

Die digitale geologische Karte der Steiermark

Andreas SCHWENDT

Zusammenfassung

Für das eine Fläche von 16.387 km² umfassende Bundesland Steiermark wurde eine flächendeckende digitale geologische Karte erstellt. Diese besteht aus 35.000 Polygonen bzw. 80.000 Arcs mit 2.500.000 Punkten. Das Programm zur automatischen kartographischen Darstellung der Geologie bietet in Verbindung mit dem Standardplotprogramm der Landesregierung die Option, einen beliebigen Maßstab und einen beliebigen Ausschnitt, z.B. eine oder mehrere Gemeinden, auszuwählen. Da die gesamte Legende über 800 Ausweisungen enthält und geplottet eine Fläche von etwa drei m² einnimmt, wird sie bei der Kartenerstellung automatisch auf die im gewählten Ausschnitt vorkommenden Schichten reduziert. Gegliedert wird die Legende durch ebenfalls automatisch erstellte Überschriften, die eine stratigraphische, tektonische etc. Zuordnung der geologischen Schichten ermöglichen. Realisiert wird die **flexible Legende** durch ein AML (ARC/INFO Macro Language) und eine keyfile-ähnliche (Keyfile = Datei zur Legendenerstellung) INFO-Tabelle.

1. Einleitung

Als Grundlage für die digitale geologische Karte der Steiermark dienten neben offiziellen Karten der GBA (Geologische Bundesanstalt) die im Rahmen der Naturraumpotentialkartierung (1979-1992) am Institut für Umweltgeologie und Ökosystemforschung der Joanneum Research erstellten geologischen Bezirkskarten im Maßstab 1:50.000. Ziel des Projekts ist die jederzeitige Verfügbarkeit einer digitalen geologischen Arbeitskarte, die für eine praxisgerechte Umsetzung der geologischen Basisdaten vor allem bei Planungen und Umweltverträglichkeitsstudien benötigt wird.

2. Aufbau und Inhalt der geologischen Sachdatenbank

Vor dem Aufbau der geologischen Datenbank wurde eine jederzeit erweiterbare und anpaßbare Generallegende mit über 800 Ausweisungen erstellt, die alle in der Steiermark derzeit bekannten geologischen Schichten umfaßt. Diese Legende wird primär nach stratigraphischen, tektonischen und lithologischen, sekundär nach faziellen und geographischen Gesichtspunkten

hierarchisch strukturiert und in Form einer Tabelle abgespeichert. Die von der GBA eingeführten Kurzbezeichnungen der Schichten (W. SCHNABEL, 1989) werden in das Schlüsselfeld eingetragen und dienen zur Verknüpfung mit dem Coverage, das aus ungefähr 35.000 Polygonen bzw. 80.000 Arcs mit insgesamt 2.500.000 Punkten besteht. Auf die Schwierigkeiten beim Zusammenführen der einzelnen geologischen Karten, bedingt durch viele Faktoren wie Zeitpunkt der Aufnahme, aktueller Kenntnisstand, Art der Aufnahme (rohstoffkundlich, ingenieurgeologisch etc.), Alter der topographischen Grundlage soll hier nicht näher eingegangen werden.

Ergänzt wird die digitale geologische Karte durch eine Tabelle, die Angaben über wichtige geotechnische Parameter für jede geologische Schicht enthält. Da die geologischen Karten im wesentlichen nach stratigraphischen, d.h. altersmäßigen Gesichtspunkten erstellt werden, kann es vorkommen, daß ein Schichtglied auch aus zwei oder mehreren lithologischen Einheiten besteht. Das kann z.B. bei einer sehr engständigen Wechsellagerung der Fall sein, wo eine kartographische Differenzierung der Gesteinstypen bei einem Maßstab von 1:50.000 nicht mehr möglich ist. Daher besteht zwischen den Polygonen der geologischen Karte und der Geoklassifikationstabelle eine n:n Beziehung. Diese Tabelle enthält im wesentlichen Angaben über die Wasserdurchlässigkeit, die Rutschungsgefährdung (genaugenommen die Scherfestigkeit), die Löslichkeit und den Verwitterungsgrad der geologischen Schichten. Diese Parameter können zur Klassifizierung des Untergrundes unter verschiedenen Aspekten benutzt werden, sodaß eine schnelle und unproblematische Einbindung geologischer Daten in diverse Bewertungsmodelle gewährleistet werden kann. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß die einzelnen Schichten teilweise recht inhomogen sind, sodaß die hier angegebenen Werte nur als Durchschnittswerte aufzufassen sind und es lokal zu starken Abweichungen kommen kann.

