-CGI-Anwendung – das «Kapro Projection Tool» – kann etwa unter <http://www.karto.ethz.ch/cgi-bin/projection.pl> ausprobiert werden. (Siehe dazu auch den Beitrag «Kartennetzberechnung online».) Datenbankanwendungen und daraus generierte dynamische Web-Anwendungen setzen sich im WWW immer mehr durch. Grössere Portalseiten oder auch Sites, die aktuelle, recherchierbare und plattform-unabhängige (Geo)-Daten anbieten wollen, werden um den Einsatz von Datenbanken kaum herumkommen. Schnittstellen zum WWW sind entweder CGI-Skripte oder Java Servlets. Auch beim experimentellen Projekt «Internet-Atlas der Schweiz» (<http://www.karto.ethz.ch/atlas/>) werden zum Teil Datenbanken eingesetzt [Neumann/Richard, 1999]. Dyna-

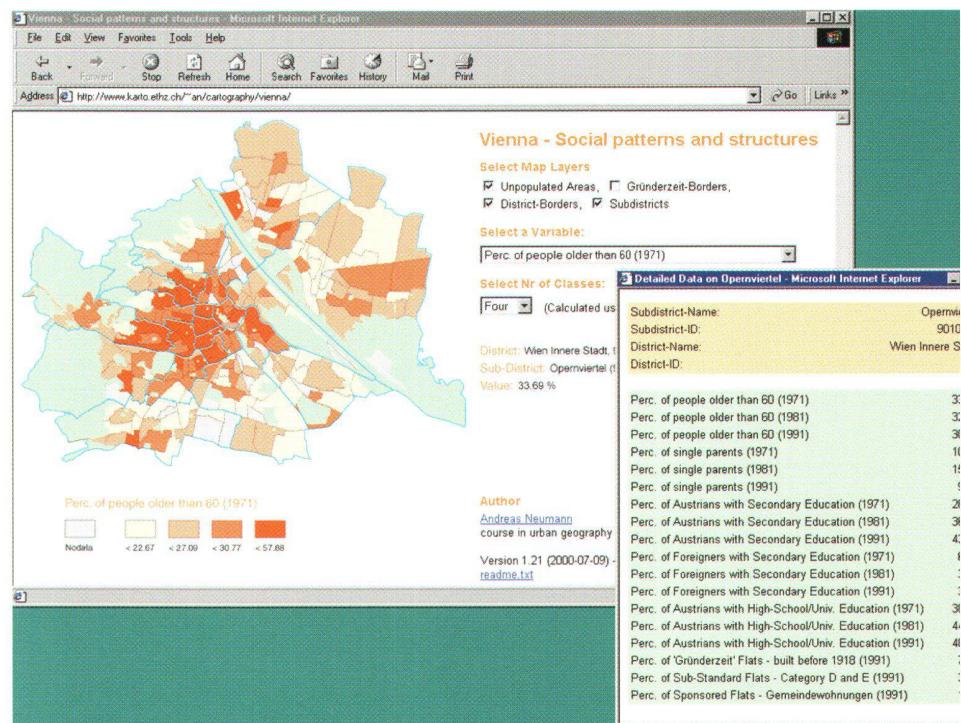


Abb. 1: Social Patterns of Vienna, eine interaktive SVG-Anwendung zur Visualisierung statistischer Daten.

misch generierte Seiten haben den Vorteil, dass nie die Originaldaten direkt ausgeliefert werden, sondern nur daraus abgeleitete, auf den Benutzer zugeschnittene Folgeprodukte.

Vektorgraphik

Vektorgraphik war lange Zeit ein Stiefkind innerhalb der Web-Standards. Nichtsdestotrotz war immer ein grosses Bedürfnis diesbezüglich vorhanden, dies vor allem wegen der Filegrösse, der Rendering-Qualität, der Interaktion und der Manipulierbarkeit. Aus genau diesen Gründen kam es zu einem Wildwuchs an proprietären Datenformaten und Plugins. SVG (Scalable Vector Graphics) ist nun ein vom W3C offiziell unterstützter XML-Standard, der in das DOM von Webseiten integrierbar und scriptingfähig ist, Animationen erlaubt und aus graphischer Sicht alle Stücke spielt, die Graphiker aus Anwendungen wie CorelDRAW oder Adobe Illustrator kennen. Referenzen, Tutorials, Links und ein detaillierter Artikel zum Einsatz von SVG in der Kartographie

können unter [Neumann/Winter, 2000] und beim W3C Konsortium (<http://www.w3.org/>), ein interaktives Beispiel zur Visualisierung statistischer Daten unter <http://www.karto.ethz.ch/~an/cartography/vienna/> (vgl. Abb. 1), gefunden werden. Derzeit benötigt man zur Darstellung der SVG-Graphiken ein eigenes Plugin, das von Adobe unter <http://www.adobe.com/svg/> bezogen werden kann. Innerhalb der nächsten Browser-Generation wird SVG mit Sicherheit als Basis-Technologie automatisch mitgeliefert werden. Schliesslich sei in diesem Zusammenhang noch erwähnt, dass sich vom Open-GIS-Consortium ein neuer XML-Standard, GML (Geography Markup Language) in Ausarbeitung befindet, der Feature-Types, Attributierung, Georeferenzierung und Projektionssysteme unterstützt und für die Rendering-Komponente auf SVG aufsetzen wird.

