

Cartographic Concept of Atlas Information System "ÖROK Atlas Online" - AIS Austria

Mirjanka LECHTHALER¹, Christian SPANRING², Gernot KATZLBERGER³

¹ lechthaler@tuwien.ac.at, Department of Geoinformation and Cartography,
http://cartography.tuwien.ac.at, University of Technology,
Vienna/Austria, A-1040 Vienna, Gußhausstr. 30.

² spanring@oir.at, ÖIR-Information services, http://www.oir.at, A-1010 Wien, Franz-Josefs-Kai 27

³ katz@atlas.gis.univie.ac.at, Department of Geography and Regional Research,
http://www.gis.univie.ac.at/karto, University of Vienna, A-1010 Vienna, Universitaetsstr. 7

30

Abstract: The conception and realization of the Atlas Information System "ÖROK Atlas Online" – AIS Austria, with the point on cartographic concept is presented in the following article. It is a spatial information system that is different from pure GIS because of its strong cartographic character. The online system is not a collection of GIS based tools, but a system that subdivides all functionalities into a cartographically conceptual and structured order. It must correspond with the characteristics of a cartographical, rule-based and personalized information system. The prototype should allow the cartographical visualization of different geometry and statistical data from the elementary geo-data pool in form of thematic maps, graphics, statistics and texts, as well as queries of the database.

The primary challenge and aim of the cartographic concept is the development of map graphic or rather of the cartographic design, which has to match the output media. Further, analysis, exploration and monitoring of these data sets via map-based graphical user interface for different user groups shall be possible. The restrictive-flexible user guidance in this interactive system takes responsibility of what is not in cartographic or semantical sense accessible or useful. Only in this case an atlas information system can support meaningful cartographic communication.

unsuccessful war against Zeus and the other Olympian gods. Zeus punished Atlas by forcing him to stand and support the sky on his shoulders forever (WBE 1993).

The word "Atlas" was first used by Gerhard Kremer, called Mercator (1512-1594). In 1595 Mercator named his map collection of 74 maps "Atlas sive Cosmographicæ Meditationes de Fabrica Mundi et Fabricati Figura". On the title page there was the Titan Atlas holding the vault of the sky on his shoulders.

As defined in the Lexicon of Cartography and Geomatics (Bollmann et al. 2002), an atlas map work is understood as a target and purpose oriented systematic set of maps in the form of a book or as a screen presentation.

According to formal and relevant features, the authors make distinctions among the atlases with regard to:

- output medium and presentation form (paper, haptic, electronic and multimedia atlas),
- thematic contents (complex thematic atlas, specialist atlases),
- format and content size (giant-, hand-, book and pocket atlas),
- user oriented (atlases fulfilling individual and group-specific demands and with general educational value) and
- representation area (world-, country-, regional-, town-, space-, moon atlas).

Beside these traditional classifications of atlases, digital atlases have been classified more specifically (Ramos et al. 2005). Considering the level of interactivity and the analytic potential the interactive atlases could be classified after Elzakker (1993), Kraak et al. (1996), Bär et al. (1999) and Schneider (1999) in:

1. Atlas as a Cartographic Map Work

Atlas, in Greek mythology, was one of a group of gods called Titans. He was the son of the Titan Iapetus and a sea nymph named Clymene, and the brother of Prometheus. Atlas and the other Titans fought an

Kartografski koncept atlasnog informacijskog sustava "ÖROK Atlas Online" - AIS Austrije

Mirjanka LECHTHALER¹, Christian SPANRING², Gernot KATZLBERGER³

¹ lechthaler@tuwien.ac.at, Odjel za geoinformacije i kartografiju, <http://cartography.tuwien.ac.at>, Tehničko sveučilište, Beč/Austrija, A-1040 Wien, Gußhausstr. 30.

² spanring@oir.at, ÖIR-Information services, <http://www.oir.at>, A-1010 Wien, Franz-Josefs-Kai 27

³ katz@atlas.gis.univie.ac.at, Odjel za geografiju i regionalna istraživanja, <http://www.gis.univie.ac.at/karto>, Sveučilište u Beču, A-1010 Vienna, Universitaetsstr. 7

31

Sažetak: U ovom je članku prikazana koncepcija i realizacija atlasnog informacijskog sustava "ÖROK Atlas Online" – AIS Austrije, s naglaskom na kartografskom konceptu. To je sustav prostornih informacija koji se od čistog GIS-a razlikuje po svojem snažnom kartografskom karakteru. Taj online sustav nije zbirka alata zasnovanih na GIS-u, nego sustav koji dalje dijeli sve funkcionalnosti u kartografski konceptijski i strukturiran red. On mora odgovarati svojstvima kartografskog informacijskog sustava koji je utemeljen na pravilima i istovremeno prilagođen osobi, korisniku. Prototip bi trebao omogućiti kartografsku vizualizaciju različitih geometrijskih i statističkih podataka iz osnovnog skupa geopodataka u obliku tematskih karata, grafika, statističkih prikaza i tekstova, kao i pretraživanja baze podataka.

Primarni izazov i cilj kartografskog koncepta je razvoj kartografike, odnosno kartografskog dizajna, koji treba biti u skladu s izlaznim medijem. Nadalje, bit će moguća analiza, istraživanje i nadgledanje tih skupova podataka za različite korisničke skupine putem grafičkog korisničkog sučelja zasnovanog na karti. Ograničavajuće-fleksibilno vođenje korisnika u tom interaktivnom sustavu preuzima odgovornost nad onim čemu u kartografskom ili semantičkom smislu nije moguće pristupiti ili onome što nije korisno. Tek tada atlasni informacijski sustav može podržati značajnu kartografsku komunikaciju.

rat protiv Zeusa i drugih bogova s Olimpa. Zeus je kaznio Atlasa prisilivši ga da zauvijek stoji i na svojim ramenima nosi nebo (WBE 1993).

Riječ "Atlas" prvi je upotrijebio Gerhard Kremer, zvan Mercator (1512-1594). Godine 1595. Mercator je svoju zbirku od 74 karte nazvao „Atlas sive Cosmographicæ Meditationes de Fabrica Mundi et Fabricati Figura". Na naslovnoj stranici nalazio se Titan Atlas s nebeskim svodom na ramenima.

Prema definiciji iz Leksikona kartografije i geomatike (Bollmann i Koch 2002), atlas je skup karata u obliku knjige ili prezentacije na ekranu s određenim ciljem i svrhom.

U skladu s formalnim i relevantnim obilježjima, autori razlikuju atlase prema sljedećim kriterijima:

- izlazni medij i oblik prezentacije (papir, elektronski i multimedijски atlas),
- tematski sadržaji (složeni tematski atlas, specijalizirani atlas),
- format i veličina sadržaja (ogromni, ručni, atlas-knjiga i džepni atlas),
- usmjeren na korisnika (atlas koji služe individualnim i grupnim zahtjevima te oni opće edukacijske vrijednosti) i
- područje prikazivanja (svijet, zemlja, regija, grad, svemir, Mjesec).

Osim tih tradicionalnih klasifikacija atlasa, digitalni atlas se mogu klasificirati još detaljnije (Ramos i Cartwright 2005). Uzimajući u obzir razinu interaktivnosti i analitičkog potencijala, interaktivni atlas mogli bi se podijeliti prema Elzakkeru (1993), Kraaku i Ormelingu (1996), Bärui i Sieberu (1999) te Schneideru (1999) na sljedeći način:

1. Atlas kao kartografsko djelo

Atlas je u grčkoj mitologiji jedan iz skupine bogova zvanih titani. Sin je titana Japeta i morske nimfe Klimene, brat Prometejev. Atlas i drugi titani vodili su neuspješan

- ❑ view-only atlases (print-only atlases or digital static maps without interactivity or dynamics),
- ❑ atlases that generate maps on demand (interaction with data set, changes of colour schemas, classification methods or number of the classes) and
- ❑ analytical atlases based on GIS capabilities (queries to the databank through map as a graphical interface, in addition to provided map possibilities to create, analyse and visualize new data sets).

Atlases are one of the first cartographic products that people use, because they are introduced to students early in their education. Furthermore, atlases can be considered the most widely known and ultimate cartographic products (Kraak, 2001) and play an important role in cartography.

1.1. Paper atlases versus interactive atlases

Analogue maps in an atlas have a dual-purpose. At the one hand, they have to store, and at the other hand to communicate geoinformation. The extent of spatial semantics related to qualitative and quantitative characteristics should be harmonically organized, as well as constructed on a piece of paper. Markers and various kinds of stickers are employed by atlas users in order to find or compare map contents and define relevant objectives. The atlas maps are accompanied by explanatory booklets, containing notes, profiles, statistics, diagrams, pictures, etc.

Digital technology has liberated cartography from the limitations imposed by the nature of the conventional underlying media. Technology and interactive maps became ubiquitous. The obstacle of the paper and static maps in the view-only atlases should perhaps vanish in the near future (Ormeling 1996, Asche 2001).

In Table 1, Ormeling (1996) summarized a comprehensive list of characteristics of paper atlases in comparison to interactive atlases.

