

Metadatenverwaltung beim NÖ Geografischen Informationssystem

Helge Paul HÖLLRIEGL & Siegfried KAMPER

Dipl.-Ing. Helge Paul Höllriegl, Amt der NÖ Landesregierung, Abt. Vermessung, Landhausplatz 1, Haus 13, A-3109 St.Pölten,
email: helge-paul.hoellriegl@noel.gv.at, <http://www.noel.gv.at/service/bd/bd5/noegis>
Mag. Siegfried Kamper, EDV-Kartographie im Auftrag des NÖGIS, Urbanstrasse 12, A-3100 St.Pölten,
email: siegfried.kamper@noel.gv.at

ABSTRACT

This paper describes in its first part the GIS installation in the Office of the State Government of Lower Austria called NOeGIS, its goals, its masterplan and the existing geodata sets. Also tools and services for the use of the geodata and GIS projects in progress are presented. The second part of the paper deals with the management of metadata using the tool "GeoKatalog", which is a MS Access / ESRI ArcView application. Data input, query, presentation of results in form of reports, HTML-pages or ASP-services and experiences in the daily work are described.

1 NÖGIS - DAS GEOGRAFISCHE INFORMATIONSSYSTEM DER NIEDERÖSTER-REICHISCHEN LANDESVERWALTUNG

1.1 Einleitung

Das Bundesland Niederösterreich umfaßt eine Fläche von 19.200 km² und hat rd. 1,5 Mio. Einwohner. Es ist gegliedert in 21 Verwaltungsbezirke und 573 politische Gemeinden, davon 4 Städte mit eigenem Statut (Magistrate). NÖ wird von rd. 3,3 Mio Grundstücken in 3.000 Katastralgemeinden bedeckt. 8 Straßenbauabteilungen betreuen mit ihren 66 Straßen- und Brückenmeistereien ein öffentliches Straßennetz von ca. 14.200 km (ohne Güterwege und Gemeindestraßen). Das Amt der NÖ Landesregierung ist gegliedert in 76 Fachabteilungen, welche thematisch in 12 Gruppen (z.B.: Straße, Wasser, Raumordnung und Umwelt, Baudirektion) zusammengefasst sind. Allein im Regierungsviertel St.Pölten haben 3.000 Bedienstete ihren Arbeitsplatz. Diese Zahlen lassen erahnen, dass die technischen Fragestellungen bei der Einführung der Geografischen Informationsverarbeitung (GIV) in einer so großen Organisation nur zweitrangig sind.

1.2 Ziele des NÖGIS

Im Jahre 1991 erfolgte der Startschuß für die Einführung der GIV bei der NÖ Landesverwaltung (Höllriegl, 1993). Es schien, dass die Zeit damals dafür reif war, denn auch in Kärnten und Vorarlberg wurden die ersten Schritte Richtung LandesGIS unternommen.

Die Ziele für NÖGIS damals wie heute:

- Abteilungübergreifende Bereitstellung von einheitlichen, qualitativ hochwertigen Planungsgrundlagen (blattschnittfrei und flexibel im Maßstab)
- Herstellung von Karten und Plänen, die bisher nicht zur Verfügung standen
- Vermeidung von Mehrfachdatenhaltungen in der Landesverwaltung (rechenbarer Nutzen!)
- Einrichten einer Plattform für den internen und externen Datenaustausch sowie für die Durchführung abteilungsübergreifender Bearbeitungen.

1.3 Aufbaukonzept

Nach 9 Jahren praktischer Erfahrung im technischen Betrieb und einer kritischen Analyse der Aufbau- und Ablauforganisation sowie Erarbeitung eines Leitbildes, stellt sich das Konzept für den Auf- und Ausbau des NÖGIS wie folgt dar:

↳ Einrichtung bzw. Betrieb einer NÖGIS-Zentrale mit folgenden koordinierenden und operativen Aufgaben:

- Bereitstellung und Aktualisierung von Geodaten
- Führung eines Metadatenkataloges
- Koordination des GIS-Einsatzes u.a. auch durch Beratung und Unterstützung von Fachabteilungen
- Durchführung von GIS-Bearbeitungen für die Landesverwaltung
- Definieren von einschlägigen Standards
- Organisation von Schulungen
- Abgabe von Geodaten an Auftragnehmer des Landes
- Verkauf von Karten und Geodaten (im Sinne von "one stop shop")

↳ Aufbau von dezentralen Fachinformationssystemen, die im Verantwortungsbereich der Fachabteilung oder Gruppen mit Unterstützung der NÖGIS-Zentrale entstehen und die mit vorort gespeicherten fachspezifischen Daten und zugehörigen Auswertemethoden arbeiten.

