

*Cartography (and Geoinformation) in Education in Austria**

Mirjanka Lechthaler

*Institute for Geoinformation and Cartography
University of Technology Vienna*

24

Abstract: *The basic task of cartography lies in efficient and impeccable transfer of spatial information via cartographic models of geospace. Wired and wireless communication networks serve this purpose. They offer new media possibilities of saving and transferring cartographic information and cartographic models, and therefore their use. This is related to the emphasis of research work and education, which is equally oriented toward theoretical issues and those concerning applied cartography. The paper features a review of cartographic education and accomplished qualifications at universities and professional schools (Fachhochschule) in Austria and a review of newly introduced study programs of Bachelor and Master studies according to guidelines of the Bologna Declaration. The education plan for the instruction of cartography for both studies at the Vienna University of Technology is presented in detail.*

Key words: *cartography, geocommunication, cartographic education, cartographic qualification, Bachelor and Master studies at universities and professional schools in Austria*

1 Introductory Consideration

During the period of preparing up to the acceptance of Austria into the European Union in 1995, programs and the plan of realization of a series of significant reforms in political, economic, financial and social environment were determined. Old structures have to be replaced with adapted or completely new ones, often based on

the new law. The process of proposals, approval and adopting the same realization represents a dynamic flow of operations that encompasses the whole Austrian society.

One of the determined reforms is concerned with high education and is in progress. It includes the changing of administrative structures and the organization of the university, professional profiles and with them, the purpose of education. Personal structures of the teaching staff are being changed. The reform of high education unavoidably requires changes in the organization and volume of content in Bachelor and Master education.

In 2001, minister Elisabeth Geherer's work group of the Ministry for Education, Science and Culture came up with a proposal of reforming the university, with the goal of that high-education institution becoming completely independent in organizational and financial sense, and that it be handed all rights and obligations as legal person. Universities become autonomous organizations with the coming of the new high-education law on October 1, 2002 (Universitäts-Organisations-Gesetz – UOG02). This way, a great deal of the plan and realization of financial structure is in their authority. For example, on January 1, 2004, all Austrian universities got 1.660 million € from federal funds for 2004, 2005 and 2006. That was the initial budget. Financing of particular institutes and faculties in the upcoming years will depend on the successfulness of their work. Considering the needs of relatively obsolete infrastructure and a large number of employees, this amount is very limited. Universities that successfully apply the legal regulations in the sense of transition to new structures and new organization in legal, scientific, research and educational sense (introducing Bachelor and Master orientations, which replace old existing undergraduate) will be financially supported with additional funds of the federal budget.

* Invited lecture, *Geoinformation and Cartography in Education*, conference organized by the Croatian Cartographic Society in Zagreb, September 23-24, 2005

*Kartografija (i geoinformacije) u obrazovanju u Austriji**

Mirjanka Lechthaler

Institut für Geoinformation und Kartographie
Technische Universität Wien

Sažetak: Osnovna je zadaća kartografije efikasan i besprijekoran prijenos prostornih informacija kartografskim modelima geoprostora. U tu svrhu na raspolaganju su žične i bežične komunikacijske mreže. One pružaju nove medijske mogućnosti čuvanja i prijenosa kartografske informacije i kartografskih modela, a time i njihove upotrebe. S time u vezi težište istraživačkog rada i obrazovanja orijentirano je kako prema teoretskim pitanjima tako i prema pitanjima primijenjene kartografije. U članku je dan pregled kartografskog obrazovanja i postignute stručne kvalifikacije na sveučilištima i veleučilištima (Fachhochschule) u Austriji s osvrtom na novouvedene studijske programe u preddiplomskom i diplomskom studiju prema smjernicama Bolonjske deklaracije. Detaljno je prikazan nastavni plan obrazovanja kartografije za oba studija na Tehničkom sveučilištu Beč (Technische Universität Wien).

Ključne riječi: kartografija, geokomunikacija, kartografsko obrazovanje, kartografska kvalifikacija, studijski planovi na preddiplomskom i diplomskom studiju na sveučilištima i veleučilištima u Austriji

1. Uvodna razmatranja

U razdoblju od priprema za pristup do konačnog primanja Austrije u Europsku uniju 1995. godine zacrtani su programi i plan realizacije niza značajnih reformi u političkom, privrednom, financijskom i socijalnom okolišu. Stare strukture moraju se zamijeniti prilagođenima ili

potpuno novima, koje se često temelje na novom zakonu. Proces prijedloga, odobravanja i usvajanja te same realizacije dinamičan je tijekom operacija u koje je uključeno cijelo austrijsko društvo.

U tijeku je jedna od zacrtanih reformi visokog obrazovanja, prema kojoj se moraju promijeniti upravne strukture i organizacija sveučilišta, profili stručnosti, a time i cilj obrazovanja. Mijenjaju se personalne strukture nastavnog osoblja. Reforma visokog školstva nužno traži promjene u organizaciji i opsegu sadržaja u preddiplomskom i diplomskom obrazovanju.

Radna skupina ministricе Elisabeth Gehrер u Ministarstvu za obrazovanje, znanost i kulturu dala je 2001. prijedlog reforme sveučilišta, sa svrhom da se ta visokoobrazovna institucija u potpunosti osamostali u organizacijskom i financijskom smislu, te da joj se predaju sva prava i obaveze kao pravne osobe. Stupanjem na snagu novoga visokoškolskog zakona 1. listopada 2002 (Universitäts-Organisations-Gesetz – UOG02) sveučilišta postaju autonomne organizacije. Time su u velikoj mjeri plan i realizacija financijske strukture u njihovoj nadležnosti. Npr. 1. siječnja 2004. sva austrijska sveučilišta dobila su od saveznih sredstava za godine 2004., 2005. i 2006. iznos od 1660 milijuna eura. To je bio početni proračun. O uspješnom poslovanju pojedinih instituta i fakulteta ovisit će njihovo financiranje sljedećih godina. S obzirom na potrebe relativno zastarjele infrastrukture i velikog broja zaposlenih taj je iznos vrlo ograničen. Ona sveučilišta koja će uspješno primijeniti zakonske odredbe u smislu prijelaza na nove strukture i novu organizaciju u upravnom, znanstvenom, istraživačkom i obrazovnom smislu (uvođenje preddiplomskih i diplomskih studijskih usmjerenja i napuštanje postojećih dodiplomskih) bit će financijski potpomognuta dodatnim sredstvima saveznog proračuna.

* Pozvano predavanje na savjetovanju *Geoinformacije i kartografija u obrazovanju*, održanom u organizaciji Hrvatskoga kartografskog društva u Zagrebu, 23-24. rujna 2005.

2 Austrian Universities

Following universities can be found in Austria:

- Vienna University (Universität Wien),
- Graz University (Universität Graz),
- Innsbruck University (Universität Innsbruck),
- Vienna University of Medicine (Medizinische Universität Wien),
- Graz University of Medicine (Medizinische Universität Graz),
- Innsbruck University of Medicine (Medizinische Universität Innsbruck),
- Salzburg University (Universität Salzburg),
- Vienna University of Technology (Technische Universität Wien),
- Graz University of Technology (Technische Universität Graz),
- Leoben University of Mining (Montanuniversität Leoben),
- Vienna University of Agriculture (Universität für Bodenkultur Wien),
- Vienna University of Veterinary Medicine and Medicine (Veterinärmedizinische Universität Wien),
- Vienna University of Economy (Wirtschaftsuniversität Wien),
- Linz University (Universität Linz),
- Klagenfurt University (Universität Klagenfurt),
- University of Applied Arts (Universität für angewandte Kunst)
- Vienna University for Music and Acting (Universität für Musik und darstellende Kunst Wien),
- Salzburg Mozarteum University (Universität Mozarteum Salzburg),
- Graz University of Music and Acting (Universität für Musik und darstellende Kunst Graz),
- Linz University for Artistic and Industrial Design (Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz) and
- Vienna Academy of Fine Arts (Akademie der bildenden Künste Wien).