Tab. 1. Differences between paper and interactive atlases (Ormeling 1996)

Paper atlas / View-only atlas	Interactive atlas / Analytical atlas
Static	Dynamic
Passive	Interactive
Maps only	Maps and multimedia
Limited selectively	Complete
Fixed map frames	Panning and zooming possible
Compromise for all type of use	Customized
Maps as final product	Maps as interface

The communication of geo-information, facilitated through digital cartographic information systems (Lechthaler 2003), is generally based on the use of maps

as a user interface, which not only restricts the visual recognition patterns, but the presentation of the earth's surface too. The information exploration via map based interfaces depends on applied interactive tools. The acquisition of geo-information is not static, but dynamic. Users define, depending on their aims and their experience, their own form of geo-communication (Lechthaler 2004b, Fig. 6).

The beginning of the digital AIS was characterized by hardware limitations (storage capacity), as well as by software limitations (lack of authoring tool for developing more interactive applications). The first developed digital atlas was the Electronic Atlas of Canada from 1981 (Siekierska et al. 1996). An increasing research effort in this field has been carried out by governments, universities and private companies since then.

In modern cartography of the late twentieth century, the www offers an ideal platform for making communication with maps more feasible. But at the same time, there has to be an understanding of the process and the methods of generating cartographic models, and then of communicating spatial data, which means geoinformation accurately and efficiently. Due to this focus, cartography has to fulfil the obligation to achieve both – the creation of cartographic presentation forms for the new media and the accepting of responsibility on understanding the deep relations within the whole cartographic communication system, which includes the user, the models and the data transmission.

The tools, even the system functionalities, closely linked to general web browser functionality, allow the user to make queries to the database, to select the data variables to be visualized, and they often need their own result displayed with own map symbology (Lechthaler 2004a, Persson et al. 2005). So, the new web technology and lower equipment costs have allowed everyone, even those without cartographic knowledge, to communicate and visualize geoinformation by producing their own cartographic products. The need to apply rigorous cartographic principles, good design techniques and skills is now evident more than ever, with the aim of making the communication of spatial information from Atlas Information System (AIS) richer, more efficient, and possibly more personalized.

Both the paper atlases and the web AIS have their advantages while browsing an atlas (Kraak 2001). In case of the paper atlas, the browsing is random. The eyes find a geographic object, whose trail they follow. By digital browsing, the eyes may never be in touch with the object. The user follows predefined paths or types the keywords that entail and help him to reach the needed hyperlinks to get the favoured geoinformation.

1.2. The meaning of national atlases

A national atlas is the cartographical calling card of a country (Hurni 2004). Unlike the topographical maps of the country, they also convey thematic information based on a consistent succession of map scales. A number of electronic national atlases have been produced within

- atlasi koji se mogu samo pregledavati (atlasi koji se mogu samo tiskati ili sadrže digitalne statične karte bez interaktivnosti ili dinamičnosti),
- atlasi koji generiraju karte na zahtjev (interakcija sa skupom podataka, promjene shema boja, metode klasifikacije ili broj razreda) i
- analitički atlasi zasnovani na mogućnostima GIS-a (omogućuju pretraživanje baze podataka preko karte kao grafičkog sučelja, a imaju i mogućnost stvaranja, analiziranja i vizualiziranja novih skupova podataka).

Atlasi spadaju među prve kartografske proizvode koje ljudi upotrijebe jer se učenici s njima upoznaju već na početku svojeg obrazovanja. Nadalje, atlasi se mogu smatrati najšire poznatim i osnovnim kartografskim proizvodima (Kraak 2001), pa prema tome igraju važnu ulogu u kartografiji.

1.1. Odnos atlasa na papiru i interaktivnih atlasa

Analogne karte u atlasu imaju dvije svrhe. One s jedne strane trebaju čuvati, a s druge prenijeti geoinformacije. Opseg prostorne semantike koji se odnosi na kvalitativna i kvantitativna svojstva trebao bi se skladno organizirati i konstruirati na papiru. Korisnici atlasa upotrebljavaju oznake i različite vrste naljepnica kako bi našli ili usporedili sadržaje karata i odredili relevantne ciljeve. Karte atlasa popraćene su knjižicama s objašnjenjima koje sadrže napomene, profile, statističke prikaze, dijagrame, slike, itd.

Digitalna tehnologija oslobodila je kartografiju od ograničenja koja je nametnula priroda uobičajenog medija. Tehnologija i interaktivne karte postali su svugdje prisutni. Možda bi u bliskoj budućnosti mogle nestati prepreke sadržane u papirnatim i statičnim kartama u atlasima koje je moguće samo pregledavati (Ormeling 1996, Asche 2001).

U tablici 1 Ormeling (1996) je sažeo popis svojstava papirnatih atlasa u usporedbi s interaktivnim atlasima.

Tablica 1. Razlike između papirnatih i interaktivnih atlasa (Ormeling 1996)

Papirnat atlas / Atlas koji je moguće samo pregledavati	Interaktivni atlas / Analitički atlas
Statični	Dinamični
Pasivni	Interaktivni
Samo karte	Karte i multimedija
Izborom ograničeni	Potpuni
Fiksirani okviri karata	Omogućeno pomicanje (panning) i zumiranje
Kompromis za sve tipove upotrebe	Prilagođeno korisniku
Karte kao završni proizvod	Karte kao sučelje

Komunikacija geoinformacija, olakšana digitalnim kartografskim sustavima informacija (Lechthaler 2003), općenito je zasnovana na upotrebi karata kao korisničkih

sučelja, što ne samo da ograničava uzorke vizualnog prepoznavanja, nego i prikaz Zemljine površine. Istraživanje informacija putem sučelja zasnovanog na karti ovisi o primijenjenim interaktivnim alatima. Prikupljanje geoinformacija nije statično, nego dinamično. Korisnici određuju svoj vlastiti oblik geokomunikacije, ovisno o svojim ciljevima i iskustvu (Lechthaler 2004b, sl. 6).

Početak digitalnog AIS-a bio je okarakteriziran hardverskim ograničenjima (kapacitet memorije), kao i softverskim ograničenjima (nedostatak autorskog alata za razvijanje interaktivnijih programa). Prvi razvijeni digitalni atlas bio je Electronic Atlas of Canada iz 1981 (Siekierska i Williams 1996). Od tada su vlade, sveučilišta i privatne tvrtke uložili mnogo istraživačkog truda u tom području.

U suvremenoj kartografiji kasnog 20. stoljeća, world wide web nudi idealnu platformu za lakšu komunikaciju kartama. No, istovremeno je potrebno razumijevanje procesa i metoda generiranja kartografskih modela te kako komunicirati s prostornim podacima, odnosno geoinformacijama točno i efikasno. Zbog toga kartografija mora ispuniti obvezu za postizanjem dvaju ciljeva – stvaranje kartografskih prikaza za nove medije i prihvaćanje odgovornosti za razumijevanje dubokih odnosa unutar cijelog kartografskog komunikacijskog sustava, koji uključuje korisnika, modele i prijenos podataka.

Alati, čak i funkcionalnosti sustava, blisko povezani s funkcionalnošću općeg web-pretraživača, omogućuju korisniku pretraživanje baze podataka, biranje varijabli podataka koje će se vizualizirati, a često trebaju prikazati rezultat vlastitim kartografskim znakovima (Lechthaler 2004a, Persson i dr. 2005). Prema tome, nova web-tehnologija i niže cijene opreme omogućili su svima, čak i onima bez kartografskog znanja, komunikaciju i vizualizaciju geoinformacija stvaranjem vlastitih kartografskih proizvoda. Potreba za primjenom rigoroznih kartografskih principa, dobrih dizajnerskih tehnika i vještina izraženija je nego ikad, s ciljem da se komunikacija prostornih informacija iz AIS-a učini bogatijom, učinkovitijom i eventualno još više i bolje prilagođena osobi, tj. korisniku.

Pri pregledavanju atlasa, i papirnat atlas i atlasni informacijski sustavi na webu imaju svoje prednosti (Kraak 2001). U slučaju papirnato atlasa, pretraživanje je nasumično. Oči pronalaze geografski objekt čiji trag slijede. Pri digitalnom pretraživanju, oči ne moraju biti u dodiru s objektom. Korisnik slijedi unaprijed određene putove ili upisuje ključne riječi koji mu pomažu doći do potrebnih hiperlinkova kako bi došao do traženih geoinformacija.

1.2. Značenje nacionalnih atlasa

Nacionalni atlas je kartografska pozivnica (calling card) neke zemlje (Hurni 2004). Za razliku od topografskih karata neke zemlje, oni sadrže i tematske informacije zasnovane na dosljednom nizanju mjerila karata. U posljednjih 20 godina proizveden je velik broj elektroničkih nacionalnih atlasa. Prvi korak bila je promjena u način

the last twenty years. The first step was the change to electronic data storage. Because of the new potential of the global net, national atlases are becoming more and more important in society. Ormeling (2001) defines the concepts for multimedia national atlases and points at the new meaning of the web atlas map as an interactive interface, through which one can reach the current elementary geo-data portal (subnational, national, transnational and global data bases). Naturally, there are still many unanswered questions, especially with regard to national geo-data policy.

As an example of European national multimedia atlases, the following atlases have to be mentioned here (no claim to be an exhaustive list): National Atlas of the Federal Republic of Germany, online Atlas for regional statistics of Germany (Fig. 1, URL 1), online Atlas of Switzerland (Fig. 2, URL 2), online Atlas of the Netherlands, prototype GeoInfo Austria¹, online National Atlas of Canada (Fig. 3, URL 3). All these experiences and considerations were in the foreground during the development of the atlas prototype ÖROK Atlas Online.

Union of Towns and the Austrian Union of Communities and with the presidents of the social and economic partners participating as advisors.