1.4 Geodaten

Bildlich gesprochen stellen Daten den "Treibstoff" dar, der das "Automobil GIS" erst zum Fahren bringt. NÖGIS-intern werden die Geodaten in drei Kategorien eingeteilt, welche sich aus der Verantwortlichkeit für das Update und der freien Weitergabe- und Nutzungsmöglichkeit ergeben. Details können dem Datenkatalog im Internet <http://195.212.98.56/scripts/bd/bd5/noegis/geokatalog/suche.asp> entnommen werden.

1.4.1 Basisdaten:

für Update verantwortlich: NÖGIS-Zentrale, da es sich um Daten von externen Anbietern handelt

Weitergabe und Nutzung: inneramtlich unbeschränkt und extern durch Auftragnehmer des Landes

Verkauf: aus urheberrechtlichen Gründen nicht möglich

Beispiele: ÖK50/200/500, DHM, Orthofotos (BEV); Zählsprenkel (ÖSTAT/Schubert)

1.4.2 Fachbasisdaten:

für Update verantwortlich: Fachabteilung

Weitergabe und Nutzung: inneramtlich unbeschränkt und extern durch Auftragnehmer des Landes

Verkauf: ist möglich

Beispiele: Grenzen der div. Schutzgebiete des Naturschutzes, des Bergrechtes und des Wasserrechtes

1.4.3 Fachdaten:

für Update verantwortlich: Fachabteilung

Weitergabe und Nutzung: intern und extern nur nach Rückfrage bei der jew. Fachabteilung

Verkauf: ist möglich

Beispiel: Daten zu wasserrelevanten Meßstellen

1.5 **Werkzeuge und Dienste zur Nutzung der Geodaten**

Zur Abschätzung des Softwarebedarfes (Kostenfaktor!) werden die potenziellen GIS-Nutzer in 3 Gruppen unterschieden: Standardanwender (>3.000), professionelle Nutzer (~50), Power User (10).

Nach dem Motto "Jedem soviel GIS wie er/sie benötigt" werden diesen 3 Gruppen unterschiedliche Werkzeuge bzw. Dienste bereitgestellt.

☉ Für die Power User aus den NÖGIS-Kernabteilungen (Vermessung, Wasserwirtschaft, Agrarbehörde) stehen 9 floating ArcInfo Rev.8 Lizenzen (samt TIN und GRID) für die tägliche Arbeit zur Verfügung.

☉ Für die professionellen Nutzer, welche in Kartengestaltung und räumlicher Analyse geschult sind, sind 25 ArcView 3.2 Lizenzen vorhanden.

Beiden Nutzergruppen stehen seit November 2000 alle Basisdaten und Fachbasisdaten (inkl. digitaler Orthofotos in zwei verschiedenen Auflösungen) in der aktuellsten Version auf einem leistungsfähigen Datenserver im Onlinezugriff zur Verfügung. Datenduplizierung, wie sie bisher notwendig war, kann entfallen. Die NÖGIS-Zentrale vertraut darauf, dass diese entsprechend geschulten Benutzergruppen wissen, wie man welche Geodaten anwenden kann.

☉ Für die Mehrheit der Standardanwender steht der NÖGIS-Dienst "IMAP - Das geografische Auskunftssystem im Intranet des Landes NÖ" zur Verfügung. IMAP baut derzeit auf dem ArcView Internet Map Server (AV IMS) Ver. 1.0a auf und wird seit 30. Juni 1999 sehr erfolgreich eingesetzt.

IMAP zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- schnelles Generieren einfacher Darstellungen
- keine zusätzliche Software am Client (außer Internet-Browser) erforderlich
- minimaler Schulungsaufwand
- Wartung am zentralen Server möglich

Derzeit werden ca. 100 Zugriffe pro Tag verteilt auf folgende IMAP-Applikationen registriert:

- Digitale Katastralmappe (DKM)
- Ortssuche mit topografischen Karten bzw. Orthofotos von NÖ (GEONAM, OF, ÖK50/200/500)
- Rechtliche Festlegungen in NÖ (Naturschutz-, Wasser- und Bergrecht)

Im Lichte von bevorstehenden zusätzlichen Kosten für Lizenzen, z.B. Softwarewartungsgebühren für ArcView Ver.8, wird künftig mehr Gewicht auf die Entwicklung von Spezialapplikationen auf Basis von Map Objects oder Internet Map Server Diensten gelegt werden.