In Austria, all study orientations can be divided into following groups: spiritual-cultural, engineering, artistic, teaching, medicine, natural-scientific, legal, social-economic and theological. New Bachelor, Master and Doctor study orientations have to be organized from existing undergraduate and graduate ones within each study group. The transition is taking place and many universities were not able to realize it in the 2005/2006 academic year.

3 Professional and Scientific Field of Geodesy, Cartography and Geoinformation

Professional and scientific field of “Geodesy, Cartography and Geoinformation” is also being included into the group of engineering study orientations. The efficiency and definition of its profile can be represented in research activity in areas very important for the future:

- Geodata gathering – primary data models (space geometry and semantics),
- Reference systems,
- Geodata visualization via secondary – cartographic space models,
- Geospace information communication via primary and secondary models,
- Cartographic and geographic information systems,
- Geomonitoring – monitoring changes in geospace,
- Navigation,
- Geodata management,
-

***Generally speaking,
cartography is in a very
turbulent and challenging
period today***

Those areas encompass following scientific disciplines:

- Surveying
- Practical Geodesy
- Geoinformatics
- Applied Geodesy
- Engineering Geodesy
- Remote Sensing
- Photogrammetry
- Geodesy
- Cartography
- Geomedia Techniques
- Geography
-

4 Quo Vadis, Cartography?

The so-called “Geodata policy” of Austria (public availability of current geodata for legal and private persons) (Gissing 2004, Ebert 2004) represents a large

2. Austrijska sveučilišta

U Austriji postoje sljedeća sveučilišta:

- Sveučilište Beč (Universität Wien),
- Sveučilište Graz (Universität Graz),
- Sveučilište Innsbruck (Universität Innsbruck),
- Medicinsko sveučilište Beč (Medizinische Universität Wien),
- Medicinsko sveučilište Graz (Medizinische Universität Graz),
- Medicinsko sveučilište Innsbruck (Medizinische Universität Innsbruck),
- Sveučilište Salzburg (Universität Salzburg),
- Tehničko sveučilište Beč (Technische Universität Wien),
- Tehničko sveučilište Graz (Technische Universität Graz),
- Sveučilište za rudarstvo Leoben (Montanuniversität Leoben),
- Sveučilište za poljoprivredu Beč (Universität für Bodenkultur Wien),
- Veterinarsko-medicinsko sveučilište Beč (Veterinärmedizinische Universität Wien),
- Sveučilište za privredu Beč (Wirtschaftsuniversität Wien),
- Sveučilište Linz (Universität Linz),
- Sveučilište Klagenfurt (Universität Klagenfurt),
- Sveučilište za primijenjenu umjetnost (Universität für angewandte Kunst),
- Sveučilište za glazbu i glumačku umjetnost Beč (Universität für Musik und darstellende Kunst Wien),
- Sveučilište „Mozarteum“ Salzburg (Universität Mozarteum Salzburg),
- Sveučilište za glazbu i glumačku umjetnost Graz (Universität für Musik und darstellende Kunst Graz),
- Sveučilište za umjetničko i industrijsko oblikovanje Linz (Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz),
- Akademija likovnih umjetnosti Beč (Akademie der bildenden Künste Wien).

Sva studijska usmjerenja mogu se u Austriji podijeliti u sljedeće skupine: duhovno-kulturna, inženjerska, umjetnička, nastavna, medicinska, prirodno-znanstvena, pravna, socijalno-privredna i teološka. Unutar svake skupine moraju se iz postojećih dodiplomskih i doktorskih usmjerenja organizirati nova preddiplomska, diplomatska i doktorska studijska usmjerenja. Taj je prijelaz u tijeku i mnoga sveučilišta neće ga realizirati u akademskoj godini 2005/06.

3. Stručno-znanstveno područje Geodezija, kartografija i geoinformacije

U skupinu inženjerskih studijskih usmjerenja uključuje se i stručno-znanstveno područje *Geodezija, kartografija i geoinformacije*. Učinkovitost i definicija njegova profila može se prikazati u istraživačkoj djelatnosti na područjima, koja su za budućnost vrlo značajna:

- prikupljanje geopodataka – primarni modeli prostora (geometrija i semantika prostora)
- referentni sustavi
- vizualizacija geopodataka sekundarnim – kartografskim modelima prostora
- komunikacija informacija o geoprostoru preko primarnih i sekundarnih modela
- kartografski i geografski informacijski sustavi
- geomonitoring – praćenje promjena u geoprostoru
- navigacija
- upravljanje geopodacima
-

Ta područja obuhvaćaju sljedeće znanstvene discipline:

***Kartografija se danas
općenito nalazi u vrlo
turbulentnom i izazovnom
razdoblju***

- izmjeru zemljišta
- nižu geodeziju
- geoinformatiku
- primijenjenu geodeziju
- inženjersku geodeziju
- daljinska istraživanja
- fotogrametriju
- višu geodeziju
- kartografiju
- geomedijску tehniku
- geografiju
-

4. Quo vadis, kartografijo?

Takozvana *Politika geopodataka* Austrije (javna dostupnost aktualnim geopodacima za pravne i privatne osobe) (Gissing 2004, Ebert 2004) za austrijsku je unutar i vanjsku (Europska unija) politiku, upravu, privredu i društvo veliko i vrlo aktualno problemsko područje. Smjernice su postavljene i prvi organizirani geoportali s

and current problem area for Austrian internal and external (European Union) politics, administration, economy and society. The guidelines were set and the first organized geoportals with open access and certain terms of using enable wide possibilities of integrating geodata into all levels of human activity. Geodata are the basis of geographic information systems (GIS), and their visualization by laws and methods of cartographic design are the end result (output) of cartographic information systems (CIS) (Lechthaler 2003, 2004).

Generally speaking, cartography is in a very turbulent and challenging period today. Technological innovations offer new tools, which in turn offer new possibilities in the reproduction and publication process. Efficient geocommunication is possible only via cartographically visualized geodata and geoinformation. Wired and wireless communication networks are at its disposal. They offer new media possibilities of storing, transferring cartographic information and cartographic models, and with it, their use (Lechthaler 2004, 2005).

Undoubtedly, it is necessary to stress the importance and close connection between GIS and CIS, as well as fundamental differences between the two forms of information systems (Keinhofer 1996).

The cartographer becomes more and more integrated into projects and activities, whose results are visualized and stored in analogous or digital cartographic representations, which are indispensable for making decisions related to geospace. The cartographer's field of activities has been greatly extended, and that is related to the content and extent of his or her education (Fig. 1).

4.1 Emphasis of Research Work in Cartography

The basic task of cartography is the efficient and impeccable transfer of spatial information via cartographic models of geospace.

In tasks dealing with *theoretical issues*, this is the direction of research:

- Cartographical semiotics
- Perception parameters, dependent of information transfer media
- Information transfer via cartographic information system – and related
 - generalization and
 - methodological aspects of transfer via “new media”.

