



GEO-INFORMATIONSSYSTEME

Topol NT

Einführung in TopoL New Technology

TopoL Software Ltd.
Januar 2005

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche, schriftliche Genehmigung ist es nicht gestattet, die Dokumentation oder Teile daraus in irgendeiner Form durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren zu vervielfältigen oder zu verbreiten. Dasselbe gilt für das Recht der öffentlichen Wiedergabe.

Der Herausgeber macht darauf aufmerksam, daß die genannten Firmen- und Markenzeichen sowie Produktbezeichnungen in der Regel marken-, patent-, oder warenzeichenrechtlichem Schutz unterliegen.

Die Herausgeber übernehmen keine Gewähr für die Funktionsfähigkeit beschriebener Verfahren, Programme oder Algorithmen.

© 2001-2005 Dirk Schönewolf, TopoL Support-Center.

TopoL is a registered trademark of TopoL Software Ltd.

Microsoft is a registered trademark and Windows, Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows NT, Windows 2000, Windows XP are trademarks of Microsoft Corporation.

Inhalt

INHALT	3
NT	5
TOPOL NT KONZEPT	6
MODULARE ARCHITEKTUR	6
STANDARDDATENZUGRIFF	6
OFFENER ENTWICKLUNGSRAHMEN	7
TOPOL NT TERMINOLOGIE	8
DATA SOURCE OBJECTS : DSO (GEODATENQUELLEN–OBJEKTE)	8
ROWSET (TABELLENOBJEKTE)	8
FEATURE CLASS (MERKMALKLASSE)	8
VIEWCOLLECTION UND VIEWENTRY	9
TOPOL NT SPATIAL REFERENCE SYSTEM OBJECT MODEL	9
CATALOGUE (KATALOG)	10
OLE , COM UND ACTIVEX	11
COM (COMPONENT OBJECT MODEL)	11
OLE	11
ACTIVEX	12
TOPOL NT KOMPONENTEN – MODELL	13
DATENZUGRIFF (DATA ACCESS COMPONENTS)	13
KOORDINATENSYSTEME	14
DATENPRÄSENTATION	15

TopoL NT (New Technology) ist die technologische Basis der neuen **TopoL xT** GIS-Produktreihe und stellt den grössten technologischen Sprung und Fortschritt in der Geschichte der TopoL-Entwicklung dar.

Die offene Archtikur der neuen **TopoL xT**-Generation beruht auf einem Komponenten- Konzept. Die **TopoL NT-Komponenten** bilden die Basis der neuen **TopoL xT**-Produkte (Auszug):

- **TopoL View:** TopoL-Datenabfragearbeitsplatz für die Visualisierung;
- **TopoL Digit:** Vektorarbeitsplatz für effiziente Datenerzeugung ;
- **TopoL GIS:** die TopoL GIS-Vollversion (Raster – und Vektor-funktionalität);
- **TopoL Internet Server:** intelligentes Publizieren von GeoDaten im WWW.

Neben dem offenen und erweiterbaren Design stellen **OpenGIS**-Philosophie und die **OGC**-Spezifikationen die wesentliche Technologiebasis von TopoL NT. Die Spezifikationen des **Open Geospatial Consortiums** (OGC) für die Entwicklung von offenen und interoperablen, raumbezogenen Systemen und Werkzeugen ist Grundlage und Bedingung von *TopoL New Technology*. Die Vorteile dieser revolutionären GIS-Technolgie ermöglichen kleine und grosse, unternehmensweite, raumbezogene Informationssysteme mit unterschiedlichen Datenquellen und verschiedensten angepassten Werkzeugen, Komponenten und skalierbaren Benutzerschnittstellen. Zukunftweisende Unabhängigkeit von proprietären Herstellerformaten und Wiederverwendbarkeit und Kombination von unterschiedlichsten Basiskomponenten für die schnelle Entwicklung und Anpassung von GIS-Lösungen sind einige der Vorteile der neuen TopoL-Technologie.