1.6 **GIS-Bearbeitungen und Projekte**

Die NÖGIS-Zentrale orientiert sich an intern festgelegten Standards für Projekt Management (PM), daher wird auf eine klare Begrifflichkeit Wert gelegt. Eine Bearbeitung ist nur dann ein Projekt i.S. von PM, wenn eine klardefinierte, neuartige, zeitlich begrenzte Aufgabe in einer speziell dafür befristet eingerichteten Organisationsform (Projektauftraggeber, -Leiter, -Team) durchgeführt wird.

Als Beispiel sei der derzeit in Realisierung befindliche Wasserdatenverbund (WDV) genannt. Das Ziel des WDV ist die raumbezogene Verknüpfung aller Daten im Bereich Umwelt/Wasser (vom Wasserrecht über Trink- und Abwasser bis hin zu Verdachtsflächen und Deponien).

Mit der Konzeption wurde 1996 begonnen, die Inbetriebnahme mit 500 Endanwendern ist für Mitte 2002 geplant (Simetzberger et al., 1999).

Weitere GIS-gestützte Bearbeitungen aus dem Bereich Wasser:

- Systematische Erfassung von Verdachtsflächen
- Erstellung einer digitalen geohydrologischen Karte von NÖ im Maßstab 1:200.000 für wasserwirtschaftliche Planungen

GIS-gestützte Bearbeitungen aus dem Bereich Raumordnung:

- Digital Erfassung der gewidmeten Bauflächen (Baulandumhüllenden) im NÖ Zentralraum, Wiener Umland und den Bezirken Wiener Neustadt und Neunkirchen
- Installation eines Werkzeuges zur Analyse von Erreichbarkeiten und Einzugsbereichen von sämtlichen 2.300 Ortschaften Niederösterreichs auf Basis von ArcData StreetMap Adress und dem ArcView Modul Network Analyst mit Anwendungsschwerpunkt im Bereich Gesundheit und Soziales

GIS-gestützte Bearbeitungen aus dem Bereich Verkehr:

- Digitale Unfallsteckkarte als ArcView-Anwendung, welche die NÖ Unfalldatenbank und den NÖ Verkehrsgraph verbindet (Machata, 2000)

Sie sind eingeladen, sich über aktuelle Bearbeitungen auf der NÖGIS-Homepage zu informieren.

2 DIE METADATENVERWALTUNG

Das Wissen über die Verfügbarkeit von Daten ist in der GIV von zentraler Bedeutung. Zu dieser Erkenntnis ist der Autor bei den GeoLIS-Veranstaltungen an der TU Wien vor mehr als 10 Jahren gekommen (Gerstbach et al., 1990). Daher hat die NÖGIS-Zentrale der Metadatenverwaltung von Beginn an große Aufmerksamkeit gewidmet. Anfänglich mit MS Word-Dokumenten realisiert, sollte die Qualität der Metadatendokumentation mit der Einführung einer integrierten Metadatenbank (einem Metadatenkatalog) unter Berücksichtigung bestehender Metadatenstandards (FGDC, 1998; UmweltDatenKatalog - Hashemi-Kepp & Legat, 2000) verbessert werden.

2.1 Zielsetzung

Ziel war es, ein Werkzeug für die Verwaltung von im NÖGIS vorhandenen und geplanten digitalen Geodaten zu entwickeln. Die Beschreibung von unterschiedlichen Objekttypen (Vektor-, Rasterdaten) sollte dabei möglich sein. Zu berücksichtigen war zudem die Metadatenverwaltung von nicht blattschnittfreien Geodaten mit Teilblättern, wobei ein Teilblatt durchaus in mehreren Versionen vorliegen kann. Dem Wesen eines Kataloges entsprechend, sollten auch Abfrage- und Suchmöglichkeiten implementiert werden. Ein besonderes Augenmerk galt schließlich der Vereinfachung der Ein- und Ausgabe der Metadaten als auch der Verlinkung mit Inter-/Intranet.