Research in *applied cartography* are directed toward:

- Suggestions and realization of cartographic information systems
 - in interactive and multimedia environments
 - for small and large screens

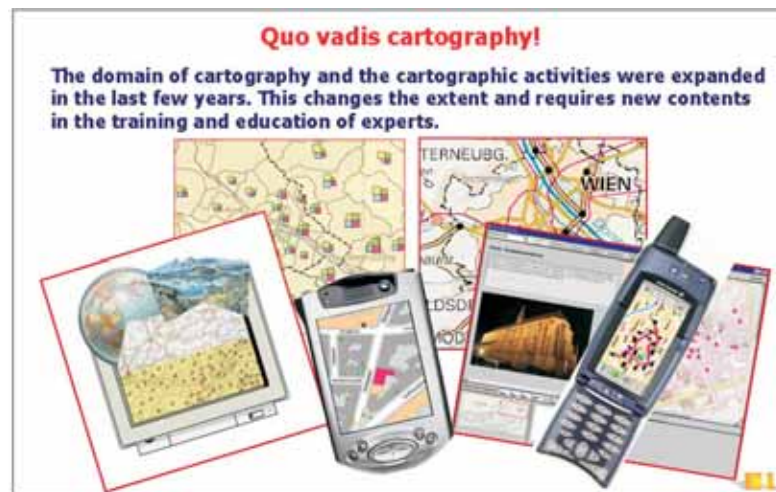


Fig. 1. Technological innovations offer new perspectives for cartography

- for static and mobile systems
- for LBS (Location Based Services) based on cartographic foundations and
- for navigation needs
- Web cartography
- TeleCartography
- Cross-media publishing (publishing with the help of various media)
- Atlas cartography.

At this very moment, more than one research is confirming the fact that setting pragmatical goals and making decisions on all levels of human activity is today unimaginable without cartographic foundations. A series of current research themes from the field of cartography follows:

- Organization and transfer of data via web
- Interactions in multimedia applications
- Possibilities and limitations of animation in interactive cartographic systems
- Interactive systems in cognitive space process
- Cognitive process and realization of cognitive space models
- Shaping and design of user interface
- Design of cartographic key adapted to portable media (paper, screen of electronic media)
- Integration of graphic and numeric multimedia variables in information transfer
- Automated visualization of primary geodata cartographic models into secondary ones
- Geodata transformations (geometry and attributes) for a series of scales
-

5 A Review of Cartographic Education at Universities and Professional Schools (Fachhochschule) in Austria

Cartography education can be independent study or integrated into certain study orientations related to the scientific area of geography. The content of education in

otvorenim pristupom i određenim uvjetima korištenja otvaraju široke mogućnosti uključivanja geopodataka u sve razine ljudske djelatnosti. Geopodaci su osnova geografskih informacijskih sustava (GIS), a njihova vizualizacija po zakonima i metodama kartografskog oblikovanja konačni je rezultat (output) kartografskih informacijskih sustava (KIS) (Lechthaler 2003, 2004).

Kartografija se danas općenito nalazi u vrlo turbulentnom i izazovnom razdoblju. Tehnološke inovacije pružaju nove alate, koji otvaraju nove mogućnosti u reprodukcijom i publikacijskom procesu. Jedino je s pomoću kartografski vizualiziranih geopodataka i geoinformacija moguća učinkovita geokomunikacija, kojoj na raspolaganju stoje žične i bežične komunikacijske mreže. One pružaju nove medijske mogućnosti čuvanja, prijenosa kartografske informacije i kartografskih modela, a time i njihove upotrebe (Lechthaler 2004, 2005).

Na značenje GIS-a i KIS-a i usku vezu između njih te na temeljne razlike između dvaju oblika informacijskih sustava nedvojbeno treba upozoriti (Kelnhofer 1996).

Kartograf je sve dublje integriran u projekte i djelatnosti, rezultati kojih su vizualizirani i spremni u analognim ili digitalnim kartografskim prikazima, potrebnima pri donošenju odluka vezanih za geoprostor. Područje djelatnosti kartografa veoma se proširilo, a s tim u vezi sadržaj i opseg njegove izobrazbe (slika 1).

4.1. Težište istraživačkog rada u kartografiji

Osnovna je zadaća kartografije efikasan i besprijekoran prijenos prostornih informacija kartografskim modelima geoprostora.

U zadacima koji su orijentirani prema *teoretskim pitanjima* istraživanje se kreće u smjeru:

- kartografske semiotike
- perceptivnih parametara, ovisnim o mediju prijenosa informacije
- prijenosa informacije kartografskim informacijskim sustavima – a s time povezane
 - generalizacije i
 - metodološke aspekte prijenosa „novim medijima“.

Istraživanja u *primijenjenoj kartografiji* usmjerena su prema:

- prijedlozima i realizaciji kartografskih informacijskih sustava
 - u interaktivnim i multimedijским okolišima
 - za male i velike ekrane
 - za statične i mobilne sustave
 - za lokacijske usluge (Location Based Services – LBS) temeljene na kartografskim podlogama i
 - za navigacijske potrebe



Slika 1. Tehnološke inovacije pružaju nove perspektive za kartografiju

- web-kartografiji
- telekartografiji
- publiciranju s pomoću različitih medija (Cross-media publishing)
- atlasnoj kartografiji.

Trenutačno vrlo aktualna istraživanja potvrđuju činjenicu da je postavljanje pragmatičnih ciljeva i donošenje odluka u gotovo svim razinama ljudske djelatnosti dandanas nezamislivo bez kartografskih podloga. Slijedi niz aktualnih istraživačkih tema s područja kartografije:

- organizacija i prijenos podataka webom
- interakcije u multimedijским aplikacijama
- mogućnosti i granice animacije u interaktivnim kartografskim sustavima
- interaktivni sustavi u spoznajnom procesu prostora
- spoznajni proces i realizacija kognitivnih modela prostora
- oblikovanje i dizajn korisničkog sučelja
- oblikovanje kartografskoga ključa podešenoga prijenosnom mediju (papir, ekran elektronskih medija)
- integracija grafičkih i multimedijških varijabli pri prijenosu informacija
- automatizirana vizualizacija geopodataka iz primarnih u sekundarne kartografske modele
- transformacije geopodataka (geometrije i atributa) za niz mjerila
-

5. Pregled kartografskog obrazovanja na sveučilištima i veleučilištima (Fachhochschule) u Austriji

Obrazovanje iz kartografije postoji ili kao samostalni studij ili je integrirano u pojedinim studijskim usmjerenjima vezanim uz znanstveno područje geografije. Sadržaj izobrazbe u stručnom smislu usko je povezan s geoinformacijama te primjenom, obradom, vizualizacijom i prijenosom prostornih podataka u obliku kartografskih modela.

the professional sense is closely related to geoinformation and application, editing, visualization and transfer of spatial data in the form of cartographic models.

5.1 Vienna University

Vienna University, as the only educational institution in Austria, offers independent study for education in cartography titled:

- Cartography and Geoinformation (Kartographie und Geoinformation).

The leader of the study is the Institute for Geography and Regional Research (Institut für Geographie und Regionalforschung), where there are two further study orientations:

- Theoretical and Applied Geography (Theoretische und angewandte Geographie) and
- Spatial Research and Physical Planning (Raumforschung und Raumordnung)

where certain cartographic subjects related to the orientation are being lectured.

(A more detailed description can be found in Chapter 6)

5.2 Vienna University of Technology

From 2005/2006, at the new Faculty for Mathematics and Geoinformation (Fakultät für Mathematik und Geoinformation) of the Vienna University of Technology, at the Institute for Geoinformation and Cartography (Institut für Geoinformation und Kartographie), the Cartography Research Group (Forschungsgruppe Kartographie) offers parallel instruction of cartography in various units:

- old study program Geodesy and Geoinformation (Vermessungswesen und Geoinformation) and
- new Bachelor and Master studies.