One of ÖROK's principal tasks is to publish the "Austrian Spatial Development Concept" which is revised generally every ten years. The most recent Austrian Spatial Development Concept 2001 ("ÖROK 2001") was published in September 2002. Based on the last concept, embedded in projects there are ongoing studies and research on spatial development policy in Austria which are issued in a special publication series. Since autumn 2003, ÖROK serves as a platform of the territorial authorities for the formulation and implementation of an Austrian policy on elementary geo-data infrastructure (ÖROK 2003, Gartner 2005).

One of the major ÖROK products is the ÖROK Atlas on spatial development in Austria.

2.1. Current ÖROK Atlas – analogue

More than 20 years ago the idea of the ÖROK Atlas was born in the competence of the ÖROK. The aim of this print-only map collection was always to represent the spatial development of Austria according to up-to-date environmental-planning points in a cartographically easily understandable and clear form. Every year since then, approx. 3,500 subscribers from administration, politics and schools get 10 to 15 maps with explanation texts, statistics and tables. The current thematic content is fixed from The Permanent Subcommittee of the ÖROK (Spanring et al. 2005) (Fig. 4).

2.2. Concept of ÖROK Atlas Online – Prototype

ÖROK Atlas Online – Atlas Information System Austria (AIS Austria) – is a research and development project of The Austrian Conference on Spatial Planning (ÖROK) for the construction of a prototype for an interactive, multimedia thematic atlas in cooperation with

34 2. ÖROK Atlas Online – AIS Austria

The Austrian Conference on Spatial Planning (Österreichische Raumordnungskonferenz – ÖROK) is an organization set up by federal, regional and local governmental administrations of Austria to coordinate spatial planning at the national level. The executive body at the political level, under the chairmanship of the Federal Chancellor, includes all federal ministers and state governors, together with the presidents of the Austrian

¹ AIS GeoInfo Austria is the result of a FWF project (1995-2000), developed at the Department of Cartography and Geomatics Technique, University of Technology, Vienna (Kelnhofer 2000). More about AIS GeoInfo Austria in Lechthaler (2004b) and Kelnhofer (2000).

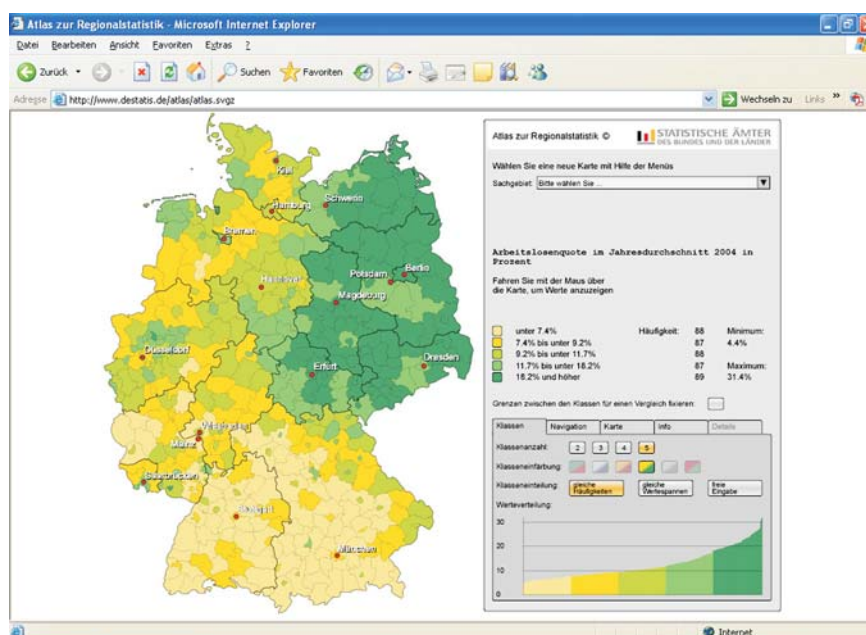


Fig. 1. Thematic map from the online Atlas for regional statistics of Germany

Slika 1. Tematska karta iz Atlasa za regionalnu statistiku Njemačke

elektronskog čuvanja podataka. Nacionalni atlasi postaju sve važniji u društvu zbog novog potencijala globalne mreže. Ormeling (2001) definira koncepte za multimedijске nacionalne atlase i ukazuje na novo značenje karte web-atlasa kao interaktivnog sučelja kroz koje se može doći do trenutnog osnovnog portala geopodataka (subnacionalne, nacionalne, transnacionalne i globalne baze podataka). Naravno, još je uvijek mnogo neodgovorenih pitanja, pogotovo onih koja se odnose na nacionalnu politiku o geopodacima.

Sljedeći atlasi su primjeri europskih nacionalnih multimedijških atlasa (bez tvrdnje da je to sveobuhvatni popis): Nacionalni atlas Savezne Republike Njemačke, online Atlas za regionalnu statistiku Njemačke (slika 1, URL 1), online Atlas Švicarske (slika 2, URL 2), online Atlas Nizozemske, prototip GeoInfo Austria¹, online Nacionalni atlas Kanade (slika 3, URL 3). Sva ta iskustva i razmatranja bila su u prvom planu za vrijeme razvoja prototipa ÖROK-ova online-atlasa.

2. ÖROK-ov online-atlas – AIS Austrija

Austrijska konferencija o prostornom planiranju (Österreichische Raumordnungskonferenz – ÖROK) je organizacija što su je osnovale savezna, regionalne i lokalne vladine uprave Austrije kako bi se prostorno planiranje koordiniralo na nacionalnoj razini. Izvršno tijelo na političkoj razini, pod predsjedništvom saveznog kancelara, uključuje sve savezne ministre i guvernera zemalja, zajedno s predsjednicima Austrijske unije gradova i Austrijske unije općina i predsjednicima društvenih i gospodarskih partnera koji sudjeluju kao savjetnici.

¹ AIS GeoInfo Austria je rezultat projekta FWF (1995-2000), razvijenog u Odjelu za kartografiju i geomedijšku tehniku Tehničkog sveučilišta u Beču (Kelnhofer 2000). Više o AIS GeoInfo Austria u Lechthaler (2004b) i Kelnhofer (2000).

Jedan od ÖROK-ovih glavnih zadataka je objavljivanje "Austrijskog koncepta prostornog razvoja", koji se osuvremenjava svakih 10 godina. Najnoviji Austrijski koncept prostornog razvoja 2001 ("ÖROK 2001") objavljen je u rujnu 2002. godine. Zasnovana na posljednjem konceptu, u projekt su ugrađena aktualna proučavanja i istraživanja politike prostornog razvoja u Austriji. Od jeseni 2003. godine ÖROK služi kao platforma teritorijalnih vlasti za formuliranje i primjenu austrijske politike o osnovnoj infrastrukturi geopodataka (ÖROK 2003, Gartner i dr. 2005).

Jedan od glavnih ÖROK-ovih proizvoda je Atlas prostornog razvoja Austrije.

2.1. Sadašnji analogni ÖROK-ov atlas

Ideja ÖROK-ova atlasa započeta je prije više od 20 godina. Cilj te zbirke karata, koje se mogu samo tiskati, od početka je bio prikazati prostorni razvoj Austrije prema suvremenim postavkama planiranja okoliša u kartografski lako razumljivom i jasnom obliku. Od tada, svake godine otprilike 3500 pretplatnika iz administracije, politike i škola dobiva 10 do 15 karata s objašnjenjima, statističkim podacima i tablicama. Sadašnji tematski sadržaj odredilo je Stalno podpovjerenstvo ÖROK-a (Spanring i dr. 2005, slika 4).

2.2. Koncept ÖROK-ova online-atlasa – Prototip

ÖROK-ov online-atlas – Atlasni informacijski sustav (AIS Austrija) – istraživački je i razvojni projekt Austrijske konferencije o prostornom planiranju (ÖROK) koji treba u suradnji s Odjelom za geografiju i regionalno istraživanje Sveučilišta u Beču, Odjelom za geoinformacije i kartografiju Tehničkog sveučilišta u Beču i Austrijskim institutom za regionalno planiranje (Austrian Institute of Regional Planning – Information services GmbH) dati prototip interaktivnog, multimedijškog tematskog atlasa. Projekt je započet u rujnu 2004. godine i trajat će jednu i pol godinu.

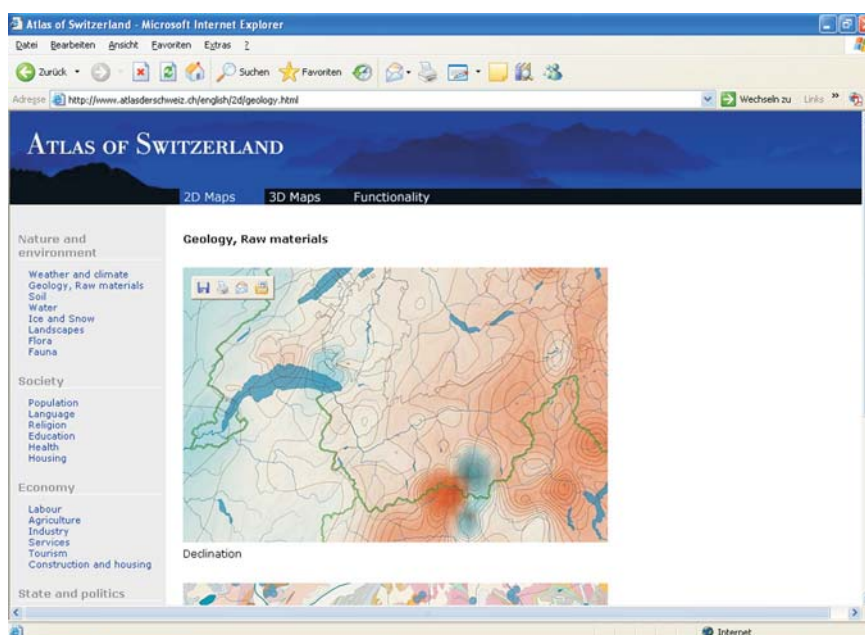


Fig. 2. Thematic map from the online Atlas of Switzerland

Slika 2. Tematska karta iz Atlasa Švicarske

the Department of Geography and Regional Sciences – University Vienna, the Department of Geoinformation and Cartography – University of Technology Vienna and the Austrian Institute of Regional Planning – Information services GmbH. The project started in September 2004 and will last 1.5 years.