Die Entwicklung des Metadatenkataloges begann 1994 mit einem Auftrag an das Institut für Geographie der Universität Salzburg, auf Basis der aktuellen Erkenntnisse einen Prototyp zu erstellen (Strobl, 1995). In der Folge wurde von der Fa. BIOGIS Consulting, Salzburg in enger Zusammenarbeit mit NÖGIS die MS Access Applikation GeoKatalog entwickelt (Biogis, 1999). Dieser Entwicklung hat sich 1998 das Kärntner Geographische Informationssystem – KAGIS angeschlossen.

2.2 Metadatenstruktur

Die Inhalte des NÖGIS-Metadatenkataloges orientierten sich an dem europäischen Standard für Geoinformation – Datenbeschreibung – Metadaten (ÖNORM / EN 12657). Damit werden im Katalog Metainformationen zu den Metadatenkategorien: *Identifikation des Datensatzes, Überblick über den Datensatz, Qualitätselemente des Datensatzes, Räumliches Bezugssystem, Ausdehnung, Datendefinition, Klassifizierung, Administrative Metadaten, Metadatenbezug* erfasst.

Die Eingabefelder des GeoKataloges wurden gegenüber dem Standard um etwa zwei Drittel reduziert, um die Administration des Kataloges in einem vertretbaren Aufwand zu halten ohne aber grundlegende Metainformation zum Geodatensatz zu verlieren. Es wurden jene Metadatenfelder behalten, von denen aufgrund der vorhandenen Daten angenommen werden konnte, dass diese auch wirklich ausgefüllt werden würden. Die Metadatenfeldanzahl ohne Attributfelder ist demnach 35. Die Praxis zeigt ohnehin, dass für den Großteil der Anwender in der Landesverwaltung der Detaillierungsgrad der Metainformation zu hoch ist. So sind bspw. Informationen zum räumlichen Bezugssystem nur für jene Anwender interessant, die mit Katasteraufgaben betraut sind. Die Daten im NÖGIS werden laut ÖROK-Empfehlung (ÖROK, 1990) in einem einheitlichen räumlichen Bezugssystem, dem Bundesmeldenetz (positivierte Gauß-Krüger-Koordinaten) abgespeichert.

Die Gliederung der Metadaten im NÖGIS erfolgt im Wesentlichen nach zwei Kriterien:

- thematisch in den Hauptgruppen *Atmosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre, Infrastruktur, Lithosphäre, Raumordnung, Topographie, Verwaltung, Wirtschaft, sowie gesondert ausgewiesene Blattschnitte, Geländehöhendaten und Luftbilddaten*. Diese Hauptgruppen werden in weitere Subthemen unterteilt.
- organisatorisch nach den *Zuständigkeiten für Datenhaltung, Abgabe und Aktualisierung* (siehe auch Punkt 1.3)

2.3 Metadatenerfassung

Die Daten des GeoKataloges werden zentral in einem Datenbanksystem evidentgehalten. Eine direkte Onlineverbindung zu den eigentlichen Geodaten besteht nicht. Um abgeleitete Metadaten (bspw. Räumliche Ausdehnung, Objekttyp, Attributinformationen), also Information, die implizit in den Geodaten vorhanden ist, zu erhalten, wird in der Phase der Dateneingabe eine Verbindung von DB-System und GIS aufgebaut. Technisch beruht die Lösung auf einer MS-Access Applikation und einer ArcView Extension, die über DDE bzw. ODBC-Schnittstellen kommunizieren.

Bei der Eingabe muss entsprechend mit zwei Programmen gearbeitet werden, wobei sich die Arbeit mit ArcView auf das Einladen und Aktivschalten des zu bearbeiteten Datensatzes reduziert. Die abgeleiteten Metadaten werden über Schaltflächen in der MS-Access Applikation abgerufen und in die Datenbank eingetragen. Der Vorteil der automatisierten Übernahme der abgeleiteten Geodaten liegt auf der Hand: geringerer Eingabeaufwand, keine Fehleingabe, vollständige Erfassung.

Eine Vereinfachung der Eingabe wurde auch bei externen und integrierten Metadaten realisiert. So sind Zuständigkeitsadressen, Nutzungsberechtigte, Themengruppen, sowie Räumliche Bezugssysteme, Blattschnittsysteme, Geodatenformate, Maßstäbe nur einmal zu erfassen und können durch Auswahllistenfelder in neue Metadatenätze eingebunden werden.