Alternativ zu SVG kann man auch eigene Java2D-Applets programmieren. Die Java2D-Programmierbibliotheken bieten aus graphischer Sicht die gleichen Möglichkeiten wie SVG. Die Erstellung eines

Applets verlangt jedoch einiges mehr an Know How als das Erstellen von SVG-Files. Interaktionen, Events und Animationen müssen vielfach selbst ausprogrammiert werden. Dafür steht den Programmierern die volle Flexibilität, Plattformunabhängigkeit und die Einbindung in komplexe Applikationen zur Verfügung. Sicherheitsaspekte können ebenfalls berücksichtigt werden. Das Java2 Framework beinhaltet auch Multimedia-, 2D-, 3D-, Datenbank- und Netzwerk-Schnittstellen. Prototyp-Beispiele von Java2-Kartographie-Anwendungen stehen unter <http://www.karto.ethz.ch/~dmoser/> [Moser, 2000] und <http://www.karto.ethz.ch/~dwinkler/> [Winkler, 2000] zur Verfügung. Sie erfordern entweder das Java2-Plugin von Sun oder den Einsatz von Netscape 6.

3D-Visualisierung

3D-Anwendungen sind von jeher Blickfänge in der Kartographie und die Bedürfnisse und Ansprüche der Anwender werden durch die boomende Spiele-Industrie noch zusätzlich geschürt. Auch im Netz sind 3D-Anwendungen prinzipiell möglich. Sie verlangen entweder den Einsatz von VRML (Virtual Reality Modelling Language) in Kombination mit Plugins, oder die Programmierung eines Java3D-Applets. Das Institut hat sich im Rahmen von Diplomarbeiten und Vertiefungsblöcken mit dem VRML97-Standard beschäftigt, und Prototypen erstellt, die das Explorieren und die freie Navigation in 3D-Welten, sowie Interaktion mittels Sensoren erlaubt. VRML basiert auf einem hierarchischen SzeneGraph, in dem die Geometrie und deren Eigenschaften definiert sind. Es können Materialeigenschaften festgelegt, Lichtquellen gesetzt und Sensoren (Mouse-Events, Koordinatenregistrierung, Dragging) eingebettet werden. Objekte können auch animiert werden. Der bestehende SzeneGraph ist zur Laufzeit manipulierbar, d.h. es können beispielsweise aus Datenbanken heraus dynamisch Objekte hinzugefügt oder entfernt werden oder deren Eigenschaften verändert werden. Anwendungen zu

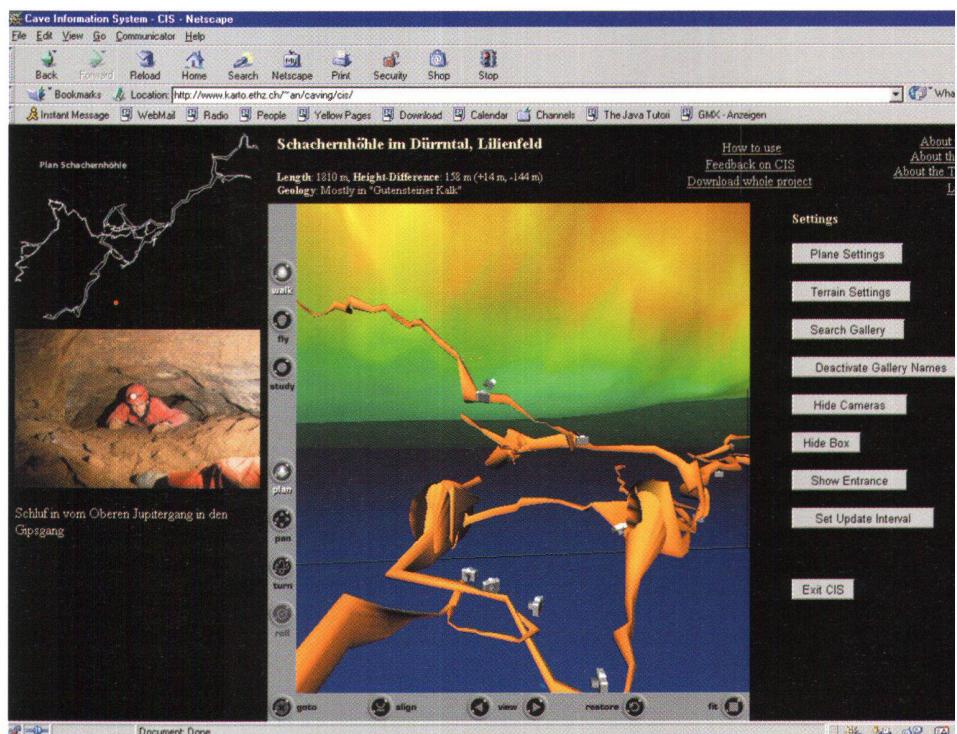


Abb. 2: Interaktives Höhleninformationssystem, realisiert mit VRML.