In the prototype of the web atlas, on the basis of the topographical elementary geo-data, predefined and prepared for the scale 1:1 000 000, thematic contents will be visualized and made accessible over an interactive communication portal. The system communication is transmitted over the map based graphical user interface.

AIS-Austria is a hybrid system that should be able to ensure printed maps in a high graphic resolution (the dual atlas principle).

As a result of availability of innovative technologies and the usage of new media, further development of the existing ÖROK Atlas Online instrument into new communication and distribution forms, including web techniques, has been identified as an increasing goal by the ÖROK (Gartner et al. 2005). After a series of workshops, presentations and intensive discussions, the project consortium developed the concept of a prototype of ÖROK Atlas Online – AIS Austria (Atlas Information System Austria). The ÖROK Atlas Online should be a rule based interactive and multi-media information system about Austrian elementary geo-data (geometry and statistical data) in the form of a thematic cartographical online information system. The central part of the system is therefore the atlas map as an information interface for the queries, analyses and representation of space relevant objects, facts and phenomena (Fig. 5).

Due to the complexity of the requirements and experiences with similar projects, three core issues with theoretical and scientific perspective have been identified

(ÖROK 2003): methodical concept, cartographical concept and system architecture.

It is the aim of the graphic data visualization to make spatial development, connections or disparities for the whole of Austria recognizable, as well as to represent environmental planning and regional politics relevant facts under the consideration of current political main focuses.

Building on the fixed initial point of the current (print-only) – ÖROK Atlas and with consideration of the possibilities which arise from the application of new media, the following target user groups for the ÖROK Atlas Online should be defined: administration, politics, schools and educational institutions, experts and general public.

The thematic topics to be handled and presented orientate themselves on the following main points set by ÖROK:

- population and employment market,
- traffic and infrastructure and
- unspoiled nature area and environment.

The geometry of elementary geodata represents Austrian regional units (countries, communities, political districts, work districts, defined area types (rural, town regions, target areas)), as well as units in neighbourhood countries of Austria after the INTERREG initiative established by the European Regional Development Fund – ERDF.

The spatial reference geometries are a core element of every atlas information system, so the elementary geo-data quality is of high interest. Therefore:

- various data sources,
- different competence areas,
- different regional availability,

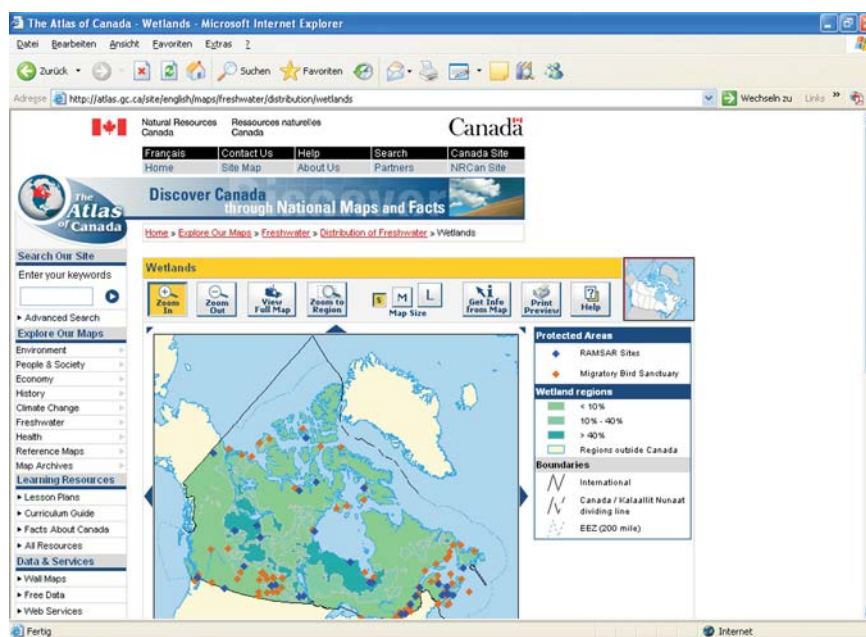


Fig. 3. Thematic map from the online National Atlas of Canada

Slika 3. Tematska karta iz nacionalnog Atlasa Kanade

U prototipu web-atlasa, na temelju topografskih osnovnih geopodataka, unaprijed definiranih i pripremljenih za mjerilo 1:1 000 000, tematski sadržaji bit će vizualizirani i omogućit će im se pristup preko interaktivnog komunikacijskog portala. Komunikacija sustava prenosi se preko grafičkog korisničkog sučelja zasnovanog na karti.

AIS-Austrija je hibridni sustav koji bi trebao biti u stanju dati i tiskane karte u visokoj grafičkoj razlučivosti (princip dvojnog atlasa).

Kao rezultat raspoloživosti inovativnih tehnologija i korištenja novih medija, daljnji razvoj postojećeg ÖROK-ova online-atlasa u nove komunikacijske i distribucijske oblike, uključujući web-tehnike, identificiran je kao cilj ÖROK-a (Gartner i dr. 2005). Nakon niza radionica, prezentacija i intenzivnih diskusija, konzorcij projekta razvio je koncept prototipa ÖROK-ova online-atlasa – AIS Austrija. Taj atlas trebao bi biti interaktivni i multimedijски informacijski sustav o austrijskim osnovnim geopodacima (geometrija i statistički podaci) u obliku tematskog kartografskog online informacijskog sustava. Prema tome, središnji dio sustava je atlas kao informacijsko sučelje za pretraživanja, analize i prikaze prostornih relevantnih objekata, činjenica i pojava (slika 5).

Zbog složenosti zahtjeva i iskustava sa sličnim projektima, prepoznata su tri suštinska pitanja s teorijske i znanstvene perspektive (ÖROK 2003): metodički koncept, kartografski koncept i arhitektura sustava.

Cilj grafičke vizualizacije podataka je učiniti da prostorni razvoj, veze ili različitosti za cijelu Austriju budu prepoznatljivi, te da prikažu planiranje okoliša i regionalnu politiku kao relevantne činjenice pri razmatranju glavnih političkih pitanja.

Polazeći od početne točke analognog ÖROK-va atlasa, i razmatrajući mogućnosti koje izviru iz primjene novih medija, treba odrediti sljedeće korisničke skupine za ÖROK-ov online-atlas: administracija, političari, škole i obrazovne institucije, stručnjaci i javnost.

Teme koje treba obraditi i prikazati nalaze se oko sljedećih glavnih točaka koje je postavio ÖROK:

- populacija i tržište zapošljavanja,
- promet i infrastruktura i
- sačuvana prirodna područja i okoliš.

Geometrija osnovnih geopodataka prikazuje austrijske regionalne jedinice (zemlje, općine, političke okruge, radne okruge, definirane tipove područja (ruralna, gradske regije, ciljna područja)), kao i jedinice u susjednim zemljama Austrije prema granicama INTERREG-a.

Geometrija prostornih odnosa je osnovni element svakog atlasnog informacijskog sustava, pa je kvaliteta osnovnih geopodataka najvažnija. Zato se:

- različiti izvori podataka,
- različita područja nadležnosti,
- različita regionalna raspoloživost,
- geografski podaci – statistički podaci i
- različiti koncepti metapodataka

moraju procijeniti prema svojoj prikladnosti, raspoloživosti, cijeni i autorskom pravu (Spanring i dr. 2005). Rezultat te procjene bit će izravno prosljeđen onome koji ima geopodatke, a važan je uvod za diskusiju o homogenoj austrijskoj politici o geopodacima.

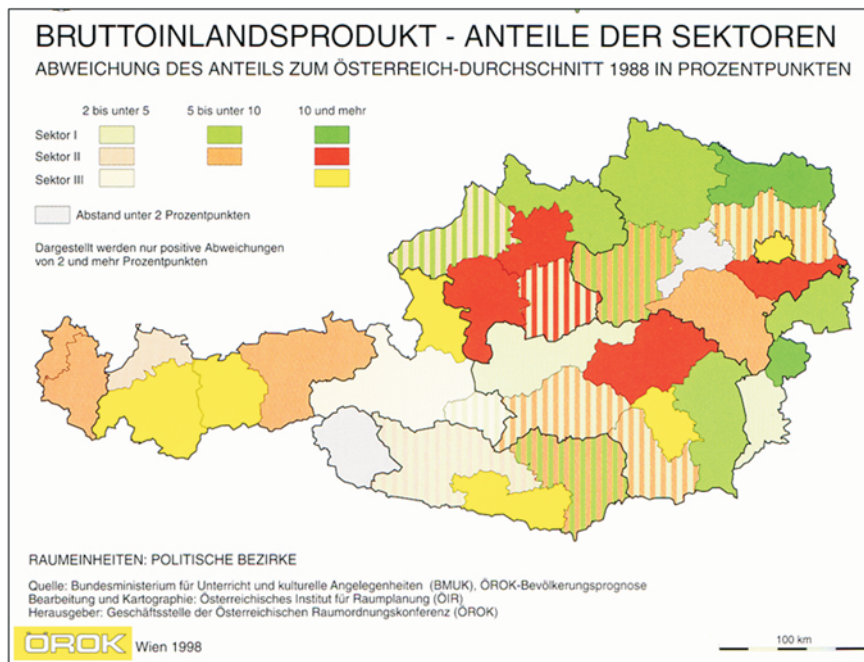


Fig. 4: Thematic map from the current analogue ÖROK Atlas.