Die Teilblatteingabe stützt sich ebenso auf bereits vordefinierte Auswahllisten, bspw. werden bei der Orthofotoeingabe alle NÖ abdeckenden Blätter in einer Liste angezeigt. Der Anwender wählt Bilder eines Flugdatums aus, ergänzt einmalig Fludatum, Hersteller, Status und fügt alle gewählten Bilder auf Tastendruck dem Metadatenbestand hinzu.

Die MS-Access DB wurde in einen Applikations-Teil (Frontend), der Formulare und Berichte beinhaltet, und einen Datenbank-Teil, welche die eigentlichen Daten enthält, gesplittet. Somit kann in beliebigen Abteilungen die Applikation installiert werden. Die Metadatenspeicherung erfolgt immer in einer zentral im Landesnetz liegenden Datenbank.

In den Metadatenbestand aufgenommen sind auch Quick-looks der Geodaten. Diese werden mit ArcView erzeugt und als Datei gespeichert. Im Katalog ist ein Link zu den Dateien abgelegt.

Die augenblickliche Situation ist so, dass die Eingabe in die Datenbank noch allein über die NÖGIS-Zentrale in der Abt. Vermessung erfolgt. Die Eingabe der Fachbasisdaten wird bilateral mit den Fachabteilungen vor-genommen. Fachdaten, welche die Abteilungen selbst verwalten, sind bis jetzt aufgrund des derzeitigen Personalengpasses noch nicht erfasst.

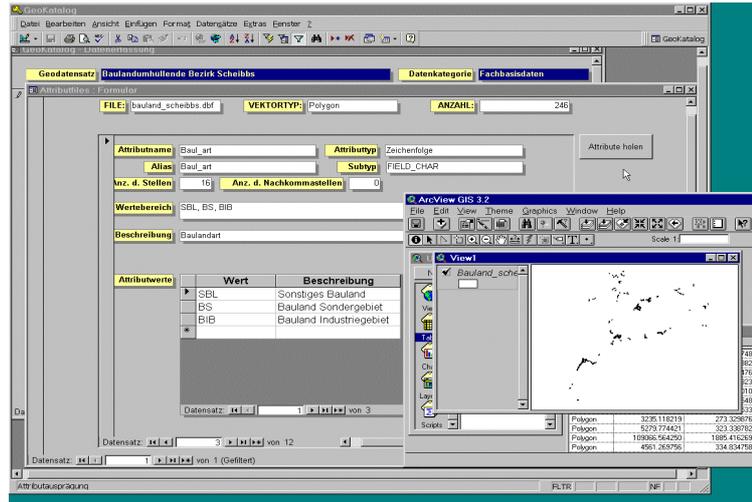


Abb 1. Metadateneingabe mit MS-Access und ArcView

2.4 Metadatenabfrage und Suche

Die Metadaten können als MS-Access Berichte, HTML-Seiten sowie ASP-Seiten mit integrierten Suchfunktionen erschlossen werden.

2.4.1 MS-Access Berichte

Es haben sich vier Standardberichte aus den Anforderungen der Metadatenutzer entwickelt:

- *Datenhandbuchübersicht*: hier wird, gruppiert nach Datenkategorien und Themengruppen, der Gesamtdatenbestand mit Geodatenatznamen, Maßstab, Dateinamen und Pfadnamen angezeigt.
- *Metadatenkurzbericht*: als Beilage zum Datentransfer, mit Stammdaten, Attributinformation und der NÖGIS-Zentrale als Ansprechpartner zur Datenweitergabe (weitere Zuständigkeiten werden nicht angeführt, da die NÖGIS-Zentrale zu externen Datennutzern die Anlaufstelle für digitale Daten des Landes ist).
- *Metadatengesamtheit* mit allen erfassten Metadaten und
- *Bericht zur Beschreibung von Teilblättern* der Datensätze.

Um möglichst kurze und verständliche Beschreibungen zu erhalten, können softwareinterne Attribute (z.B.. LPOLY#, RPOLY#, TNODE#, FNODE# bei Arc/Info Linien-Coverages) bei Bedarf in den Berichten ausgeblendet werden.

2.4.2 HTML-Seiten

Um den Dokumentationsaufwand bei der Datenweitergabe in der NÖGIS-Zentrale zu verringern, werden die gedruckten Metadatenkurzberichte mittlerweile durch eine HTML-Version des GeoKataloges ersetzt. Die HTML-Seiten werden bei Bedarf über ein Modul aktuell aus dem GeoKatalog erzeugt.