VRML können unter <http://www.karto.ethz.ch/~hm/methana/> (Touristisches Informationssystem) [Mundle, 1999], <http://www.karto.ethz.ch/~an/caving/cis/> [Almeder/Neumann, 1999] (vgl. Abb. 2) und <http://www.karto.ethz.ch/~schmidc/> [Müller/Schmid, 2000] (Höhleninformationssysteme) eingesehen werden, sind jedoch auf den Einsatz von Netscape 4.x mit dem Plugin «Cosmo-Player» oder «Corona» und aufs Betriebssystem «Windows», beschränkt.

VRML Implementierungen weisen zwar häufig einen hohen Grad an Interaktionsmöglichkeiten auf, haben aber z.T. Schwachstellen in den Bereichen Performance und Stabilität. Außerdem ist VRML keine fix installierte Browsertechnologie und noch nicht XML-basiert. Deswegen ist ein Nachfolgestandard, X3D, in Ausarbeitung, der viele Schwachstellen von VRML ausmerzen soll (vgl. <http://www.web3d.org>). X3D Rendering-Engines bestehen aus einer Kernkomponente und optional nachrüstbaren Erweiterungen. Laut Web3D-Consortium soll der X3D/VRML97 Merge im Jahr 2002 abgeschlossen sein.

Ausblick

Es kündigen sich in nächster Zeit eine grosse Zahl neuer, spannender Standards an, deren kleinster gemeinsamer Nenner XML ist. Für den Kartographen ist es nicht immer einfach, sich an die «(B)e(e/a)ding Edge of Technology» zu begeben und neue Dinge auszuprobieren, zumal er sich oft in einem «produktiven» Rahmen bewegen muss. Eines steht jedoch heute schon fest: Sämtliche heute bestehenden Daten und Anwendungen werden in Zukunft auch auf dem WWW verfügbar sein. Ob und wann die Kartographen sich an diesem Trend in grösserem Stile beteiligen werden, hängt nicht zuletzt von deren Informatik-Know How und dem Willen ab, neue Techniken zu lernen. In diesem Sinne hoffen wir, dass sich auch die zukünftige Ausbildung der Kartograph/innen stets an den aktuellen technischen Möglichkeiten orientieren wird.

Literatur:

Almeder, Christian und Andreas Neumann (1999): «CIS – Cave Information System; am

Beispiel der Schachernhöhle, Niederösterreich», <http://www.karto.ethz.ch/~an/caving/>, Studentenarbeit am Institut für Computergraphik, TU Wien.

Mundle, Heiko (2000): «Kartografische Online-3D-Plattformen; Methana 3D – eine kartografische Online-3D-Plattform mit Datenbankanbindung der griechischen Halbinsel Methana», 75 Seiten, Source-Code im Anhang, Karlsruher Geowissenschaftliche Schriften, Band 13, 2000.

Moser, Dominik (2000): «Kartographische Darstellung von Wetter- und Schneedaten mittels Webbrowser und Java», Diplomarbeit am Institut für Kartographie, ETH Zürich, 39 Seiten.

Müller, Michael und Christoph Schmid (2000): «Cave Information System», <http://www.karto.ethz.ch/~schmidc/>, Vertiefungsblock am Institut für Kartographie, ETH Zürich.

Neumann, Andreas und Daniel Richard (1999): «Internet Atlas of Switzerland – New Developments and Improvements», Proceedings of the 19th International Cartographic Congress Ottawa, Vol. 1, S. 251–259.

Neumann, Andreas und Andréas M. Winter (2000): «Kartographie im Internet auf Vektorbasis – mit Hilfe von SVG nun möglich», <http://www.carto.net/papers/svg/>, im Druck (voraussichtlich im Oktoberheft), «Kartographische Nachrichten», Kirschbaum Verlag, Bonn.

Winkler, Daniela (2000): «Erstellung eines Java-Applets zur Visualisierung und Analyse von thematischen Karten», Diplomarbeit an der FH München, mitbetreut vom Institut für Kartographie der ETH Zürich, 43 Seiten.

cand. Geogr. Andreas Neumann
Institut für Kartographie
ETH Hönggerberg
CH-8093 Zürich
e-mail: neumann@karto.baug.ethz.ch
<http://www.karto.ethz.ch/~aneumann/>

The advertisement features a dark background with a red horizontal bar at the top. On the left, there's a network diagram with various icons (books, buildings, cars, etc.) connected by lines. In the center, a map shows a coastal area with mountains in the background. Overlaid on the map are several lines of text and numbers, including "tu 01g", "33tmb8t3", "33tm8t3vt09", and "33tm8t3vt09". To the right, a vertical list of icons is shown, each connected by a line to a point on the map. At the bottom left is the GeoTask logo, which includes the text "Geo Task" and "the g.business company". At the bottom right, there's contact information: "neue Adresse" followed by "GeoTask AG Güterstrasse 253 CH-4053 Basel T+41-61-337 84 84 info@geotask.ch www.geotask.ch www.geotaskserver.com".