Slika 4. Tematska karta iz analognog ÖROK-ova atlasa.

- ❑ geographical data – statistical data and
- ❑ different metadata concepts

have to be evaluated due to their suitability, availability, costs and copyright (Spanring et al. 2005). The result of this evaluation will be directly communicated to the stakeholder and is meant to be an important input for the discussion on a homogeneous Austrian geo-data policy.

Starting points for the cartographical realization (Spanring et al. 2005):

- ❑ To provide the user with an overview of Austria, as well as detailed information on community level, the elementary geo-data must be processed for several map scales under retention of the readability.
- ❑ According to the requirements of web based information systems, adapted technologies that ensure a plug-in free and browser independent representation are used exclusively.
- ❑ On the screen conditional lower resolution in comparison with conventional paper maps there are clear restrictions regarding the transferred information size. These are increased by use of interactivity, however, as far as possible.
- ❑ Like in existing (analogue) ÖROK Atlas, maps are also specially processed and provided for the analogue version.

The main research emphasis of the ÖROK Atlas Online is in the:

- ❑ Formalization of the cartographical rules for the proper thematic online modelling and visualization of the geometry and thematic data in the given scale resolution,

- ❑ Definition and realization of the needed functionalities which make efficient communication possible and
- ❑ System navigation and applied interactions that support a sensible and meaningful "restrictive-flexible" user leadership.

3. The Cartographic Concept

The cartographic concept of the Internet based ÖROK Atlas Online shows some essential considerations and decisions that are fixed in the start phase of the ongoing project. These decisions regarding contents aims and user needs influence the divergence from the prototype development in a broader way. The theoretical "basic scaffolding" of the product to be made is represented in the Fig. 5.

3.1. Cartographic design

The AIS Austria is an online map based information system. Finally it shall consist of several scale dependent, cartographically predefined content levels or rather maps as the user interfaces (Table 2) (Lechthaler 2005). The process of map generalization is comprised of a series of steps, which could not have been formalized and completely automated in their complexity until now (Lechthaler 2003). So it is not possible to create a common data model for all map scales. For the first prototype version, it has been decided to focus especially on 1:1 000 000.

For the development of a prototype version, some existing data sources of the Austrian Institute of Regional

38

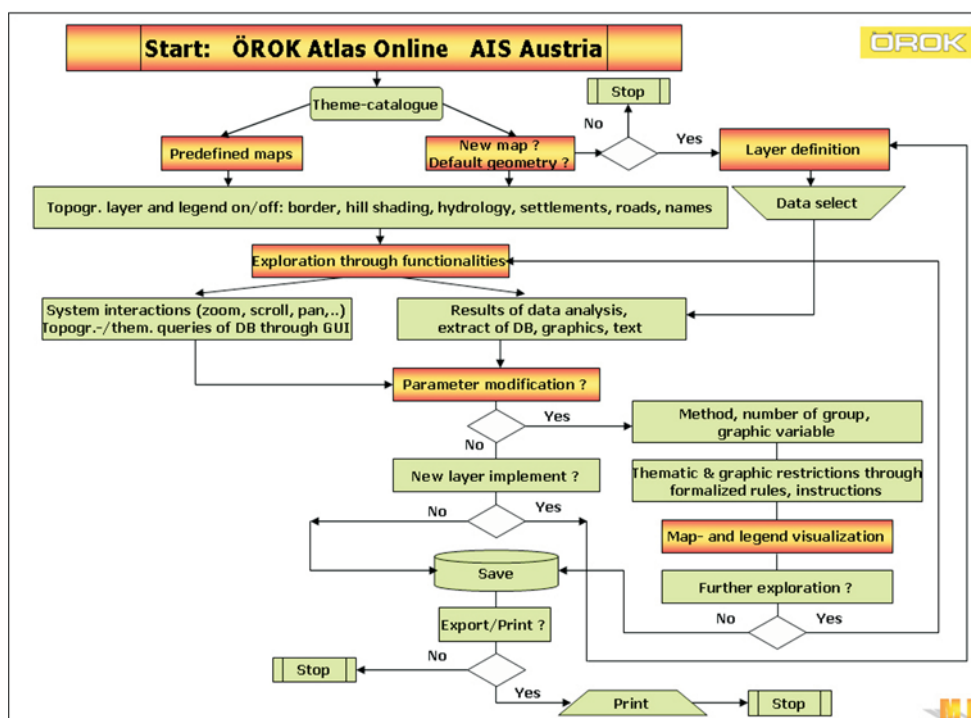


Fig. 5. Conceptual consideration of the ÖROK Atlas Online

Početne točke za kartografsku realizaciju su (Spanring i dr. 2005):

- ❑ Dati korisniku pregled Austrije, kao i detaljne informacije na razini općine; osnovni geopodaci moraju se obraditi za nekoliko mjerila kako bi se sačuvala čitljivost.
- ❑ Prema zahtjevima informacijskih sustava zasnovanih na webu, isključivo se koriste primijenjene tehnologije koje osiguravaju besplatni dopunski modul (plug-in) i prikaz neovisan o pretraživaču.
- ❑ Postoje jasna ograničenja u pogledu veličine prenesenih informacija na zaslonu zbog niže razlučivosti u usporedbi s konvencionalnim papirnatim kartama. Međutim, mogućnosti se, koliko je to moguće, povećavaju upotrebom interaktivnosti.
- ❑ Kao i u postojećem (analognom) ÖROK-ovu atlasu, karte se posebno obrađuju i daju i za analognu verziju.

Glavni istraživački naglasak ÖROK-ova online-atlasa je u:

- ❑ formalizaciji kartografskih pravila za odgovarajuće tematsko online-oblikovanje i vizualizaciju geometrije i tematskih podataka u datoj razlučivosti,
- ❑ definiranju i realiziranju potrebnih funkcionalnosti koje omogućuju efikasnu komunikaciju, i
- ❑ navigaciji sustavom i primijenjenim interakcijama koje podržavaju osjetljivo i značajno "ograničavajuće-fleksibilno" vođenje korisnika.

3. Kartografski koncept

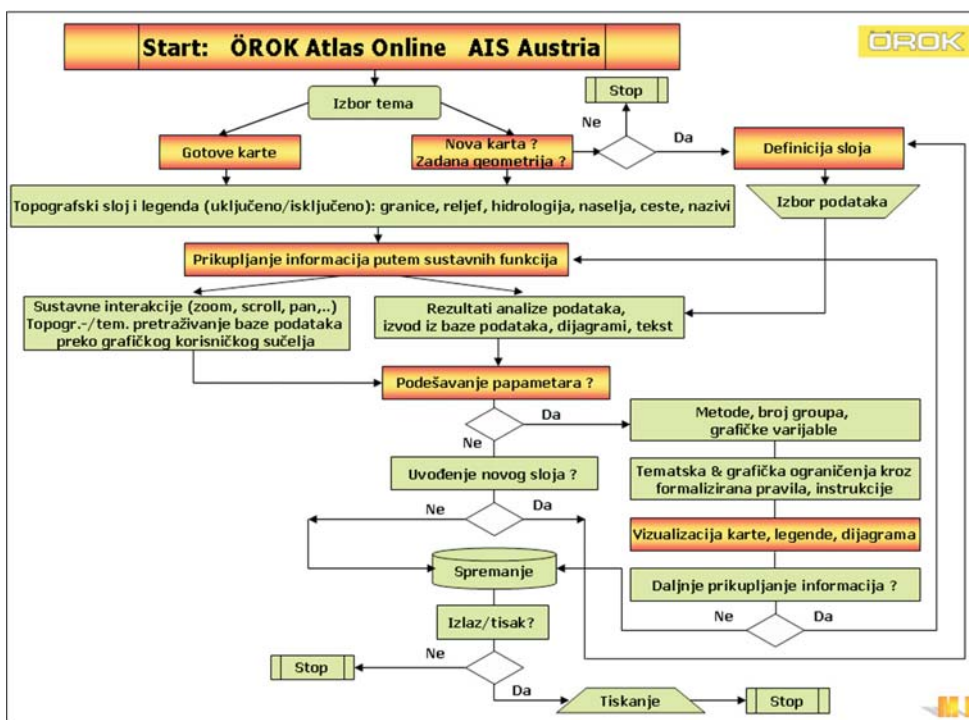
Kartografski koncept internetski zasnovanog ÖROK-ova online-atlasa sadrži neka nezaobilazna razmatranja i odluke koje se utvrđuju u početnoj fazi aktualnog projekta. Te odluke o ciljevima sadržaja i potrebama korisnika utječu na udaljavanje od razvoja prototipa u širem smislu. Teorijska "osnovna shema" proizvoda koji će se izraditi prikazana je na slici 5.