2.4.3 ASP-Seiten

Die neueste Metadatenkatalogversion für Inter/Intranet basiert auf ASP-Seiten. Der Metadatenzugang erfolgt über die Auswahl nach Themen und Subthemen, über eine Stichwortsuche oder eine Gesamtüber-sichtseite. Im Katalog ist derzeit kein Thesaurus integriert. Deshalb findet die Stichwortsuche in den Feldern Thema, Subthema, Geodatenatzname und Anmerkung statt. Die Internetversion beinhaltet nur eine Auswahl der Metadatenfelder, während die Intranetversion den Gesamtmetadatenbestand enthält.

Quicklooks werden über die in der Datenbank gespeicherten Referenzen dynamisch in die HTML- und ASP-Seiten eingebunden.

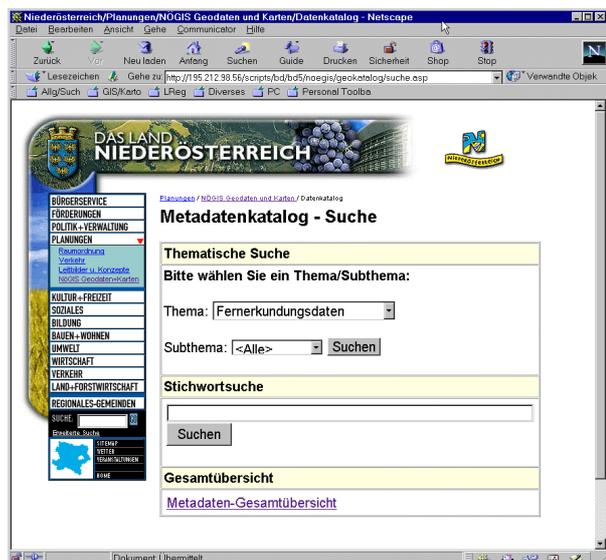


Abb 2. Metadatenkatalog im Internet

2.5 Erfahrungen aus der Praxis

Der pragmatische Ansatz bei der Entwicklung des Metadatenkataloges hat sich auch in der Praxis bewährt. Nach dem Motto "Weniger ist oft mehr" gewährleistet die Reduktion der Metadatenparametern gegenüber dem CEN Standard und die Ausnützung der beschriebenen Eingabehilfen eine kontinuierliche Erfassung und Aktualisierung der Metadaten. Die Eingabezeit eines Geodatensatzes mit Attributinformation beträgt beim Vorhandensein aller Dokumentationsunterlagen durchschnittlich 15 Minuten. Bislang sind im NÖGIS 72 Geodatensätze erfaßt, gesamt enthalten diese 993 Teilblätter und 645 Attributausprägungen.

Die Webtechnologie ermöglicht, dass der aktuelle Metadatenbestand dem gesamten Amt der NÖ Landesregierung, Auftragnehmern und Kunden des Landes schnell und einfach zugänglich ist. Die Nutzung und Akzeptanz des Internetkataloges ist sehr gut. So verzeichnen wir durchschnittlich 50 Hits pro Tag.

3 AUSBLICK

3.1 NÖGIS

Im Rahmen einer internen Projektgruppe wurde die bestehende Realisierung des NÖGIS (Produktfamilie der Fa. ESRI (USA)) kritisch durchleuchtet und die Möglichkeiten der neuen Produktgeneration sowie die finanziellen und organisatorischen Konsequenzen bei einer Umstellung analysiert. Als wichtigste Ergebnisse (Amt der NÖ Landesregierung, 2000) seien genannt:

- Vorrangige Weiterentwicklung des geografischen Auskunftsdienstes IMAP im Intranet der NÖ Landesverwaltung auf Basis der Internet Map Server Technologie
- Entwicklung von maßgeschneiderten Applikationen für besondere Nutzergruppen z.B. WDV
- Test des Geodatenservers ArcSDE 8

3.2 Metadatenverwaltung

- Test des ArcInfo 8 Moduls ArcCatalog auf Verknüpfbarkeit mit dem GeoKatalog. Beim ArcCatalog können Metadateneditor und Stylesheets (Berichte) den Nutzerwünschen angepasst werden
- Erweiterung der Suchmöglichkeiten um zeitliche Kriterien, Suche auf Attributebene und ev. Implementation eines Schlagwortkataloges unter Berücksichtigung der UDK-Entwicklungen