Selbstverständlich verfügt TopoL xT nach wie vor auch über Kompatibilität zum TopoL-eigenen Vektor- und Rasterformat. Darüber hinaus bieten sich aber zukünftig die fantastischen Möglichkeiten der OpenGIS-konformen, objektbezogenen, blattschnittfreien Datenhaltung von Geometrie und Attributdaten in Datenbanksystemen. Über standardisierte Schnittstellen können TopoL xT-Produkte ohne umständliche Konvertierung direkt auf die Datenquellen zugreifen. Die Interoperabilitätskriterien des OGC gewährleisten hierbei einen reibungslosen Datentransport über die Systemgrenzen hinweg. Durch die konsequente, sehr tiefgreifende Umsetzung der OGC-Spezifikationen in der Entwicklung der TopoL – Komponenten sind die TopoL xT–Produkte des neuen Jahrtausends Bestandteil der international führenden Geoinformationstechnologie.

Dieser Überblick der neuen TopoL NT– Technologie soll dem interessierten TopoL– xT-Anwender und TopoL-Partner sowie Entwicklern einen prinzipiellen Überblick der neuen Technologie und seiner Bestandteile und Möglichkeiten geben. Neben der Erörterung der Architektur von TopoL NT sind auch einige grundlegende Ausführungen über die Basistechnologien Bestandteil dieser Einführung, insbesondere ein kurzer Überblick der **OLE**-Technolgie. Auf eine Wiedergabe von Basiskonzepten und Spezifikationen des **Open Geospatial Consortiums** wird jedoch weitgehend verzichtet. Diesbezüglich kann der interessierte Leser im World Wide Web ausführliche Darstellungen und Dokumentationen auf der Homepage des OGC finden : <http://www.opengeospatial.org/>

TopoL NT Konzept

TopoL NT integriert 3 grundlegende Software-Konzepte als Basis und Richtlinie.

Modulare Architektur

Die folgenden Bedingungen wurden für das Design von TopoL NT umgesetzt und erfüllt :

- Die Architektur basiert auf dem **OGC Pluggable Computing Model**;
- Modularer Technologieansatz mit gemeinsamen Komponenten für Zugriff und Manipulation von raumbezogener Information;
- Das Komponenten-Design basiert auf dem Standard Windows Objekt-Modell und seinen Technologien : **OLE, COM , ActiveX**;
- Erweiterbarer offener Rahmen, welcher von Entwicklern mit neuen Komponenten erweitert, angepasst und nachgerüstet werden kann.

Standarddatenzugriff

Raumbezogene Daten sind über OpenGIS-**Provider** (Schnittstellen) für Standarddatenzugriff verfügbar. Vektordatenzugriff basiert auf Datenbankprinzipien, d.h., räumliche Vektordaten sind im Kontext von Datenbankmanagement-Technologien zu betrachten :

- Auf Datenquellen wird mit Hilfe von OpenGIS-Schnittstellen, nach der Spezifikation für OLE/COM, zugegriffen;
- Durch die **Standard OLE DB Technologie** wird der Zugriff zu unterschiedlichen Informationsquellen ohne Datenumwandlung gewährleistet;
- Dieser Ansatz unterstützt Speicherung und Verwaltung von räumlichen Daten in **Standard Datenbank Management Systemen** (relational oder objektorientiert), wie z.B. **Oracle**, **MS SQL Server**, die mit Hilfe von Standardanfragesprachen (z.B. SQL92) zugänglich sind;
- Der TopoL Vektordaten-Provider macht das proprietäre TopoL-Format über die Standard OLE DB – Schnittstellen verfügbar. **ArcView Shapefiles**, **DGN**, **MapInfo** und **ODBC** – konforme Datenbanken, z.B. **Geomedia** MDB, werden ebenfalls unterstützt. Weitere Daten-Provider werden getestet und nachgerüstet.
- Auf Rasterdaten wird mit Hilfe von Schnittstellen zugegriffen, die der TopoL Rasterschnittstellen-Spezifikation entsprechen, die auch die Integration von anderen Formaten ermöglicht;
- Die Komponente für Rasterdaten-Provider unterstützt u.a. **TIFF**, **BMP**, **CIT**, **MR.SID**, **GIF**, **JPG**, **PCX**, **ECW** und das TopoL **RAS** – Format.