3.1. Kartografski dizajn

AIS Austrija je online informacijski sustav zasnovan na karti. Na kraju, on će sadržavati nekoliko ovisnih o mjerilu, kartografski unaprijed definiranih razina, odnosno karata kao korisničkih sučelja (tablica 2) (Lechthaler 2005). Proces generalizacije karte sastoji se od niza koraka, koji se više ne mogu formalizirati i potpuno automatizirati zbog svoje kompleksnosti (Lechthaler 2003). Prema tome, nije moguće stvoriti zajednički model podataka za sva mjerila. Odlučeno je da će se prva verzija prototipa posebno usmjeriti na mjerilo 1:1 000 000.

Za razvoj prototipa upotrebljavaju se neki postojeći izvori podataka Austrijskog instituta za regionalno planiranje i Zavoda za geografiju i regionalna istraživanja Sveučilišta u Beču. Zapravo, ti različiti kartografski podaci, izvorno oblikovani za određene svrhe, moraju se uskladiti i oblikovati u skladu sa zahtjevima AIS Austrije, uključujući zajamčenu čitljivost na zaslonima. Taj proces usklađivanja dijelom se obavlja poluautomatski, a sastoji se od postupka detekcije objekata, pojednostavnjivanja linija i pridruživanja obilježja (slika 6).

Kako bi se dobili modeli koji su čitljivi i vizualno pristupačni, smjernice kartografskog oblikovanja moraju



Slika 5. Konceptijsko razmatranje ÖROK-ova online-atlasa

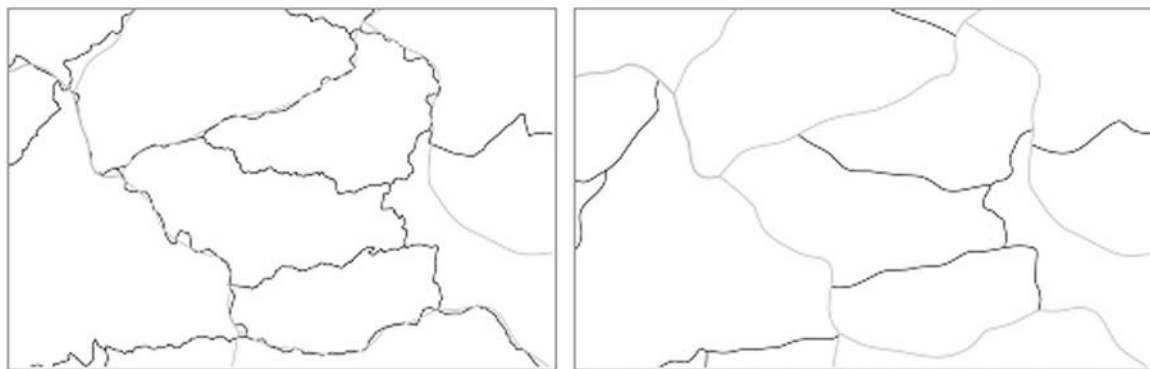


Fig. 6. The harmonization of geometry: community boundaries and hydrology net (ArcGIS 9.0)

Slika 6. Usklađivanje geometrije: granice općina i hidrološka mreža (ArcGIS 9.0)

40

Planning and the Department of Geography and Regional Science of the University Vienna are used. As a matter of fact, these different map data, being originally modelled for specific purposes, have to be harmonized and modelled according to the requirements of AIS Austria, including guaranteed legibility on screen displays. This harmonization process is partly being done semi-automatically, including feature detecting, line simplification and feature matching processes (Fig. 6).

In order to get models that are readable and visually accessible, the guidelines of the cartographical modelling must take into account the technical restrictions of the screen as an output medium (screen size and resolution). Paper and screen are quite different media technically, and because of these capacity restraints. How much graphically legible information can still be transmitted depends on the resolution of the respective medium. This is decisive for the design of the map graphic, particularly with regard to the graphic minimum dimensions. The screen graphic must be much simpler and the minimum dimensions greater than in comparison with paper maps (Fig. 7) (Lechthaler 2005). The application of screen adequate map graphics has its effect on the graphic density of the atlas map. The screen visualization of total Austria (expansion of 30 cm) with a suggested minimum dimension of one pixel at an average of 0.35 mm (still halfway recognizable line thickness visualized in different directions) must be made at the scale of 1:6 million. In comparison to the print medium (same metric expansion of 30 cm) the information capacity of the paper map will correspond to a scale of 1:2 million. Thereby the minimum dimension for line thickness is 0.1 mm.

Table 2. Map scales and content levels for the screen medium

Scale	Region	Administrative units	Screen section
1:6 000 000	Austria as a whole	Countries, districts	Full screen
1:3 000 000	1-2 countries	Countries, districts, communities	Full screen
1:1 000 000	Part of a country	Communities	Full screen

In Fig. 8, the results of the application of screen adequate map graphics are presented. The geometry is cartographically visualized in two resolutions – directly from SW FreeHand-Macromedia and improved with SW Adobe PhotoShop. The line-steps of the thin lines are strongly recognizable in the resolution of 72 dpi (normal screen resolution). Here and there the line is missing completely. The step effect is no longer visible with a resolution of 300 dpi (reached by image processing). Because of the different screen-own parameters, the definition of the minimum dimensions for the cartographic modelling for the output medium screen is much more complex. At present, only few empirical values exist.

Malić (1998), Brunner (2001), Neudeck (2001), Spiess et al. (2002) and Råber et al. (2003) prepared recommendations for a screen adequate graphic by their extensive experimental measurements. They gave the minimum dimensions for line thickness in horizontal and vertical direction, dashed lines, line and area minimum distances,

MINIMUM DIMENSIONS				
Output: paper	1:1	Min. dim.	Line thickn.	Min. distance
Point signatures				
+ x	..	0,80 mm	0,12 mm	
△	△	1,20 mm	0,08 mm	
□	□	0,70 mm	0,08 mm	
•	•	0,30 mm		
○	○	0,60 mm	0,10 mm	
Output: screen	1:1	Min. size	Min. distance	
Point signatures				
+ x +++	+ x +++	5 Pixel	2 Pixel	
△ △	△ △	7-9 Pixel		
□ □ □	□ □ □	5 Pixel x 0.34 mm = 1.7 mm !! (5 x larger than the size for a paper output)		
• • •	• • •	5 Pixel	2 Pixel	
○ ○ ○	○ ○ ○	5 Pixel	2 Pixel	

Fig. 7. The comparison of minimum dimensions for output media, paper and screen (Spiess 2002, modified)

uzeti u obzir tehnička ograničenja zaslona kao izlaznog medija (veličina zaslona i razlučivost). Papir i zaslon su tehnički i zbog tih ograničenja kapaciteta prilično različiti mediji. O razlučivosti medija o kojem se radi ovisi koliko se grafički čitljivih informacija može prenijeti. To je odlučujući čimbenik za kartografiku, posebno u odnosu na minimalne dimenzije koje se mogu prikazati. Grafika zaslona mora biti mnogo jednostavnija i minimalne dimenzije veće u usporedbi s onima na papirnatim kartama (slika 7, Lechthaler 2005). Primjena za zaslon odgovarajuće kartografike utječe na gustoću grafike atlasa. Vizualizacija cijele Austrije na zaslonu (širina od 30 cm) s preporučenim minimalnim dimenzijama od jednog piksela od prosječno 0.35 mm (još uvijek poluprepoznatljiva debljina linije vizualizirana u različitim smjerovima) mora biti napravljena u mjerilu 1:6 milijuna. U usporedbi s tiskanim medijem (ista širina od 30 cm), kapacitet informacija papirne karte odgovarat će mjerilu od 1:2 milijuna. Prema tome, najmanja debljina linije je 0.1 mm.

Na slici 8 prikazani su rezultati primjene odgovarajuće kartografike na zaslon. Geometrija je kartografski vizualizirana u dvije rezulucije – izravno iz softvera FreeHand-Macromedia i poboljšana sa softverom Adobe PhotoShop. Koraci tankih linija vrlo su prepoznatljivi pri razlučivosti od 72 dpi (normalna razlučivost zaslona). Mjestimice linije uopće nema. Taj efekt više nije vidljiv pri razlučivosti od 300 dpi (do koje se dolazi obradom slike). Definiranje minimalnih dimenzija za kartografsko oblikovanje za izlazni medij zaslona mnogo je složenije zbog različitih parametara samog zaslona. Trenutno postoji samo nekoliko empirijskih vrijednosti.

Autori Malić (1998), Brunner (2001), Neudeck (2001), Spiess i dr. (2002) i Råber i Jenny (2003) dali su preporuke za grafiku odgovarajuću za zaslon na temelju svojih opširnih eksperimentalnih mjerenja. Dali su najmanje dimenzije za debljinu linije u vodoravnom i okomitom smjeru, iscrtkane linije, najmanje udaljenosti linija i površina, kao i veličine osnovnih oblika s obzirom na prepoznatljivost oblika. Nadalje, istražena je prepoznatljivost znakova te okrenutog i zakrivljenog načina pisanja. Vrijedni rezultati predstavljaju nove smjernice za grafiku zaslona i pokazuju izravne posljedice za oblikovanje i dizajniranje AIS-a.