Education of cartographic content of the Cartography research group is held at the main faculty for students enrolled at:

- Faculty for Mathematics and Geoinformation and
- Faculty for Architecture and Spatial Planning.

The Faculty for Mathematics and Geoinformation is divided into 8 institutes. The part of the faculty named Geoinformation contains three of those institutes:

- Institute for Photogrammetry and Remote Sensing
- Institute for Geoinformation and Cartography and
- Institute for Geodesy and Geophysics.

(A more detailed description can be found in Chapter 7)

5.3 Graz University

The geography orientation at the Graz University, Institute for Geography and Regional Research (Geographie und Regionalforschung) offers three modules:

- Geographic Basic Subjects
- Methods and Techniques and
- Subjects for free selection.

The following subjects are the basis of cartographic education:

- Basics of Cartography (L 2, E 3)
- Cartography (L 2, E 3)
- Cartography (L 4, E 6)
- Cartography (L, W, E 10).

At the same faculty, there are new Bachelor and Master studies whose extent of education is similar to that of aforementioned study.

<http://www.kfunigraz.ac.at/geowww>

5.4 Innsbruck University

At the Institute for Geography (Institut für Geographie) of the Innsbruck University, there are not much cartography subjects. They are:

- Basics of Cartography (L 3, E 3) and
- Thematic Cartography (L 2, E 2).

<http://geowww.uibk.ac.at/indexger.html>

5.5 Klagenfurt University

The Geography study at the Institute for Geography and Regional Research (Institut für Geographie und Regionalforschung) of the Klagenfurt University offers following subjects:

- Introduction to Cartography (L 2)
- Introduction to Computer Techniques (E 2)
- Visualization (E 2)
- Introduction to Computer Cartography (E 2)
- Project-module: Spatial Analysis and Modelling (LE 3)
- Selected Themes: Spatial Analysis and Modelling (LE 2).

<http://www.uni-klu.ac.at/groups/geo/>

5.6 Salzburg University

The Geography study (Bachelor and Master) at the Faculty of Sciences (Naturwissenschaftliche Fakultät) of the Salzburg University offers following subjects:

- Remote Sensing and Topography (E 2)
- Thematic Cartography (E 2)
- Communication and Presentation (E 2)
- Methods and Techniques of Geoinformatics (L+E 8)
 - Multimedia Visualizations and Online Interactions
- Spatial Reference Systems and Topographic Cartography (L, E+W 3)
- Cartographic Communication and Thematic Cartography (L, E+W 3).

<http://www.geo.sbg.ac.at/>

5.7 Villach Professional School

The Geoinformation study at the Villach Professional School offers following units:

- Visualization and Cartography (L 2), and
- selected chapters of cartography within the Project – practical work (L/E 4).

5.1. Sveučilište Beč

Na Sveučilištu Beč, kao jedinoj nastavnoj ustanovi u Austriji, nudi se samostalni studij za izobrazbu iz kartografije pod nazivom:

- Kartografija i geoinformacije (Kartographie und Geoinformation).

Voditelj je studija Zavod za geografiju i regionalno istraživanje (Institut für Geographie und Regionalforschung), gdje postoje dva studijska smjera:

- Teorijska i primijenjena geografija (Theoretische und angewandte Geographie) i
- Prostorno istraživanje i prostorno uređenje (Raumforschung und Raumordnung)

na kojima se predaju pojedini kartografski predmeti vezani uz smjer studija. (Detaljniji opis slijedi u 6. poglavlju.)

5.2. Tehničko sveučilište Beč

Na novopostavljenom Fakultetu za matematiku i geoinformacije (Fakultät für Mathematik und Geoinformation) Tehničkog sveučilišta Beč, u Zavodu za geoinformacije i kartografiju (Institut für Geoinformation und Kartographie), Istraživačka grupa Kartografija (Forschungsgruppe Kartographie) nudi od akademske godine 2005/06. paralelnu nastavu kartografije u različitim nastavnim jedinicama:

- po starom studijskom programu studija Geodezija i geoinformacije (Vermessungswesen und Geoinformation)
- po novopostavljenom studijskom programu pred-diplomskog i diplomskog studija.

Nastava kartografskih sadržaja istraživačke skupine Kartografija odvija se na matičnom fakultetu za studente upisane na:

- Fakultetu za matematiku i geoinformacije
- Fakultetu za arhitekturu i prostorno planiranje.

Fakultet za matematiku i geoinformacije podijeljen je na 8 zavoda. Od toga, dijelu fakulteta pod nazivom Geoinformacije pripadaju:

- Zavod za fotogrametriju i daljinska istraživanja
- Zavod za geoinformacije i kartografiju
- Zavod za geodeziju i geofiziku.

(Detaljniji opis slijedi u 7. poglavlju.)

5.3. Sveučilište Graz

U Zavodu za geografiju i regionalno istraživanje (Geographie und Regionalforschung) Sveučilišta Graz u studijskom smjeru Geografija nude se tri modula:

- Geografski osnovni predmeti
- Metode i tehnike
- Izborni predmeti.

Osnova izobrazbe iz kartografije su ovi predmeti:

- Osnove kartografije (P 2, V 3)
- Kartografija (P 2, V 3)
- Kartografija (P 4, V 6)
- Kartografija (P, PR, V 10).

Na istom sveučilištu uveden je novi preddiplomski i diplomski studij u kojem je opseg nastave sličan navedenom.

<http://www.kfunigraz.ac.at/geowww>

5.4. Sveučilište Innsbruck

U Zavodu za geografiju (Institut für Geographie) Sveučilišta Innsbruck nude se relativno malo nastavnih sati iz kartografije. To su:

- Osnove kartografije (P 3, V 3)
- Tematska kartografija (P 2, V 2).

<http://geowww.uibk.ac.at/indexger.html>

5.5. Sveučilište Klagenfurt

U Zavodu za geografiju i regionalno istraživanje (Institut für Geographie und Regionalforschung) Sveučilišta Klagenfurt nude se ovi sadržaji u studijskom smjeru Geografija:

- Uvod u kartografiju (P 2)
- Uvod u računalnu tehniku (V 2)
- Vizualizacija (V 2)
- Uvod u računalnu kartografiju (V 2)
- Projekt-modul: Prostorna analiza i modeliranje (PV 3)
- Izabrane teme: Prostorna analiza i modeliranje (PV 2).

<http://www.uni-klu.ac.at/groups/geo/>

5.6. Sveučilište Salzburg

Na Prirodoslovnom fakultetu (Naturwissenschaftliche Fakultät) Sveučilišta Salzburg, na studijskom smjeru Geografija (preddiplomski i diplomski studij) nude se ovi sadržaji:

- Daljinska istraživanja i topografija (V 2)
- Tematska kartografija (V 2)
- Komunikacija i prezentacija (V 2)
- Metode i tehnike geoinformatike (V+P 8)
 - Multimedijske vizualizacije i online interakcije
- Prostorni referentni sustavi i topografska kartografija (PV+PR 3)
- Kartografska komunikacija i tematska kartografija (PV+V+PR 3).

<http://www.geo.sbg.ac.at/>

5.7. Veleučilište Villach

Veleučilište u Villachu u studijskom smjeru Geoinformacije nudi nastavne jedinice:

- Vizualizacija i kartografija (P 2)
- unutar projekta – praktičnog rada izabrana poglavlja kartografije (P/V 4).

5.8. Veleučilište Wiener Neustadt

Veleučilište Wiener Neustadt u studijskom smjeru Geoinformatika nudi predmet:

- Korisnička sučelja i GIS (V 3).

5.8 Wiener Neustadt Professional School

The Geoinformatics study at the Wiener Neustadt Professional School offers the following subject:

- User Interfaces and GIS (E 3).