Offener Entwicklungsrahmen

TopoL NT bietet für die Entwicklung und Anpassung von GIS-Lösungen umfangreiche Komponenten. Diese Komponenten können in allen modernen Entwicklungsumgebungen, welche die OLE-Automatisierung unterstützen, verwendet werden : z.B. Delphi, Borland C++ Builder, Visual Basic, Visual Basic for Applications (VBA), Visual C++, PowerBuilder etc.

Die TopoL NT – Komponenten sind in folgende Gruppen/Bereiche oder Schichten unterteilt:

- **Provider für raumbezogenen Datenzugriff (Spatial Data access providers)**
Daten-Provider ermöglichen anderen Komponenten/Schichten, auf räumliche Daten über Standardschnittstellen zuzugreifen. Diese Schicht kapselt und verbirgt die Komplexität des Zugriffs auf unterschiedliche Formate und proprietäre Datenbanken für die Service-Module und Applikationen.
- **GIS Service-Module (GIS service modules)**
Diese Module verarbeiten die von den Providern gelieferten Daten und liefern GIS-Dienste (z.B. Transformation, Statistiken, Abfragen, räumliche Operationen). Diese Schicht kann leicht mit Unterstützung für andere Dienste oder spezielle Aufgaben erweitert werden.
- **Präsentations-Module (Data presentation modules)**
Visualisierungsmodule ermöglichen, die von den Providern gelieferten oder von den Service - Modulen transformierten oder manipulierten Daten (z.B. ausgewählte Daten) zu präsentieren oder zu drucken. Diese Schicht schließt auch Methoden für die Definition von Darstellungsmerkmalen einschließlich Farbdefinition und Symbolbibliotheken ein. Die offene Natur der Visualisierungs-Komponenten erlaubt das Hinzufügen von neuen Merkmalen, und Definitionsmethoden und Service-Modulen.
- **Benutzerschnittstelle (User Interface controls)**
Die Benutzerschnittstelle ermöglicht die Präsentation der Daten (mit Hilfe der Präsentations-Module) und bietet eine Schnittstelle zur Eingabe und Änderung von Parametern (z.B. Auswahl Koordinatensystem, Farbkorrektur, Druckparameter etc.).
- **Applikationsrahmen-Module (Application framework modules)**
Diese Schicht beinhaltet das Design und den Aufbau der grafischen Benutzeroberfläche : Menüs, Toolbar-Definition, Kommandodefinition.

Die offene Natur der TopoL NT-Architektur erlaubt, seine Fähigkeiten mit Hilfe von externen Komponenten zu ergänzen, die seine Bestandteile und Methoden entweder erweitern oder ersetzen. Es erlaubt auch Mechanismen für die benutzerdefinierte Anpassung von bereits fertig entwickelten Produkten.

TopoL NT Terminologie

Data Source Objects : DSO (Geodatenquellen–Objekte)

DSO Objekte stellen als Repräsentation einer Datenbank, mit den Eigenschaften und Spezifikationen der Datenbank (inkl. Datenbankname, z.B. Dateiname, Datenbankverzeichnis, Alias) sowie Metadateninformation (z.B. Liste der verfügbaren Tabellen), die Basis der OLE DB -Datenzugriffshierarchie dar.