Tablica 2. Mjerila i razine sadržaja za ekranski zaslon

Mjerilo	Regija	Administrativne jedinice	Dio zaslona
1 : 6 000 000	Austrija kao cjelina	Savezne države, okruzi	Cijeli zaslon
1 : 3 000 000	1-2 savezne države	Savezne države, okruzi, općine	Cijeli zaslon
1 : 1 000 000	Dio savezne države	Općine	Cijeli zaslon

Jedinstveni aspekt kartografske baze podataka je da su atributi grafike (veličine znakova, debljina linije, slova itd.) integralne komponente u bazi podataka jer u temelju definiraju geometriju karte. Tako svaka baza podataka određenog mjerila predstavlja zatvoren sustav.

Kapacitet informacija karte na zaslonu u pogledu informacija atlasa koje su prenesene čitljivo ovisi o kartografici koja treba odgovarati razlučivosti zaslona (Lechthaler 2005). Prijenos informacija samo preko nositelja informacija poput kartografike bilo bi preusko za AIS. Svojestvo istraživačkog vođenja korisnika u ÖROK-ovu online-atlasu je pojedinačan, prilagođen osobi i ciljno orijentiran pristup osnovnim geopodacima (geometrija i statistički podaci). To se može postići putem funkcionalnosti koje sustav nudi na ograničavajući-fleksibilan način (ÖROK 2003) kroz:

- interakcije za pristupanje informacijama koje se odnose na sadržaje (upravljanje, odabir, analiza, istraživanje, oblikovanje, vizualizacija) i
- interakcije usluga, odnosno interakcije vođenja korisnika (korisničko sučelje, aplikacija za navigaciju).

3.2. Ograničavajuće-fleksibilno istraživanje

Modeliranje tematskih podataka i složeni zahtjev online-sustava slijede određene unaprijed definirane i formalizirane korake. Pristup statističkim podacima izvodi se preko modela podataka AIS Austrija, kao što je npr. za stanovništvo:

- područje (stanovništvo),
- tema (stanovništvo na promatranom području),

MINIMALNE DIMENZIJE				
Izlaz: tiskana karta	1:1	Min. dim.	Debljina linije	Min. udaljenost
Točkasta signatura				
+	x	0,80 mm	0,12 mm	
△	△	1,20 mm	0,08 mm	
□	□	0,70 mm	0,08 mm	
•	•	0,30 mm		
○	○	0,60 mm	0,10 mm	
Izlaz: ekran	1:1	Min. veličina	Min. udaljenost	
Točkasta signatura				
+	x	+++	5 piksela	2 piksela
△	△	△△	7-9 piksela	
□	□	□□□	5 piksel-a x 0.34 mm = 1.7 mm !! (5 x veće nego za tiskanu kartu)	
•	•	•••	5 piksela	2 piksela
○	○	○○○	5 piksela	2 piksela

Slika 7. Usporedba minimalnih dimenzija za oba izlazna medija – papir i zaslon (Spiess i dr. 2002, prilagođeno)

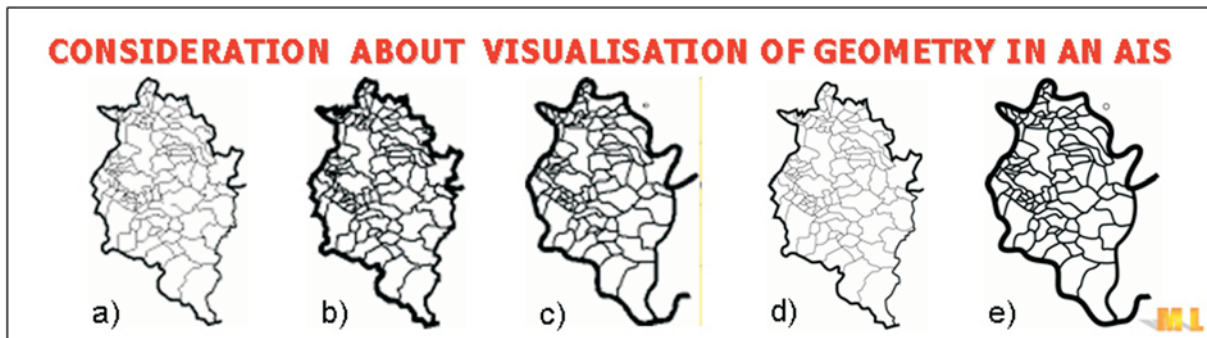


Fig. 8. Geometry extract from a visualization of Austrian administrative boundaries at the scale of 1:2 million. Resolution: a), b) and c) 72 dpi; d) and e) 300 dpi. Map graphics: a) and d) not screen adequate, not generalized for 1:6 million; b) screen adequate, not generalized for 1:6 million, c) and e) screen adequate and generalized for 1:6 million

42

as well as basic form sizes referring to form recognizability. Further, the recognizability of character fonts and turned and curved writing mode was examined. The valuable results give new guidelines for screen graphics and show direct consequences for modelling and designing of AIS.

The unique aspect of a cartographic database is that graphic attributes (symbol sizes, line thickness, letters, etc.) are integral components in a database because they fundamentally define the map geometry. So each database of a certain map scale represents a self-contained system.

The information capacity of a screen map regarding legibly transmitted atlas information depends on map graphics that have to match screen's resolution (Lechthaler 2005). The information transmission only by the information carrier like a map graphic would be too narrow for one AIS. The characteristic of the explorative user guidance in the ÖROK Atlas Online is the individual, personalized and aim oriented access to elementary geodata (geometry and statistical data). This can be achieved via functionalities offered in a restrictive-flexible way by the system (ÖROK 2003) through:

- interactions for accessing information relating to content (navigation, selection, analysis, exploration, modelling, visualization) and
- service interactions or rather user guidance interactions (user interface, application navigation).

3.2. Restrictive-flexible exploration

Thematic data modelling and complex requirements of the online system follow certain predefined and formalized steps. The access to the statistical data is carried out via the AIS Austria data model, such as for population:

- domain (population),
- theme (inhabitants),
- dimension (geometry, time, gender, age group) and
- characteristics of a single dimension (community, district, countries; 2001,1991; male, female; 1-5 years, 5-10 years).

By designing a cartographic information system like an atlas, the system designers also take responsibility for restrictions in terms of what is not accessible or useful. So the user cannot get any model by his interaction with the system. This would soon lead to useless and illegible visualizations of topographic, as well as thematic data. Therefore, restrictive-flexible system logic is considered at the editorship.

For instance, if a particular map user is aiming on combining data sets, which are neither cartographically visualizable nor semantically combinable, the flexibility of the map user is restricted (Gartner et al. 2005).

According to the theme choice, the system navigation has to support the user in his exploration. Starting from the assumption that system users are usually not interested in undertaking several experiments or in using different kinds of symbols, symbol sizes, line widths, patterns and so on until they have achieved an acceptable map, a so-called system control should support the efforts of system users in the process of map making. In the system background, data queries, as well as metadata and data analysis, cartographic data modelling (selection of the best method for the scale dependent and graphic defined data translation) and cartographic visualization are predefined and formalized processes which have been deliberated by the consortium group in order to give the user a restricted freedom. For instance, a simple point



Slika 8. Isječak geometrije iz vizualizacije austrijskih administrativnih granica u mjerilu 1:2 milijuna. Razlučivost: a), b) i c) 72 dpi; d) i e) 300 dpi. Kartografika: a) i d) neodgovarajuće za zaslon, nije generalizirano za 1:6 milijuna; b) odgovarajuća za zaslon, negeneralizirano za 1:6 milijuna, c) i e) odgovarajuće za zaslon i generalizirano za 1:6 milijuna

- dimenzija (geometrija, vrijeme, spol, starosna skupina) i
- svojstva pojedine dimenzije (općina, okrug, savezna država; 2001,1991; muško, žensko; 1-5 godina, 5-10 godina).

Dizajnirajući kartografski informacijski sustav poput atlasa, dizajneri sustava također su odgovorni za ograničenja u smislu onog što nije dostupno ili korisno. Tako korisnik ne može dobiti nijedan model svojom interakcijom sa sustavom. To bi ubrzo dovelo do beskorisnih i nečitljivih vizualizacija topografskih i tematskih podataka. Zato u uredništvu razmatraju ograničavajuće-fleksibilnu logiku sustava.

Na primjer, ako neki korisnik karte želi kombinirati skupove podataka, koji se ne mogu ili kartografski vizualizirati ili semantički kombinirati, fleksibilnost korisnika karte se ograničava (Gartner i dr. 2005).

Prema izboru teme, upravljanje sustavom treba podržavati korisnika u njegovom istraživanju. Počevši od pretpostavke da korisnici sustava obično nisu zainteresirani za poduzimanje nekoliko eksperimenata ili za upotrebljavanje različitih vrsta znakova, veličina znakova, debljina linija, uzoraka itd. kako bi postigli zadovoljavajuću kartu, tzv. kontrola sustava trebala bi podržavati trud korisnika sustava u procesu stvaranja karte. U pozadini sustava, pretraživanje podataka, kao i analize metapodataka i podataka, kartografsko oblikovanje podataka (odabir najbolje metode za grafički definirani prijenos podataka ovisan o mjerilu) i kartografska vizualizacija unaprijed su definirani i formalizirani postupci koje je razmatrala konzorcijska skupina kako bi se korisniku dala ograničena sloboda. Na primjer, pretpostavimo da je potrebno izraditi

jednostavni točkasti kartogram. Kontrola sustava provjerava pretpostavljene veličine najmanjih i najvećih znakova za izradu proporcionalnih znakova, ovisno o područjima na kojima će se oni nalaziti. Taj proces provjeravanja daje parametre za stvaranje proporcionalnih znakova pomoću pojedinih mjerila znakova za određeni skup podataka. Korisnik će biti vođen na ograničavajući način uz takvo upravljanje sustavom. Unutar definiranih ograničenja, on može istraživati geoprostor putem AIS Austrije na fleksibilan način, a u skladu sa svojim zahtjevima. Prema tome, sustav korisniku dozvoljava samo osjetljive, uvjerljive i korisne kartografske prikaze.