5.9 Professional Qualification

Students who have satisfied all course requirements of *Geography* study orientations, who primarily gained knowledge from that area, where cartography instruction was not the most important, may also satisfy following professional areas from cartography (author's choice):

- Navigation services,
- Communication via spatial information systems,
- Publishing and Multimedia Cartography and
- Integration and development of software for GIS.

6 Education of Cartography at the Vienna University (Universität Wien)

As the only educational institution in Austria, the Vienna University offers an independent study for the education in cartography at the Cartography and Geoinformation orientation, in the following modules:

- Geospace Data Gathering
 - Terrestrial Data Gathering (L, E, LE 4),
 - Photogrammetric Data Gathering (L, E, LE 4)
 - Remote Sensing (L, E, LE 4)
- Geoinformation Processing
 - Database Technology and Modelling (L, E, LS, LE 2)
 - Applied Geoinformation (L, E, LS, W 3)
 - Advanced Geoinformation (S, LE 3)
- Cartographic Design and Map Production
 - Topographic and Alpine Cartography (L 2)
 - Thematic Cartography (L, E, LS, LE 5)
 - Products Related to Maps (L, E, LS, LE 2)
 - Editing and Calculating Cartographic Products (W 2)
 - History of Cartography (W 2)
 - Cartographic Design and Map Production (S 3)
- Methods and Techniques of Geocommunication
 - Basics of Programming in Geocommunication (L, E, LS, LE 2)
 - Multimedia Technologies and Geocommunication (L, E, LS, LE 5)
 - Cartographic Techniques, Reproduction and Publication Technology (L, E, LS, LE 6)
- Special Scientific Issues in Cartography and Geoinformation
 - Cartography and Geoinformation Seminar (S 3)
 - Methods and Techniques of Geocommunication Seminar (S 3)
 - Individual Work with Diploma Exam Candidates (S 2).

- Professional Excursions
 - Professional Cartographic Excursion (in country / abroad) (EX, W 12 days).

6.1 Professional Qualification

Students who have satisfied all course requirements of Cartography study orientations, who primarily gained knowledge from cartography, may satisfy following professional requirements:

- Management of modern multimedia environment and all hardware and software components
- Comprehension and evaluation of geodata in space-attributes-time dimensions, which are required for modelling and visualizing
- Management of databases and GIS
- Formalized graphical data processing in all forms and for all user groups
- Management of all publication forms and media (print, interactive, multimedia and web-publishing)
- Cartographic design and map composition, i.e. more detailed:
 - Geodata visualization dependent on scale and user group
 - Map design and composition rules in topographic and thematic cartography
 - Editing and calculation
 - Revision and evaluation of cartographic product quality, and
 - Cooperation with national and private cartography.

<http://www.univie.ac.at/geographie/>

<http://homepage.univie.ac.at/regina.schneider/service/download/StudienplGeo03.pdf>

7 Education in Cartography at the Vienna University of Technology (Technische Universität Wien)

As it was already mentioned, the Cartography Research Group (Forschungsgruppe Kartographie) offers parallel education in cartography in various units from the academic year 2005/2006:

- Old study program Geodesy and Geoinformation (Vermessungswesen und Geoinformation) and

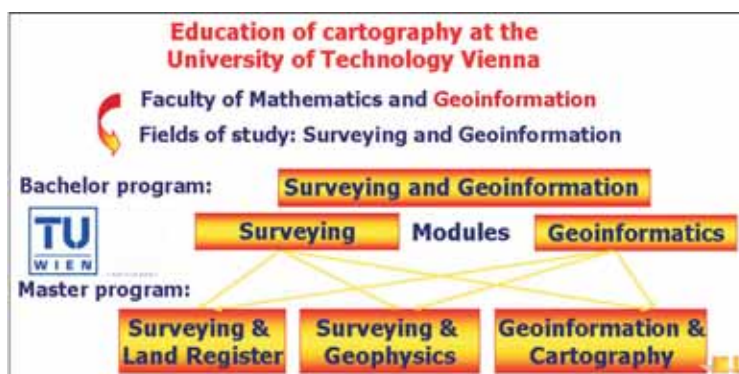


Fig. 2. Organization of study at the Vienna University of Technology

5.9. Stručna kvalifikacija

Apsolventi studijskih usmjerenja *Geografija*, koji su prvenstveno dobili znanja s tog područja, gdje izobrazba iz kartografije nije bila primarna, mogu zadovoljiti među ostalim i stručna područja iz kartografije (izbor autorice):

- Usluge navigacije,
- Komunikacija pomoću prostornih informacijskih sustava,
- Izdavačka i multimedijaska kartografija te
- Postavljanje i razvoj softvera za GIS.

6. Obrazovanje iz kartografije na Sveučilištu Beč (Universität Wien)

Kako je već spomenuto, Sveučilište Beč, kao jedina nastavna ustanova u Austriji, nudi samostalni studij za izobrazbu iz kartografije na studijskom usmjerenju Kartografija i geoinformacije u ovim modulima:

- Prikupljanje podataka o geoprostoru
 - Terestričko prikupljanje podataka (P, V, PV 4)
 - Fotogrametrijsko prikupljanje podataka (P, V, PV 4)
 - Daljinsko istraživanje (P, V, PV 4)
- Obrada geoinformacija
 - Tehnologija baza podataka i modeliranje (P, V, PS, PV 2)
 - Primijenjene geoinformacije (P, V, PS, PR 3)
 - Produkljujuće teme u vezi geoinformacija (S, PV 3)
- Kartografsko oblikovanje i sastavljanje karata
 - Topografska kartografija i alpska kartografija (P 2)
 - Tematska kartografija (P, V, PS, PV 5)
 - Kartama srodna djela (P, V, PS, PV 2)
 - Redakcija i kalkulacija kartografskih proizvoda (PR 2)
 - Povijest kartografije (PR 2)
 - Kartografsko oblikovanje i sastavljanje karata (S 3)
- Metode i tehnike geokomunikacije
 - Osnove programiranja u geokomunikacijama (P, V, PS, PV 2)
 - Multimedijaska tehnologije i geokomunikacija (P, V, PS, PV 5)
 - Kartografska tehnika, reprodukcijaska i publikacijska tehnologija (P, V, PS, PV 6)
- Posebna znanstvena pitanja u kartografiji i geoinformacijama
 - Seminar Kartografija i geoinformacije (S 3)
 - Seminar Metode i tehnike geokomunikacije (S 3)
 - Pojedinačni rad s diplomantima (S 2).
- Stručne ekskurzije
 - Kartografska stručna ekskurzija (u zemlji ili izvan nje) (EK, PR 12 dana).

6.1. Stručna kvalifikacija

Apsolventi studijskog usmjerenja Kartografija i geoinformacije, čija je izobrazba prvenstveno bila usmjerena na kartografiju, mogu zadovoljiti stručnim zahtjevima:

- vladanje modernim multimedijaskim okolišem i svim hardverskim i softverskim komponentama
- razumijevanje i procjena geopodataka u dimenzijama prostor-atributi-vrijeme, koje su potrebne za modeliranje i vizualiziranje
- rukovanje bazama podataka i GIS-om
- formalizirana grafička obrada podataka u svim oblicima i za sve korisničke skupine
- vladanje svim publikacijskim oblicima i medijima (tisak, interaktivno, multimedijasko i web-publiranje)
- kartografsko oblikovanje i sastavljanje karata, naime detaljnije:
 - o mjerilu i korisničkoj skupini ovisna vizualizacija geopodataka
 - pravila oblikovanja i sastavljanja karata u topografskoj i tematskoj kartografiji
 - redakcija i kalkulacija
 - održavanje i ispitivanje kvalitete kartografskog proizvoda te
 - suradnja s državnom i privatnom kartografijom.