OpenGIS Simple Features Specification for OLE/COM definiert die Erweiterungen der OLE DB – Technologie zur Unterstützung des raumbezogenen Datenzugriffs über einen einheitlichen Weg. Diese Spezifikationen sind für die folgenden Standards in TopoL NT implementiert :

- **OGIS Data Provider Registration:** OpenGIS konforme Registrierung von OpenGIS-kompatiblen Daten–Providern;
- **GIS Metadata–information about GIS feature tables:** Bezeichnung und Namen von Tabellen und Spalten, welche raumbezogene Informationen beinhalten (Geometrie, Bezugssystem etc.) ;
- **IColumnsRowset interface–definition of additional GIS columns:** Schnittstellen und Parameterdefinition für Zugriffsmethoden auf GIS–Tabellen;
- **Geometry:** Geometrie–Spezifikationen;
- **Spatial Reference Information:** Beschreibungsmethoden für Bezugssysteme;
- **Spatial Filters :** Definitionen für raumbezogene Filter und Abfragen.

Rowset (Tabellenobjekte)

Das **Rowset**–Objekt ist ein wesentlicher Bestandteil der allen OLE DB – Providern die Strukturierung und Repräsentation von Daten in Tabellenform ermöglicht. Konzeptionell ist das Rowset ein Satz von Reihen, in welcher jede Reihe Datenspalten (Felder) beinhaltet (entspricht also einer Tabelle).

Raumbezogene Daten–Provider liefern raumbezogene und nicht raumbezogene Daten an Service–Module oder Applikationen in tabellarischer Form.

Feature Class (Merkmalsklasse)

Eine **Feature class** (Merkmalsklasse) definiert eine Datenklassifizierung. Im Kontext der OLE DB – Technologie und der “OpenGIS Simple Features Specification..“ kann jede Tabelle (Rowset) als Feature class (Merkmalsklasse) behandelt werden. Daraus ergibt sich, daß jede Datenquelle (Datenbank) generell aus mehreren Feature classes (Merkmalsklassen = Tabellen) bestehen kann. Eine Feature class besteht aus Features (Merkmälen), die durch ihre räumlichen und nicht-räumlichen Attribute definierte Entitäten sind. Ein Merkmal (feature) ist einer Reihe (Row) in der Merkmalsklassen-Tabelle (Rowset) äquivalent.

Hinweis: Das Rowset-Objekt sollte jedoch nicht nur als eine Sammlung von Reihen betrachtet werden. Ein Rowset ist ein einzelnes Objekt, worin auf Reihen zugegriffen wird, z.B. die *MoveNext* Methode verwendend (wie in einer sequentiellen Datei) oder durch *Bookmarks* (wie Suche einer vordefinierter Dateiposition) setzend. Wenn das Rowset nur eine Sammlung von Reihen wäre, wäre jede Reihe als ein einzelnes Objekt zugänglich.

ViewCollection und ViewEntry

Die **ViewCollection** und **ViewEntry**-Komponenten sind wichtige Bestandteile der TopoL NT-Technologie. Mit Hilfe des ViewCollection-Objekts definieren Sie, welche Feature classes (Rowsets), welche Raster, welche Blattsysteme und Symbolgitter in der graphischen Darstellung (im Fenster oder beim Drucken) präsentiert werden. Das ViewEntry-Objekt definiert hierbei die grafischen Attribute.

TopoL NT Spatial Reference System Object Model

Ein Koordinatensystem definiert Methoden, Eigenschaften und Parameter der Darstellung räumlicher Informationen. Definitionen von Koordinatensystemen beeinflussen in erster Linie ein Gebiet, das mit Hilfe von räumlichen Objekten dargestellt werden soll, wie auch Details und Genauigkeit dieser raumbezogenen Darstellung.