In einem nächsten Schritt werden die Inhalte verschiedener Dateien (z.B. Bohrpunkte, Lagerstätten, Steinbrüche), die vom Geologisch-Mineralogischen Landesdienst am Landesmuseum Joanneum verwaltet werden, so aufbereitet, daß ihre Einbindung in ein GIS möglich ist. Derzeit sind neben ca. 900 mineralischen Vorkommen, ca. 250 Sand- und Kiesgruben sowie ca. 500 Steinbrüchen rund 6.000 Bohrungen mit den entsprechenden Parametern versehen.

3. Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile einer digitalen geologischen Sachdatenbank

Ein wesentlicher Vorteil einer digitalen Karte ist die jederzeitige Aktualisierbarkeit der Daten. Neue Kartierungsergebnisse können mit relativ geringem Aufwand in die bestehende Karte integriert werden. Optimal ist die Übernahme von bereits digitalen Datenbeständen gelöst, speziell wenn die Datenerfassung und Aufbereitung mit der gleichen Software erfolgt. Da die GBA seit einigen Jahren

ebenfalls ARC/INFO zur Kartenerstellung benutzt, können neu herausgegebene Kartenblätter unproblematisch übernommen werden. Das Kartenblatt Schladming wurde von der GBA bereits in digitaler Form für dieses Projekt zur Verfügung gestellt. Die Ergänzung, der Austausch und die Weitergabe von Daten mit erdwissenschaftlichem Inhalt wird zur Zeit mit der Vorbereitung eines Kooperationsabkommens zwischen dem Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr, vertreten durch die Geologische Bundesanstalt und dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung bzw. dem Geologisch-Mineralogischen Landesdienst, auf eine neue Basis gestellt.

Die geologische Sachdatenbank ist die ideale Basis für die Erstellung von abgeleiteten Karten z.B. hydrogeologischen Inhalts. So kann z.B. eine Karte der verkarstungsfähigen Gesteine mit relativ geringem Aufwand produziert werden. Zu diesem Zweck müssen nur in der Legende die entsprechenden geologischen Schichten markiert werden. Die Selektion der entsprechenden Polygone der Karte erfolgt dann mit Hilfe des Geographischen Informationssystems (GIS) in Sekundenschnelle. Auf ähnliche Weise wird z.B. eine Karte des Quartärs erstellt.

Bei der Erstellung von Synthesekarten werden die Möglichkeiten eines GIS noch besser ausgenutzt. Für die Generierung einer Karte der rutschungsgefährdeten Gebiete werden folgende Daten benötigt: Scherfestigkeit, Klüftigkeit und Verwitterungsgrad der Gesteine, Hangneigung, Exposition und Einfallen bzw. Streichen der geologischen Schichten. Diese thematischen Ebenen müssen teils einzeln, teils in Kombination mit anderen (so ist z.B. die Differenz der Exposition und der Einfallrichtung entscheidend um hangparallele Schichten herauszufiltern) klassifiziert werden, um schließlich durch eine gewichtete Überlagerung der einzelnen Ebenen zu einem Gesamtergebnis zu kommen. Dieses kann dann mit Daten aus der Rutschungsdatei überlagert werden, um die Richtigkeit der Ergebnisse zu überprüfen. Inwieweit z.B. die Vegetation oder andere Parameter bei dieser Modellierung zu berücksichtigen sind könnte durch multivariate statistische Verfahren abgeklärt werden.