<http://www.univie.ac.at/geographie/>

<http://homepage.univie.ac.at/regina.schneider/service/download/StudienplGeo03.pdf>

7. Obrazovanje iz kartografije na Tehničkom sveučilištu Beč (Technische Universität Wien)

Kako je već spomenuto, Istraživačka grupa Kartografija (Forschungsgruppe Kartographie) nudi od akademske godine 2005/06. paralelnu nastavu kartografije u različitim nastavnim jedinicama:

- po starom studijskom programu studija Geodezija i geoinformacije (Vermessungswesen und Geo-information)
- po novopostavljenom studijskom programu pred-diplomskog i diplomskog studija Izmjera i geoinformacije (Vermessung und Geoinformation).



Slika 2. Organizacija studija na Tehničkom sveučilištu Beč

- New Bachelor and Master study programs Surveying and Geoinformation (Vermessung und Geoinformation).

The new study program consists of one Bachelor study named (Fig. 2):

- Geodesy and Geoinformatics with two modules:
 - Geodesy and
 - Geoinformatics,

and three Master studies named:

- Survey and Cadastre
- Geodesy and Geophysics and
- Geoinformation and Cartography.

7.1 Old Cartography Study Program

Education in cartography goes in both study orientations (Fig. 3 and 4):

- Geoinformation (*Geoinformationswesen*) with basic subjects:
 - Geoinformatics
 - Geodesy
 - Photogrammetry and Remote Sensing
 - Cartography and Media Technique
 - Real Estate Cadastre and
 - Land Management, and
- Geodesy and Geophysics (*Geodäsie und Geophysik*) with basic subjects:
 - Theory and Methods of Determining Shape and Rotation of the Earth, and Time
 - Determination of Reference Systems
 - Methods of Determining Position and Navigation Methods
 - Terrestrial and Photogrammetric Measuring Techniques of Gathering and Maintaining Geodata, Supported by Satellites
 - Measuring Methods of Engineering Geodesy, Photogrammetry and Geophysics.

It is thus clear from this program that in the Geoinformation orientation, education of cartography is represented with more classes and more comprehensive content, as follows:

- Basics of Cartography (L 4, E 2)
- Seminar: Cartography (S 1)
- Cartographic Technologies I (L 2, E 1)
- Cartographic Technologies II (Prepress) (L 1, E 1)
- Multimedia Cartography (L 2, E 1)
- Programming of Cartographic Tasks (E 2)

Cartography in the new Curriculum programs at the University of Technology Vienna

		Cartography			
		Typ	Sem/Hrs	%	
Bachelor program: Surveying and Geoinformation Geoinformatics Surveying	Basics of cartography	P	2		
	Applied cartography	P	2		
	Multimedia cartography & geo-communication	PV	2		
	Geo-media techniques	PV	2		
	New program (6 sem.)				
	Entire course			133	
	Cartography			8	6%
	Old program 1. part (4 sem.)				
	Entire course			89	
	Cartography			1	1%

Fig. 3. Cartography in the new program of Bachelor study at the Vienna University of Technology. A comparison of classes with the old study program is also presented.

- Applied Cartography, City Information System (L 2)
- Interactive Cartography and Information Systems (L 1, E 2)
- Internet Cartography and Telecartography (L 1, E 1)
- Seminar: Geosciences (S 2)
- Diploma Seminar (S 2)
- Location Based Services (W 4) and
- Field Exercises (E 3).

These are teaching units with the stress on spatial planning requirements, at the Faculty for Architecture and Spatial Planning:

- Thematic Cartography for Planners (LE 2)
- Cartographic and Geodetic Basics for Planners (L 2)
- Introduction to Multimedia Cartography for Planners (LE 2)

Cartography in the new Curriculum programs at the University of Technology Vienna

Master program:		Geoinformation & Cartography		
Cartography		Typ	Sem/Hrs	
Theory of cartography		P	2	
Cartographic interfaces		PV	2	
Cartographic IS		PV	2	
LBS		PV	1	
Programming of cartographic tasks		PV	2	
Practical field work		V	2	
Cartographic editing & project management		PV	1	
New program (4 sem.)				
Entire course			60	
Cartography			12	20%
Old program 2. part (6 sem.)				
Entire course			100	
Cartography			27	27%

Fig. 4. Cartography in the new program of Master study at the Vienna University of Technology. A comparison of classes with the old study program is also presented.

Nastava po novopostavljenom studijskom programu predviđa jedan preddiplomski studij (slika 2):

- Geodezija i geoinformatika, s dva modula:
 - Geodezija i
 - Geoinformatika

i tri diplomska – magistarska studija:

- Izmjera i katastar
- Geodezija i geofizika
- Geoinformacija i kartografija.

7.1. Obrazovanje iz kartografije po starom studijskom programu

Obrazovanje iz kartografije vodi se u oba studijska smjera (slike 3 i 4):

- Geoinformacije (*Geoinformationswesen*), s osnovnim predmetima:
 - Geoinformatika
 - Geodezija
 - Fotogrametrija i daljinsko istraživanje
 - Kartografija i medijska tehnika
 - Katastar nekretnina
 - Uprava zemljišta
- Geodezija i geofizika (*Geodäsie und Geophysik*), s osnovnim predmetima:
 - Teorija i metode određivanja oblika i rotacije Zemlje, te vremena
 - Određivanje referentnih sustava
 - Metode određivanja stajališta i navigacijske metode
 - Satelitima podržane, terestričke i fotogrametrijske mjerne tehnike prikupljanja i održavanja geopodataka
 - Mjerne metode inženjerske geodezije, fotogrametrije i geofizike.

Iz izloženog programa jasno je da je u smjeru Geoinformacija obrazovanje iz kartografije zastupljeno s više nastavnih sati i opsežnijim sadržajem:

- Osnove kartografije (P 4, V 2)
- Seminar: Kartografija (S 1)
- Kartografske tehnologije I (P 2, V 1)
- Kartografske tehnologije II (Prepress) (P 1, V 1)
- Multimedijaska kartografija (P 2, V 1)
- Programiranje kartografskih zadataka (V 2)
- Primijenjena kartografija, informacijski sustav grada (P 2)
- Interaktivna kartografija i informacijski sustavi (P 1, V 2)
- Internetska i telekartografija (P 1, V 1)

Kartografija u novim studijskim programima na Tehničkom sveučilištu Beč

Kartografija	Tip	Sati	%
Osnove kartografije	P	2	
Primijenjena kartografija	P	2	
Multimedijaska kartografija i geokomunikacija	PV	2	
Geomedijaska tehnika	PV	2	
Novi studij (6 sem.)			
Ukupni studij		133	
Kartografija		8	6%
Stari plan 1. dio (4 sem.)			
Ukupni studij		89	
Kartografija		1	1%

Slika 3. Kartografija u novom studijskom programu preddiplomskog studija na Tehničkom sveučilištu Beč. Prikazana je i usporedba nastavnih sati u starom studijskom programu

- Seminar: Geoznanosti (S 2)
- Diplomski seminar (S 2)
- Lokacijske usluge (Location Based Services) (PR 4)
- Terenske vježbe (V 3).

Na Fakultetu za arhitekturu i prostorno planiranje navedene su nastavne jedinice s težištem na potrebama prostornog planiranja:

- Tematska kartografija za planere (PV 2)
- Kartografske i geodetske osnove za planere (P 2)
- Uvod u multimedijasku kartografiju za planere (PV 2)
- Crtanje planova i CAD za planere (V 2)
- Zračne i satelitske snimke za planere (PV 2).