Das TopoL NT Referenzsystemobjektmodell (TopoL NT Spatial Reference System Object Model) basiert auf den Prinzipien der „OpenGIS Simple Feature Specification for OLE/COM“. Diese Prinzipien nutzen das Geodätische Modell für raumbezogene Referenzsysteme der „European Petroleum Survey Group“ (EPSG) und der „Petrotechnical Open Software Corp“ (POSC). (Siehe unten : Literaturhinweise).

Die Unterstützte Koordinatensysteme können in 2 Kategorien eingeteilt werden :

- **Projektionen** beschreiben Koordinaten als Paare Y,X (oder Trippel X,Y,Z) auf der planaren Ebene der Karte, wobei Y die horizontale und X die vertikale Position in einem (meistens metrischen und rechtwinkligen) Koordinatensystem darstellen. Die einzelnen Projektionen unterscheiden sich dabei in den Methoden der Darstellung der 3-dimensionalen spährischen Oberfläche der Erde auf der planaren 2-dimensionalen Karte; Beispiele: **GAUSS-KRÜGER, ETRS89, Austrian BMN.**
- **Geographische Systeme** beschreiben Koordinaten als Paare φ, λ (oder Trippel φ, λ, h), wobei φ (Länge) der Winkelabstand von einem Nullmeridian ist, und φ (Breite) der Winkelabstand vom Äquator ist. Das h stellt die Höhe dar. Beispiele: **WGS 84, UTM, SJTSK.**

Genaue Definitionen der Koordinatensteme mit Referenz auf ein **Geodätisches Datum** mit dem zugehörigen **Sphäroid** (Ellipsoid) als auch den verwendeten Nullmeridian, werden im Kontext der TopoL NT Technologie unterstützt.

Literatur Räumliche Referenzsysteme

- Epicentre Model, Version 3.1, Petrotechnical Open Software Consortium (POSC), April 1997.
- Ritter, N., and Ruth, M.: GeoTIFF Specification V 1.0.
- The OpenGIS Specification Model: Topic 2 - Spatial Reference Systems, Revision 3. OpenGIS Consortium, Wayland, Massachusetts, 1998.
- The OpenGIS Simple Feature Specification For OLE/COM (Revision 1), OpenGIS Consortium, Wayland, Massachusetts, 1998.
- Petrotechnical Open Software Consortium and European Petroleum Survey Group : <http://www.petroconsultants.com/epsgweb>.
- GeoTIFF information : <ftp://www-mipl.jpl.nasa.gov/pub/geotiff>.

Catalogue (Katalog)

Die TopoL NT Technologie verwendet das sog. **Catalogue**-Konzept für die Strukturierung und Verwaltung von Geodaten-Objekten. Der Katalog ist eine benannte Sammlung von Objekten (Datenquellen, Datenebenen), die vereinheitlichte Schnittstellen für Speicherung und Rückgewinnung dieser Objekte liefert. Der Katalog wird benutzt, um einen Satz gleichartiger Objekte oder Objekte der gleichen Kategorie zu speichern/verwalten. Das Konzept erlaubt auch die Aufnahme von untergeordneten Katalogen (child catalogues) als Einträge im Hauptkatalog (parent catalogue). Dieses Merkmal erlaubt die Modellierung beliebiger Baumstrukturen für Objekte (z.B. Datenquellen, Datenmodelldefinitionen, Menü-Spezifikationen).

OLE , COM und ActiveX

Als ausbaufähige Architektur für Systemsoftware liefert **COM** die Grundlage für weitere Technologien, wie beispielsweise **OLE** und **ActiveX**. Bei diesen Technologien handelt es sich um Betriebssystemerweiterungen, die eigene Regeln definieren und eigene Bibliotheken für die Erstellung und Verwaltung von Objekten bereitstellen. Mit COM als Grundlage können Entwickler eigene Erweiterungen erzeugen, so daß die erstellten Objekte entsprechend ihren Regeln mit anderen auf COM basierenden Technologien interagieren können. Jedes Produkt, welches OLE Automatisierung unterstützt, kann benutzt werden um auf Grundlage von TopoL NT –Technologie (TopoL-Komponenten z.B. TopoLeX–Entwicklungskit) GIS-Applikationen zu entwickeln : z.B. Delphi, Visual Basic, Visual Basic for Applications (VBA), Visual C++, Borland C++ Builder, PowerBuilder, Excel, FoxPro oder Microsoft Access.