Abschließend soll auf die Bedeutung von länderübergreifender Kooperation hingewiesen werden. Wenn jetzt sogar über einen "Generallandtag" als Ersatz für alle Landtage und den Bundesrat nachgedacht wird, so sollte eine GIS-Kooperation über Bundesländergrenzen hinweg ein Gebot der Stunde sein, wo die Länder doch alle über denselben Grundstock von Geobasisdaten verfügen, ähnliche Aufgaben zu bewältigen haben und dieselbe Software verwenden. Erste Initiativen in Form von Gesprächen zw. NÖ und OÖ über eine gemeinsame Entwicklung eines Intranetdienstes, in Form des Raum- und Projekt-Informationssystems RAPIS für die österreichische Ostregion ("Vienna Region") oder in Form eines Vorschlages zu einer von allen Landesregierungen akzeptierten (Mindest-)Metadatenstruktur gibt es bereits. Es ergeht der Appell an alle Beteiligte, zum Gelingen der grenzüberschreitenden Projekte im Sinne eines effizienten Mitteleinsatzes beizutragen.

4 LITERATUR & LINKS

Amt der NÖ Landesregierung - SOLL-Konzept zur GIS spezifischen IT-Landschaft beim Land NÖ. Unveröffentlichter Abschlußbericht, St.Pölten 2000

Biogis Consulting Schreilechner KEG: GeoKatalog Benutzerhandbuch, Salzburg, 1999; <http://www.biogis.at>

FGDC - Federal Geographic Data Committee: Content Standard for Digital Geospatial Metadata (June 1998), Washington D.C.

<http://www.fgdc.gov/metadata/metadata.html>

Gerstbach,G.; Höllriegl,H.; Weber,R.: Geowissenschaftliche Informationsbörse - Eine Nachlese zu GeoLIS II. Geowissenschaftliche Mitteilungen der Studienrichtung Vermessungswesen, TU Wien, Heft 37, 1990

Hashemi-Kepp,H.; Legat,R.: Der österreichische UmweltDatenKatalog - Erhebung & Strukturierung der Daten. In: A.B.Cremers & K.Greve (Hrsg.): Umweltinformatik '00 - Umweltinformatik für Planung, Politik und Öffentlichkeit. 14. Internat. Symposium "Informatik für den Umweltschutz" der Gesellschaft für Informatik (GI), Bonn 2000. Umwelt-Informatik aktuell, Bd. 26, S.610-619, Metropolis Verlag, Marburg 2000

Höllriegl,H.P.: Das Niederösterreich Geo- Informationssystem (NÖGIS) - Der erste Schritt. In: F. Dollinger & J.Strobl (Hrsg.), Angew. Geogr. Informationsverarbeitung V. Salzburger Geographische Materialien, Heft 20, S.29-36, Selbstverlag des Inst. für Geographie, Uni Salzburg, 1993.

ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz: Empfehlung Nr. 29 zur Führung Geogr. Informationssysteme vom 04.07.1990

Machata,K.: Die Elektronische Unfallsteckkarte des Kuratoriums für Verkehrssicherheit. In: M. Schrenk (Hrsg.), CORP 2000, Beiträge zum 5. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung, S.281-286, Eigenverlag des IEMAR, TU Wien, 2000.

NÖGIS im Web: <http://www.noegis.gv.at/service/bd/bd5/noegis>

Raum- und Projekt-Informationssystem RAPIS (Vienna Region): <http://www.rapis.org>

Simetzberger,J.; Haider,St.; Seidl,A.; Schreiner,P.; Kortus,Ch.: Der Wasserdatenverbund Niederösterreich - Detailkonzept für ein integriertes wasserwirtschaftliches Informationssystem. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 11+12/1999, S. 312-319, Springer-Verlag Wien.

Strobl,J.: Grundzüge der Metadatenorganisation für GIS. In: F. Dollinger & J.Strobl (Hrsg.), Angew. Geogr. Informationsverarbeitung VII. Salzburger Geographische Materialien, Heft 22, S.275-286, Selbstverlag des Inst. für Geographie, Uni Salzburg, 1995.

UDK im Web: <http://udk.ubavie.gv.at>