Kartografija u novim studijskim programima na Tehničkom sveučilištu Beč

Diplomski: Geoinformacije i kartografija					
Kartografija	Tip	Sati	Novi studij (4 sem.)	Sati	%
Teoretska kartografija	P	2	Ukupni studij	60	
Kartografska sučelja	PV	2	Kartografija	12	20%
Kartografski IS	PV	2	Stari plan 2. dio (6 sem.)		
LBS	PV	1	Ukupni studij	100	
Programiranje kartogr. zadataka	PV	2	Kartografija	27	27%
Terenske vježbe	V	2			
Redakcija karata i projektmenadžment	PV	1			

Slika 4. Kartografija u novom studijskom programu diplomskog studija na Tehničkom sveučilištu Beč. Prikazana je i usporedba nastavnih sati u starom studijskom programu

- Plan Drawing and CAD for Planners (E 2)
- Aerial and Satellite Imagery (LE 2).

7.2 New Study Program of Cartography

New study program of cartography started in the academic year 2005/2006. The education was led by the Cartography Research Group at the Institute for Geoinformation and Cartography.

The *Geoinformatics* module in *Bachelor Study* consists of following instruction units during the course of six semesters (Fig. 3):

- Basics of Cartography (L 2)
- Applied Cartography (L 2, E 2)
- Multimedia Cartography (LE 2)
- Geomedia Technology (LE 2).

The *Geoinformation and Cartography* orientation of the *Master Study*, which lasts four semesters, consists of following instruction units (Fig. 4):

- Theoretic Cartography (L 2)
- Cartographic Interfaces (LE 2)
- Cartographic Information Systems (LE 2)
- Location Based Services (LE 3)
- Programming of Cartographic Tasks (LE 2)
- Field Exercises (FE 2)
- Map Editing and Cartographic Project-Management (LE 1).

The other two orientations within the Master study, *Geodesy and Geophysics* and *Geoinformation and Cartography*, have cartographic subjects as obligatory or non-obligatory. A student has to take 11 classes of obligatory and 6 classes of non-obligatory teaching units.

7.3 Professional Qualification

Students who have satisfied all course requirements of the *Surveying and Geoinformation*, whose education in *Cartography* is represented with only:

- 8 classes in Bachelor Study and with
- 6 classes of obligatory + 5 (out of 24 classes total) elective classes, 11 of which have to be taken during the Master Study,

will satisfy, with their basic and specially gained cartographic knowledge, primarily following professional requests from the areas of:

- Engineering Geodesy
- Geoinformation
- Cartography
- Geodesy
- Geophysics and
- Photogrammetry and Remote Sensing.

Furthermore, education also gives students who have satisfied all course requirements competences in the following professional fields:

- Meteorology
- Hydrology

- Oceanography
- Geology
- Geotechnics and
- Spatial Planning.

7.4 Professional Qualification of Bachelor Study

The *Geodesy and Informatics* Bachelor study offers basic knowledge required for understanding issues at hand from following areas:

- Reference Systems
- Spatial IS and Web Tools
- Satellite-supported Navigation and Observation of Earth
- Geophysical Processes
- Terrestrial Laser Scanning
- Cartographic Visualization
- ...

Students who have satisfied all course requirements are qualified for surveying, using SW-packages, and the adjustment computation. They gained basic knowledge from legal and economy subjects.

7.5 Professional Qualification of Master Study

The Master (Magister) study of the *Survey and Cadastre* orientation qualifies students who have satisfied all course requirements for the so-called public sector, i.e. engineering and consulting, offering them competence in solving problems in the following fields:

- Engineering-Geodetic Filed:
 - Technical planning
 - Transfer of objects into nature
 - Connection of objects with coordinate system
 - Surveying and technical controls
 - Application of methods of satellite geodesy, photogrammetry, laser scanning, and so forth,
- Law and
- Economy.

In the Master (Magister) study of the *Geodesy and Geophysics* orientation, the stress of the instruction is on the natural and scientific issues of Land Survey, geophysics and photogrammetry, more detailed, on:

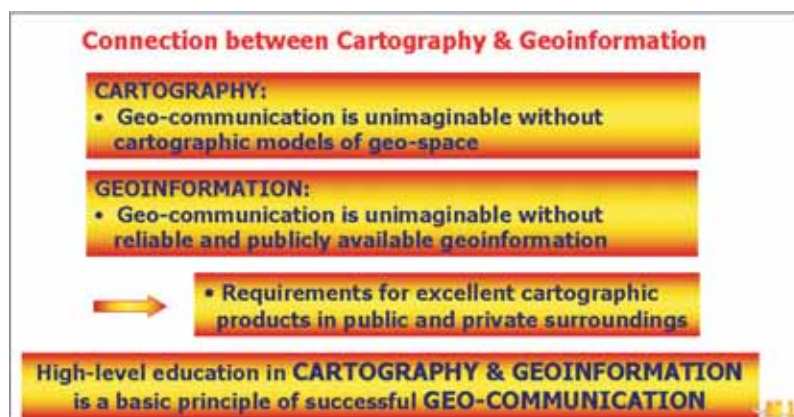


Fig. 5. Prerequisite of efficient geocommunication

7.2. Obrazovanje iz kartografije po novom studijskom programu

Obrazovanje iz kartografije po novom studijskom programu stupa na snagu u akademskoj godini 2005/06. Nastavu vodi Istraživačka skupina Kartografija u Zavodu za geoinformacije i kartografiju.

U *preddiplomskom* studiju u modulu *Geoinformatika* predviđene su nastavne jedinice tijekom 6 semestara (slika 3):

- Osnove kartografije (P 2)
- Primijenjena kartografija (P 2, V 2)
- Multimedijaska kartografija (PV 2)
- Geomedijaska tehnologija (PV 2).

U *diplomskom* studiju, koji traje 4 semestra, smjera *Geoinformacija i kartografija* predviđene su nastavne jedinice (slika 4):

- Teorijska kartografija (P 2)
- Kartografska sučelja (PV 2)
- Kartografski informacijski sustavi (PV 2)
- Lokacijske usluge (PV 3)
- Programiranje kartografskih zadataka (PV 2)
- Terenske vježbe (TV 2)
- Redakcija karata i kartografski projekt-management (PV 1).

U diplomskom studiju ostalih dvaju smjerova *Geodezija i geofizika* te *Geoinformacije i kartografija* kartografski su predmeti obavezni izborni ili slobodni izborni. Student mora absolvirati 11 sati vezanih i 6 sati slobodnih izbornih nastavnih jedinica.

7.3. Stručna kvalifikacija

Apsolventi studija *Izmjera i geoinformacije*, čija je izobrazba iz *Kartografije* zastupljena samo s:

- 8 sati u preddiplomskom studiju i
- 6 sati obaveznih + 5 sati (od ukupno 24 ponuđena sata) vezanih izbornih, od kojih ukupno 11 sati mora biti absolvirano u diplomskom studiju,

zadovoljit će svojim općim i specijalno dobivenim kartografskim znanjem prvenstveno u stručnim zahtjevima s područja:

- inženjerske geodezije
- geoinformacija
- kartografije
- više geodezije
- geofizike i
- fotogrametrije i daljinskog istraživanja.

Nadalje, studijska izobrazba daje apsolvencijama kompetenciju i na stručnim područjima:

- meteorologija
- hidrologija
- oceanografija
- geologija
- geotehnika
- prostorno planiranje.