COM (Component Object Model)

COM steht für **Component Object Model**, eine objektbezogene Programmierspezifikation, die über vordefinierte Routinen (sogenannte Schnittstellen) für eine konsistente Objektinteroperabilität sorgt. COM beruht nicht auf einem Quelltext-Standard sondern auf einem binären Standard. Aus diesem Grund ist eine Kommunikation zwischen Objekten möglich, die in verschiedenen Sprachen geschrieben wurden und in verschiedenen Prozeßbereichen bzw. auf unterschiedlichen Plattformen ausgeführt werden. COM-Objekte lassen sich transparent erweitern, ändern und aktualisieren, weil sie mit eindeutigen Bezeichnern erstellt werden. Auch der Zugriff auf ihre Schnittstellen erfolgt über eindeutige Bezeichner. Außerdem verfügt COM über eine Bibliothek mit einer Reihe von Standard-Schnittstellen, welche die Hauptfunktionen eines COM-Objekts definieren.

OLE

Prinzipiell gibt es zwei grundlegende Arten von OLE: Zum einen das Verknüpfen und Einbetten (Linking and Embedding) und zum anderen die **OLE-Automatisierung** (OLE-Automation).

Die TopoL NT Technologie und Konzepte des OGC (OpenGIS Consortium) beziehen sich auf die OLE–Automatisierung. Unter OLE-Automatisierung versteht man die Fähigkeit einer Anwendung, Objekte in einer anderen Anwendung über ein Programm zu steuern. Der Client eines OLE-Automatisierungsobjekts wird als **OLE-Controller** bezeichnet. Der Server, der bearbeitet wird, heißt **OLE-Automatisierungsobjekt**. Die OLE-Automatisierung kann auf prozeßinternen, lokalen und Remote-Servern eingesetzt werden. Zwei Punkte sind für die OLE-Automatisierung charakteristisch:

- **OLE-Automatisierungsobjekte** müssen eine Menge von Eigenschaften und Befehlen definieren und dafür Typbeschreibungen zur Verfügung stellen. Sie müssen also in der Lage sein, Informationen über Objektschnittstellen, Schnittstellenmethoden und Methodenargumente verfügbar zu machen. Normalerweise stehen diese Informationen in **Typbibliotheken** bereit.

- OLE-Automatisierungsobjekte müssen den Zugriff auf diese Methoden ermöglichen, damit sie von anderen Anwendungen verwendet werden können. Dies geschieht durch die Implementierung der Schnittstelle **IDispatch**. Über diese Schnittstelle kann ein Objekt seine Methoden und Eigenschaften zur Verfügung stellen. Mit Hilfe der primären Methode der Schnittstelle lassen sich die Objektmethoden aufrufen, sobald sie durch die Typinformationen identifiziert sind.

Die OLE DB-Technologie ist die Erweiterung von OLE für einheitlichen standardisierten Datenzugriff über Schnittstellen, die entsprechend den „OpenGIS Simple Feature Specification for OLE/COM „ implementiert werden.

ActiveX

ActiveX ist eine Erweiterung von COM und OLE mit neuen Funktionen **für ActiveX-Steuerelemente**. ActiveX-Steuerelemente sind visuelle Elemente, die in prozeßinternen Servern ausgeführt und in einer OLE-Containeranwendung verwendet werden können. Sie stellen zwar keine eigenständigen Anwendungen dar, können aber als vorgefertigte OLE-Steuerelemente betrachtet werden, die in verschiedenen Anwendungen wiederverwendet werden können. ActiveX-Steuerelemente stellen ihre Eigenschaften, Methoden und Ereignisse über die Automatisierung zur Verfügung. Zu den Eigenschaften dieser Steuerelemente gehört die Fähigkeit zum Auslösen von Ereignissen, zum Binden von Datenquellen und zur Unterstützung der Lizenzierung.