4. Zaključak

ÖROK-ov online-atlas je sustav prostornih informacija koji je različit od čistog GIS-a zbog svojeg snažnog kartografskog karaktera. To je posebno vidljivo iz činjenice da on nije zbirka alata zasnovanih na GIS-u, već sustav koji dalje dijeli sve funkcionalnosti u kartografski konceptijski i strukturiran red. On mora odgovarati karakteristikama kartografskog, utemeljenog na pravilima i prilagođenog osobi informacijskog sustava, kroz koji različite korisničke skupine mogu istraživati suvremene osnovne geopodatke iz različitih geografskih i tematskih izvora. Tako dosad pasivni korisnik karte postaje aktivni upravitelj u prikupljanju i vizualiziranju geografskih informacija. Uloga kartografa kao dizajnera atlasnog informacijskog sustava također se promijenila. Oni postaju odgovorni ne samo za prijenos kartografski čitljivih informacija na zaslonu preko interneta, nego i za sve primijenjene tehnološke funkcije koje omogućuju korisniku online-komuniciranje sa sustavom.

cartogram has to be created. The system control checks the presumptive symbol sizes of maximum and minimum values for proportional symbols in accordance with those areas where the symbols will be situated. This checking process gives the parameters for creating proportional symbols by means of individual symbol scale for a certain data set. With such system control the user shall be led restrictively. Within the defined restriction, he/she can explore the geospace via AIS Austria in a flexible way according to his questions. Therefore, the system permits only sensible, convincing and useful cartographical data presentation.

4. Conclusions

The ÖROK Atlas Online – Atlas Information System Austria – represents a spatial information system that is

different from pure GIS because of its strong cartographic character. This can be seen particularly because of the fact that it is not a collection of GIS based tools, but a system that subdivides all functionalities into a cartographically conceptual and structured order. It must correspond with the characteristics of the cartographical, rule-based and personalized information system, through which different user groups can explore current elementary geo-data from different geographical and thematic sources. Therefore, the once passive user of a map becomes an active manager in geographic information acquisition and visualization. The role of cartographers as designers of the atlas information system has also changed. They become responsible not only for transport of cartographic legible screen information via Internet, but also for all applied technological functions which allow the user to communicate online with the system.

References / Literatura

- Asche, H. (2001): Kartographische Informationsverarbeitung in Datennetzen – Prinzipien, Produkte, Perspektiven. In: Herrmann, Ch., H. Asche (eds): *Web.Mapping 1*. Wichmann, Heidelberg, 3-18.
- Bär, H.-R., R. Sieber (1999): Towards High Standards Interactive Atlases. The "GIS and Multimedia Cartography" Approach. In: Keller, C.-P. (ed): *Touch the Past – Visualize the Future*. Proceedings, 19th International Cartographic Conference. Ottawa, Canada, 235-241.
- Bollmann, J., W. G. Koch (2002): *Lexikon der Kartographie und Geomatik*. Spektrum, Heidelberg.
- Brunner, K. (2001): Kartengestaltung für elektronische Bildanzeige. *Kartographische Bausteine*. TU Dresden, Vol. 19.
- Elzakker C. v. (1993): The use of electronic atlases. In: Klinghammer, I., L. Zentai, F. Ormeling (eds): *Seminar on Electronic Atlases*. Cartographic Institute of Eötvös Lorand University, Visegrad, Hungary, 145-155.
- Gartner, G., K. Kriz, Ch. Spanring, A. Pucher (2005): The Concept of "Restrictive Flexibility" in the "ÖROK Atlas Online". In: ICA Proceedings, International Cartographic Conference 2005, La Coruna/Spain (accepted paper).
- Hurni, L. (2004): Vom analogen zum interaktiven Schulatlas: Geschichte, Konzepte, Umsetzungen. In: Kainz, W., K. Kriz, A. Riedl (eds): *Aspekte der Kartographie im Wandel der Zeit*. Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien, 222-233.
- Kelnhofer, F. (2000): Das duale Prinzip in der Atlaskartographie. Ergebnisse des FWF-Teilprojektes "Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie". In: *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft*. Österreichische Geographische Gesellschaft, Wien, 39-68.
- Kraak, M.-J. (2001): Web Maps and Atlases. In: Kraak, M.-J., A. Brown (eds): *Web Cartography*, Taylor and Frances, London, 135-140.
- Kraak, J.-M., F. Ormeling (1996): *Cartography: visualization of geospatial data*. Longman, Essex.
- Lechthaler, M. (2003): Neue Herausforderungen an die Kartensemiotik. In: Wolodtschenko, A., H. Schlichtmann (eds): *Diskussionsbeiträge zur Kartensemiotik und zur Theorie der Kartographie*. Technische Universität Dresden, 14-25.
- Lechthaler, M. (2004a): Cartographic Models as a Basis for Geo-Communication. In: Kereković, D. (ed): *Geographical Information Systems in Research & Practice*. International Conference on GIS. GIS Forum – Hrvatski Informatički Zbor, Zagreb, Croatia, 19-32.
- Lechthaler, M. (2004b): The relevance of cartographic scale in interactive and multimedia cartographic information systems. *Kartografija i geoinformacije*, Scientific and Professional Information Journal of the Croatian Cartographic Society, Vol. 3, 6-20.
- Lechthaler, M. (2005): Bildschirmgerechte kartographische Visualisierung der Geobasisdaten in digitalen Atlas Informationssystemen. In: Strobl, J., G. Griesebner (eds): *Angewandte Geoinformatik 2005*, Proceedings, 17th AGIT-Symposium, Salzburg (accepted paper).
- Malić B. (1998): Physiologische und technische Aspekte kartographischer Bildschirmvisualisierung. Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn. Schriftenreihe des Instituts für Kartographie und Topographie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Heft 25.
- Neudeck S. (2001): Zur Gestaltung topografischer Karten für die Bildschirmvisualisierung. Dissertation, Universität der Bundeswehr München. Nr. 74.

- Ormeling, F. (1996): Functionality of Electronic School atlases. In: Köbben, B., F. Ormeling, T. Trainor (eds): Seminar on Electronic Atlases II, Proceedings, ICA Commission on National and Regional Atlases. Prague, 33-39.
- Ormeling, F. (2001): Das Bändigen von Multimedia-Konzepten für den Online-Atlas der Niederlande. In: Herrmann, Ch., H. Asche (eds): Web.Mapping 1 – Raumbezogene Information und Kommunikation im Internet. Wichmann, Heidelberg, 178-189.
- ÖROK Arbeitsgruppe "ÖROK Atlas Online" (2003): ÖROK Atlas Online– Gesamtkonzeption (Strategiepapier), Wien.
- Persson, D., G. Gartner, M. Buchroithner (2005): Towards Typology of Interactivity Functions for Visual Map Exploration. In: Stefanikis, E., M.-P. Peterson, C. Armeccanis, V. Delis (eds): Geo-Hypermedia'05, Proceedings, 1st International Workshop on Geographic Hypermedia, Denver, Colorado, USA.
- Ramos, C.-da S., W. Cartwright (2005): Atlases from paper to digital medium. In: Stefanikis, E., M.-P. Peterson, C. Armeccanis, V. Delis (eds): Geo-Hypermedia'05, Proceedings, 1st International Workshop on Geographic Hypermedia, Denver, Colorado, USA.
- Räber, S., B. Jenny (2003): Karten im Netz – ein Plädoyer für mediengerechte Kartengraphik. In: Herrmann, Ch., H. Asche (eds): Web.Mapping 2. Telekartographie, Geovisualisierung und mobile Geodienste. Wichmann, Heidelberg, 57-77.
- Spieß, E., U. Baumgartner, S. Am., C. Vez (2002): Topographische Karten, Kartengraphik und Generalisierung. Schweizerische Gesellschaft für Kartographie (eds), Kartographische Publikationsreihe Nr.16.
- Schneider, B. (1999): Integration of analytical GIS-functions in Multimedia Atlas Information Systems. In: Keller, C.-P. (eds): Touch the Past – Visualize the Future. Proceedings, 19th International Cartographic Conference, Ottawa, Canada, 243-250.
- Siekierska, E., D. Williams (1996): National Atlas of Canada on the Internet and School-net. In: Köbben, B., F. Ormeling, T. Trainor (eds): Seminar on Electronic Atlases II, ICA Commission on National and Regional Atlases, Prague, 19-23.
- Spanring, C., G. Gartner, K. Kriz (2005): ÖROK Atlas Online (Atlas Informationssystem Austria). In: Schenk, M. (ed): Proceedings, CORP 2005, Wien.
- WBE (1993): World Book Encyclopedia, Vol. 1, World Book, Inc., 1993, 868-869.

URL's

URL 1: Statistische Ämter des Bundes und der Länder - <http://www.statistikportal.de> (visited June 2005)

URL 2: Atlas der Schweiz, Atlas of Switzerland - <http://www.atlasderschweiz.ch> (visited June 2005)

URL 3: The Atlas of Canada - <http://atlas.gc.ca/site/index.html> (visited June 2005)