7.4. Stručna kvalifikacija preddiplomskog studija

Preddiplomski studij *Geodezija i informatika* pruža osnovna znanja za razumijevanje postavljenih pitanja iz područja:

- referentni sustavi
- prostorni IS i web-alati
- satelitima podržana navigacija i promatranje Zemlje
- geofizički procesi
- terestričko lasersko skeniranje
- kartografska vizualizacija
- ...

Apsolventi su osposobljeni za provođenje izmjere, upotrebu softverskih paketa, račun izjednačenja. Dobili su osnovna znanja iz pravnih i privrednih predmeta.

7.5. Stručna kvalifikacija diplomskog studija

Diplomski (Magister) studij smjera *Izmjera i katastar* osposobljava apsolvencije za tzv. javni sektor, naime za inženjersko-konzulantski rad, pružajući im kompetentnost u rješavanju problema na:

- inženjersko-geodetskom području:
 - tehničko planiranje
 - prijenos objekata u prirodu
 - veza objekata s koordinatnim sustavom
 - mjerno-tehničke kontrole
 - primjena metoda satelitske geodezije, fotogrametrije, laserskog skeniranja, te na
- pravnim i
- privrednim područjima.

U diplomskom studiju smjera *Geodezija i geofizika* izobrazba je koncentrirana na prirodno-znanstvena pitanja više geodezije, geofizike i fotogrametrije, detaljnije na:

- primjenu geodetskih metoda u svemirskom istraživanju
- ispitivanje sile teže i rotacije Zemlje
- geodinamiku
- seizmička promatranja
- prikaz i obradu geopodataka prikupljenih fotogrametrijskim i daljinskim opažanjima.

Diplomski studij smjera *Geoinformacije i kartografija* produbljuje znanja i vještine iz područja geoinformacija i



Slika 5. Preduvjet učinkovite geokomunikacije

- Application of geodetic methods in space research
- Research of gravitation and rotation of the Earth
- Geodynamics
- Seismic Observations, and
- Representation and processing of geodata acquired by photogrammetric observations and remote sensing.

The Master (Magister) study of the *Geoinformation and Cartography* orientation adds depth to the knowledge and skills in the areas of geoinformation and cartography, with special stress on management, analysis, representation and communication of all spatial data and information. The education authorizes students who have satisfied all course requirements in the area of cartography in:

- Supporting efficient transfer of geoinformation
- Connecting geodata from various sources
- Integration of geodata into spatial IS
- Forming cartographic IS and applications with the application of interaction and multimedia content processing
- Cartographic preparation (generalization) and visualization of geodata for:
 - Various portable networks (wired and wireless)
 - Various media (paper, screen)
 - Various user groups
- Services for indoor and outdoor navigation based on cartographic representation

- Maintenance of public and private cartographic portal
- Maintenance and research of cartographic product quality
- ...

<http://www.tuwien.ac.at/zv/stud/studienplan>

8 Final Thoughts

Generally speaking, today's cartography is in a very turbulent and challenging period. Technological innovations offer new tools, which in turn open new possibilities in the process of modelling cartographic space for various publishing media. This opens the door to innovations during the reproduction and publication process. Efficient geocommunication is only possible via cartographically visualized geodata and geoinformation (Fig. 5), which have wired and wireless communication networks at its disposal. It is thus necessary to transfer the complexity and specific qualities of the cartographic profession to future professionals via a thought out and structured theoretic and practical cartographic university education.

Abbreviations

L – lecture, E – exercises, W – workshop, LE – lecture and exercises, S – seminar, LS – lectures and seminar, EX – excursion, FE – field exercises



www.kartografija.hr

Conference in organization of the Croatian Cartographic Society

Cartography, Geoinformation and Spatial Data Visualization

Zagreb, Kačićeva 26, September 15-16, 2006

Conference themes:

Spatial data visualization
 Cartography, geoinformation and visualization, present and future
 Visualization and GIS
 GPS and cartography
 Spatial databases

National spatial data infrastructure
 Internet
 Multimedia
 Terminology
 Remote sensing

kartografije, s posebnim osvrtom na upravljanje, analizu, prikaz i komunikaciju svih prostornih podataka i informacija. Naobrazba daje apsolutivima nadležnosti i ovlaštenja na području kartografije u:

- podržavanju učinkovitog prijenosa geoinformacija
- povezivanju geopodataka različitih izvora
- integraciji geopodataka u prostorne IS-ove
- formiranju kartografskih IS-ova i aplikacija s primjenom interakcije i multimedijске obrade sadržaja
- kartografskoj pripremi (generalizaciji) i vizualizaciji geopodataka za:
 - različite prijenosne mreže (žične i bežične)
 - različite medije (papir, ekran)
 - različite skupine korisnika
- usluga pri indoor i outdoor navigaciji temeljenoj na kartografskom prikazu
- održavanju javnog i privatnoga kartografskog portala
- održavanju i ispitivanju kvalitete kartografskog proizvoda.
-

<http://www.tuwien.ac.at/zv/stud/studienplan>

8. Zaključne misli

Kartografija se danas općenito nalazi u vrlo turbulentnom i izazovnom razdoblju. Tehnološke inovacije pružaju nove alate, koji otvaraju nove mogućnosti u procesu modeliranja kartografskog prostora za različite izdavačke medije. Time su otvorena vrata inovacijama tijekom reprodukcijskog i publikacijskog procesa. Jedino je s pomoću kartografski vizualiziranih geopodataka i geoinformacija moguća učinkovita geokomunikacija (slika 5), kojoj na raspolaganju stoje žične i bežične komunikacijske mreže. Kompleksnost i specifičnosti kartografske struke potrebno je dakle prenijeti na buduće stručnjake putem dobro promišljene i strukturirane teorijske i praktične kartografske visokoškolske izobrazbe.

Kratice

P – predavanje, V – vježbe, PR – praktikum, PV – predavanje i vježbe, S – seminar, PS – predavanje i seminar, EK – ekskurzija, TV – terenske vježbe

References / Literatura

- Ebert, T. (2004): Geodatenbeverbund der Bundesländer – Eine GeoGovernmentinitiative der österreichischen Bundesländer. In: Strobel, J., Blaschke, T. & Griesebner G. (publishers): Angewandte Geoinformatik 2004, Proceedings, 16th AGIT Symposium, Salzburg.
- Gissing, R. (2004): Geodatenpolitik. Geomatics Suisse 7, 408-411.
- Kelnhofer, F. (1996): Geographische und / oder Kartographische Informationssysteme. In: Humi, L.: Kartographie im Umbruch – neue Herausforderungen, neue Technologien. Beiträge zum Kartographiekongress Interlaken 96. 45. Deutscher Kartographentag, Kartographische Publikationsreihe der Schweizerischen Gesellschaft für Kartographie. 14, 9-26.
- 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. (2004): 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, 19-32.
- Lechthaler, M. (2004): The Relevance of Cartographic Scale in Interactive and Multimedia Cartographic Information Systems, Kartografija i geoinformacije, vol. 3, 6-20.
- URL: Geografski instituti u Austriji: http://www.bildungsservice.at/faecher/geo/geographische_institute_in_%C3%B6.htm



www.kartografija.hr

Savjetovanje u organizaciji Hrvatskoga kartografskog društva
Kartografija, geoinformacije i vizualizacija prostornih podataka
 Zagreb, Kačićeva 26, 15-16. rujna 2006.

Teme savjetovanja:

Vizualizacija prostornih podataka	Nacionalna infrastruktura prostornih podataka
Kartografija, geoinformacije i vizualizacija danas i sutra	Internet
Vizualizacija i GIS	Multimedija
GPS i kartografija	Terminologija
Prostorne baze podataka	Daljninska istraživanja