Ein ActiveX-Steuerelement ist zum Beispiel die Komponente **TopOCX**, Bestandteil des Entwicklerkit **TopoLeX**, zur Präsentation von raumbezogenen Daten.

ActiveX-Steuerelemente werden immer häufiger als interaktive Objekte auf Web-Seiten eingesetzt. In dieser Funktion wird ActiveX zu einem Standard im WWW. Dazu gehört auch die Anzeige von Dokumenten, die in einem anderen Format als HTML vorliegen, mit Hilfe eines Web-Browsers.

TopoL NT Komponenten – Modell

Die TopoL NT-Technologie besteht aus vielen Komponenten. Der Umfang der Komponenten und deren Eigenschaften und Methoden ermöglicht mächtige und vielfältige Möglichkeiten der Anpassung und Erweiterung von TopoL xT GIS-Lösungen. Nachfolgend werden die wichtigsten verfügbaren Komponenten – Gruppen und deren Einsatzbereiche und Möglichkeiten aufgeführt. Auf Grund des Umfangs der Komponenten und Möglichkeiten kann hier nur eine Auswahl der wichtigsten Merkmale wiedergegeben werden. Darüber hinaus sind die Komponenten und ihre Möglichkeiten, Methoden, Eigenschaften und Schnittstellen keine statische Angelegenheit, sondern auf Grundlage des offenen Designs dynamisch. D.h., es können z.B. neue Daten-Provider für den Datenaustausch nach OGC-Spezifikationen nachgerüstet werden oder Schnittstellen und Methoden verändert werden. Ebenso lassen sich Koordinatensysteme oder Blattschnittssysteme für Rahmenkarten nachrüsten oder verändern.

Datenzugriff (Data access components)

Vektordaten

Der TopoL NT-Vektordatenzugriff basiert auf der Standard OLE DB-Technologie. Hierbei werden Schnittstellen gemäss der “OpenGIS Simple Feature Specification for OLE/COM” eingesetzt. Es werden u.a. folgende Daten – Provider unterstützt :

- **ODBC Datenbanken** (z.B. Microsoft Access, Microsoft SQL Server , Oracle etc.);
- **TopoL Vektorformat** (BLK);
- **ArcView ShapeFile, DGN.**

Gemäss den vorhergehenden Technologiebeschreibungen sei nochmals darauf hingewiesen, daß die OLE DB-Provider ohne Umwandlung/Konvertierung auf die Datenquellen zugreifen können.

Rasterdaten

Rasterdaten sind zur Zeit mit Hilfe von spezifischen Schnittstellen, Rasterdaten - Provider für verschiedene Formate verfügbar:

- **TopoL RAS-Formate:** alle Versionen (0,1,2), Varianten (binär, 4Bit, 8Bit – 24Bit Grau und Farbe) und Kompressionsstufen;
- **TIFF-Formate:** in allen bisherigen Versionen, Varianten und Kompressionsverfahren inkl. Geocodierung im ESRI-Format für Arc/Info und ArcView (Worldfile);
- **BMP:** Standard Microsoft Windows RGB Bitmap-Format inkl. Geocodierung im ESRI-Format für Arc/Info und ArcView (Worldfile);

- **CIT:** Intergraph binäres Raster-Format, Kompression nach CCITT Group 4 – Verfahren, die Georeferenz ist in der Datei gespeichert (Intergraph Geo-tie-packets).
- **GIF, SID, PCX, JPG, ECW**

Der Rasterdaten–Provider verfügt minimal über 2 definierte Schnittstellen :

- **OLE Automatisierungs–Schnittstelle IRASTER:** zum Zugriff auf Raster als Rechteck – Bitmap mit Methoden für den Zugriff auf das Gesamtraster;
- **COM–Schnittstelle IRASTERACCESS:** zum Zugriff auf einzelne Linien oder Pixel des Rasters.