4. Kartographische Darstellung

Das Programm für die Erstellung der kartographisch aufbereiteten digitalen geologischen Karte wurde in das benutzerfreundliche und viele Optionen bietende Standardplotprogramm des IKT (Referat für Informations- u. Kommunikationstechnik der Steiermärkischen Landesregierung) integriert. Somit stehen dem Benutzer bei der Erstellung von Karten folgende Optionen zur Verfügung (HEIM, 1997). Er kann einen beliebigen Maßstab, einen beliebigen Ausschnitt (eine oder mehrere Gemeinden, einen oder mehrere Bezirke, das gesamte Bundesland, ein beliebiges Koordinatenfenster etc.) und ein im GIS Steiermark vorliegendes Thema wählen. Danach wird die Karte vollautomatisch erstellt und an den gewünschten Drucker geschickt.

Eine Besonderheit beim Thema Geologie ist die flexible Legende. Das heißt, bei der Kartenerstellung wird die Legende automatisch auf die im gewählten Ausschnitt vorkommenden Schichten reduziert. Diese Reduzierung der Legende ist notwendig, um nicht die Übersicht zu verlieren, da die gesamte Legende über 800 Ausweisungen enthält und eine Fläche von etwa 3 m² einnimmt. Gegliedert wird die Legende durch ebenfalls automatisch erstellte Überschriften, die eine stratigraphische, tektonische, fazielle und teilweise auch geographische Zuordnung der geologischen Schichten ermöglichen.

Derzeit wird an einer ArcView-Darstellung der geologischen Karte gearbeitet. ArcView ist ein Programm, das relativ preiswert ist, sowohl auf PCs als auch auf Workstations unter der gleichen Benutzeroberfläche läuft, und im Vergleich zu ARC/INFO relativ leicht zu bedienen ist. Zeitaufwendig ist es jedoch, die Legende genauso wie in ARC/INFO zu gestalten. Vor allem die Erstellung von Überschriften ist schwierig, da hier fast ausschließlich mit Rasterdaten gearbeitet wird. Die ArcView-Lösung macht es möglich, die Daten über das Intranet allen PC-Benutzern der Steiermärkischen Landesregierung zur Verfügung zu stellen. Die Karte wird mit der früher beschriebenen Tabelle verknüpft, sodaß auf Knopfdruck die relevanten Informationen über jedes Polygon abgefragt werden können. Aus technischer Sicht wäre es auch kein Problem, die Daten über das Internet weltweit verfügbar zu machen, jedoch müssen vorher noch rechtliche Aspekte ausdiskutiert werden.

5. Literatur und Quellenangaben

- HEIM, I. (1997): Klick Dir Deine Karte - Kartenerstellung leicht gemacht. - in BAUGRÜN, GIS-Steiermark, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz.
- SCHNABEL, W. (1989): Abschlußbericht für das Projekt ÜLG 15/86: Entwicklung einer Bohrdokumentation auf EDV-Basis (Bohrdatei) als Grundlage eines einheitlichen Bohrarchives für Österreich. Dokumentation von Bohrungen und Schichtprofilen in einer EDV-Datei (Erweiterung einer Geodatenbank).- Unveröff. Ber. GBA, Wien.
- Geologische Karten der Republik Österreich, GBA, Wien 1958 - 1997
- Naturraumpotentialkarten, Institut für Umweltgeologie u. Ökosystemforschung der Joanneum Research.- Unveröff. Ber., Graz 1979-1992

Anschrift des Verfassers:



Mag. Andreas SCHWENDT
Joanneum Research
Institut für Umweltgeologie und Ökosystemforschung
Elisabethstraße 16/I, A-8010 Graz.