Koordinatensysteme

Das Automatisierungsobjekt **CoordMgr** für Koordinatensysteme kontrolliert alle Operationen, welche mit Koordinatensystemen assoziiert sind und beinhaltet eine Sammlung von untergeordneten Objekten für verschiedenste Operationen wie Erzeugung eines Koordinatensystems, Transformationen usw. Die OLE-Automatisierungsobjekte basieren auf den “OpenGIS Simple Feature Specification for OLE/COM”.

Folgende Koordinatensysteme, Parameter und Maßeinheiten werden u.a. von TopoL NT unterstützt :

- Meter, Foot (International), U.S. Foot, Modified American Foot, Clarke's Foot, Indian Foot, Link, Link (Benoit), Link (Sears), Chain (Benoit), Chain (Sears), Yard (Indian), Yard (Sears), Fathom, Nautical Mile
- Rad, Dezimalgrad, Dezimalminute, Dezimalsekunde, Gon, Grad
- Geodätisches Datum: JTSK, Potsdam, Pulkovo 1942, Pulkovo 1952, WGS 1984
- Ellipsoide : Bessel 1841, Krasovsky, WGS 1984
- Projektionen: Gauss-Krüger, Křovák
- Geographische Koordinatensysteme: JTSK, Potsdam, Pulkovo 1942, Pulkovo 1952, WGS 1984
- Geodätische Koordinatensysteme: Potsdam, S42, S52, S-JTSK

TopoL NT-Transformationsobjekte unterstützen Transformationen (Vorwärts-Transformationen und inverse Transformationen) zwischen allen unterstützten Systemen und Einheiten. Weitere Koordinatensysteme und Bezugssysteme können über die offene Systemarchitektur sehr einfach benutzerdefiniert nachgerüstet werden. Ebenso ist die Erweiterung und Veränderung von Parametern und Einheiten über das *Pluggable Computing Model* gewährleistet.

Datenpräsentation

TopoL NT bietet zur Zeit 2 primäre Komponenten für die Datenpräsentation . Das OLE-Steuerelement oder ActiveX **TopOCX** zur graphischen Präsentation von raumbezogener Information, sowie das OLE-Automatisierungs – Objekt **PrintManager** zur Druckausgabe von raumbezogener Information. Beide Komponenten benutzen eine Reihe von Managern zur Präsentation der Daten :

- **RowsetsStore:** Präsentationsmanager für Vektordaten;
- **RasStore:** Präsentationsmanager für Rasterdaten;
- **MapSheetsMan:** Präsentationsmanager für Blattschnittsysteme und Netzanzeigen;
- **TextAnnotationsStore:** Präsentationsmanager für Text und Vektorbeschreibungen.

Präsentationsmerkmale (Parameter)

Die Merkmale oder Parameter (z.B. Farben, Symbole etc.) für die Präsentation von Daten auf dem Bildschirm oder Drucker werden über eigene Komponenten definiert.

Die **ViewCollection** und **ViewEntry**-Komponenten sind wichtige Bestandteile der TopoL NT–Technologie. Mit Hilfe des ViewCollection-Objekts definieren Sie, welche Feature classes (Rowsets), welche Raster, welche Blattsysteme und Symbolgitter in der graphischen Darstellung (im Fenster oder beim Drucken) präsentiert werden. Das ViewEntry Objekt definiert hierbei die grafischen Attribute.

Für das Symbol-Management sind ebenso Komponenten implementiert wie auch für das Farb-Management .

Darüber hinaus existieren noch eine Vielzahl anderer Komponenten, Methoden, Eigenschaften und Schnittstellen.