

GEORISIKEN DOKUMENTATION AN DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

DOCUMENTATION OF GEOGEN NATURAL HAZARDS AT THE GEOLOGICAL SURVEY OF AUSTRIA

Norbert Heim⁽¹⁾, Helene Kautz⁽²⁾, Arben Kociu⁽³⁾ und Gerhard Schäffer⁽⁴⁾

ZUSAMMENFASSUNG

Die Geologische Bundesanstalt (GBA) nimmt seit ihrer Gründung 1849 die Aufgabe wahr, geogen bedingte Naturgefahren zu erfassen und zu dokumentieren. Seit 2000 ist diese Aufgabe auch im Forschungsorganisationsgesetz BGBl. 47/2000 verankert. Seither wird an einer GIS gestützten Datenbank zur Erfassung und Dokumentation von Naturgefahren gearbeitet, in die zur Zeit an der GBA vorhandene Daten implementiert werden und die in Zukunft auch zum Austausch von Informationen mit anderen Institutionen und Organisationen in Österreich dienen soll.

Die Archivdatenbank der Fachabteilung Ingenieurgeologie ist einer von vielen Bausteinen zu einem derzeit in Entwicklung befindlichen Zentralen Geologischen Informationssystem (ZenGIS) an der GBA.

In diesem Aufsatz wird auf die gesetzlichen Grundlagen eingegangen und die Grobstruktur dieser sehr komplexen Archivdatenbank Ingenieurgeologie erläutert.

ABSTRACT

The Geological Survey of Austria, founded in November 1849, represents the geo-management of the public sector of Austria in which one objective is the documentation of geogen hazards. Its activities are based on the National Law of Research of 2000 (BGBl. 47/2000).

Since 2000 development of a GIS based database is going on in the department of engineering geology to record and document geogen natural hazards of the Austrian terrain.

This paper describes the legal basis and the structure of this database which is filled with information from the analogue archive of the department of engineering geology and in future consist also of data from other institutions and organisations dealing with natural hazards in Austria.

I. EINLEITUNG

In Österreich haben Naturgefahren seit der Nutzbarmachung des Alpenraumes eine große Bedeutung in der Siedlungsgeschichte. Erst durch das stetige Anwachsen der Bevölkerung und die Erschließung potentiell gefährdeter Flächen als Siedlungsraum wurde die Natur für den Menschen zur Gefahr. Klimawandel und Raubbau an der Vegetation führten in prähistorischer Zeit zum Untergang der namengebenden Hallstattkultur im Hochtal von Hallstatt durch eine Riesenmure, die sämtliche Stollen und die Siedlung der Salzherren verschüttete. Als sich früher in den Tälern noch keine Tausendschaften ansiedelten, wusste man aus mündlicher Überlieferung und jahrzehntelanger Erfahrung, wo man sich ansiedeln konnte, ohne von der Natur bedroht zu werden. Zum Beispiel kam es schon im 18. Jahrhundert durch den Zustrom von Bergarbeitern und Holzarbeitern während der Industriellen Revolution in ihnen fremdes Gebiet zu ersten Problemen. Durch Kahlschlag in vielen Alpentälern kam es vermehrt zu Hangrutschungen und Muren im Sommer und Lawinen im Winter.

Mit dem immer stärker anwachsenden Tourismus Ende des 19. Jahrhunderts und im 20. Jahrhundert verschärfte sich die Situation, der Siedlungsdruck nahm stark zu. Ehemals gemiedene Flächen wurden zu Bauland umgewidmet, zum Teil an Zweitwohnbesitzer (in der Regel von außerhalb der Region kommend) verkauft. Wohnhäuser, Hotels, Pensionen entstanden, ohne, dass die Gefahren, die diesen Standorten drohen, registriert bzw. erkannt wurden. Aus Elementarereignissen, von denen früher kaum Personen oder Siedlungen betroffen waren, entstanden so Naturkatastrophen mit enormen volkswirtschaftlichen Auswirkungen.

¹⁾ Dr. Norbert Heim, Geologische Bundesanstalt FA Ingenieurgeologie, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien, Austria (Tel.: +43/1/7125674-391; e-mail: nheim@cc.geolba.ac.at) ²⁾ Mag. rer. nat. Helene Kautz (Tel.: +43/1/7125674-393; e-mail: hkautz@cc.geolba.ac.at); ³⁾ DI Dr. Arben Kociu (Tel.: +43/1/7125674-392; e-mail: akociu@cc.geolba.ac.at); ⁴⁾ HR Dr. Gerhard Schäffer (Tel.: +43/1/7125674-390), e-mail: gschaeffe@cc.geolba.ac.at)

An der Geologischen Bundesanstalt wird daher seit der Gründung 1849 Material zu geogenen Naturgefahren gesammelt und in der 1978 gegründeten Abteilung für Ingenieurgeologie archiviert. Das analoge Archiv umfasst Informationen und Hinweise zu geogenen Naturgefahren. Um in Zukunft verbesserte Auskunft geben zu können, als auch mit anderen öffentlichen Stellen besser zu kooperieren, wird derzeit der Datenbestand digitalisiert und in die GBA interne Datenbank ZENGIS (Zentrales Geologisches Informationssystem) implementiert.

II. GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Der Gesetzgeber hat in der letzten Novelle des Forschungsorganisationsgesetzes dem vermehrten Auftreten und der volkswirtschaftlichen Bedeutung von Naturgefahren durch eine Neufassung der Aufgaben der Geologischen Bundesanstalt Rechnung getragen (Zit. Änderung des Forschungsorganisationsgesetzes, BGBl. Nr. 47/2000):

§ 18(2): Ihre Aufgaben umfassen insbesondere:

1. Untersuchungen und Forschung in den Bereichen der Geowissenschaften und Geotechnik mittels dem jeweiligen Stand der Technik und Forschung entsprechenden Methoden. Im Besonderen sind dies die Geowissenschaftliche Landesaufnahme, **die Erfassung und Bewertung von geogen bedingten Naturgefahren**, von Vorkommen mineralischer Roh- und Grundstoffe mit dem besonderen Zweck der Durchforschung des Bundesgebietes nach nutzbaren Lagerstätten sowie die hydrogeologische Erfassung und Bewertung von Trink- und Nutzwasservorkommen;
3. **Erstellung von Gutachten und Planungsunterlagen** in diesen Bereichen;
3. **Sammlung, Bearbeitung und Evidenzhaltung der Ergebnisse** ihrer Untersuchungen und Forschung sowie Dokumentation über diese Bereiche unter Anwendung moderner Informationstechnologien;
4. Zusammenarbeit mit den Einrichtungen des staatlichen Krisenmanagements

III. GRUNDLAGEN DER AUFARBEITUNG UND DARSTELLUNG RELEVANTER DATEN

Die Basis für alle Bearbeitungen und Auswertungen bzw. Bewertungen von geogenen Naturgefahren stellt ein möglichst flächendeckendes geologisches Kartenwerk dar. In Österreich ist dafür die Geologische Bundesanstalt zuständig, deren Hauptaufgabe die geologische Landesaufnahme ist. Als Optimum sind bereits digital vorliegende geologische Karten zu sehen.

An der Geologischen Bundesanstalt werden, als Teilbereich der angewandten Geologie, in der Fachabteilung Ingenieurgeologie vorwiegend Daten zu geogen bedingten Naturgefahren wie Massenbewegungen, Erosions- und Akkumulationsphänomene, Karsterosion, Tektonisch-Geotechnische Strukturen, Luftbildlineamente, Satellitenbildlineamente, Vernässungen sowie anthropogene Risikofaktoren, dokumentiert.

Diese Daten gelangen im Maßstab 1:25.000 bzw. 1:50.000 zur Darstellung und dienen anderen Dienststellen und Planungsbüros, die sich in Österreich traditioneller Weise in größerem Maßstab mit Naturgefahren befassen, als Planungsgrundlage in Form von Hinweiskarten (engl. „susceptibility maps“).

Die vorhandenen sowie die neu zu digitalisierenden Einträge werden mittels einer standardisierten Legende aufgenommen.

Zu diesem Zweck wurde an der Geologischen Bundesanstalt im Rahmen des Programmschwerpunktes GEORIOS eine Archivdatenbank entwickelt, in der zurzeit schwerpunktmäßig die GBA-eigenen relevanten Archivbestände erfasst werden.

IV. ARCHIVDATENBANK FA INGENIEURGEOLOGIE AN DER GBA

Das Archiv der Fachabteilung Ingenieurgeologie der Geologischen Bundesanstalt beinhaltet in analoger Form ca. 45.000 eigene Erhebungen aus verschiedenen Grundlagen (Literatur, Gutachten, Dissertationen, Diplomarbeiten und dergleichen). Bis heute wurden die Erhebungen mittels Erhebungsblatt und einer Arbeitskarte dokumentiert und archiviert.

Die „Archivdatenbank FA Ingenieurgeologie“ soll diese Medien ablösen jedoch keine alleinstehende Lösung sein, sondern als Bestandteil der in Entwicklung stehenden Datenbank „ZENGIS“ (Zentrales Geologisches Informationssystem der Geologischen Bundesanstalt) gesehen werden. Die Trennung erfolgt erst auf der Applikationsebene und zwar aus Gründen der Übersichtlichkeit und Performance.

Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit der Gefahrenbeurteilung und der Erhöhung der vergleichenden Betrachtung über Kompetenzgrenzen hinweg besteht ein hohes Bedürfnis nach einer Harmonisierung der Inhalte und Darstellungsweisen der verschiedenen, auf Karten und in weiterer Folge auch in Datenbanken dokumentierten Einzelphänomene.

Das digital aufgenommene und GIS – gestützte Archiv bietet die Möglichkeit, weitere Themenkarten wie z.B. Hangneigungskarten, Landnutzungskarten, hydrogeologische Karten etc. zu integrieren und dazu alle weiter verfügbaren Informationen (technisch-physikalische Gesteinseigenschaften, meteorologische Daten) in diese Datenbank einzubauen. Die Datenbank wird durch eine Volltextdatenbank ergänzt werden, die veröffentlichte und unveröffentlichte Berichte enthält und eine rasche Recherche erlaubt.

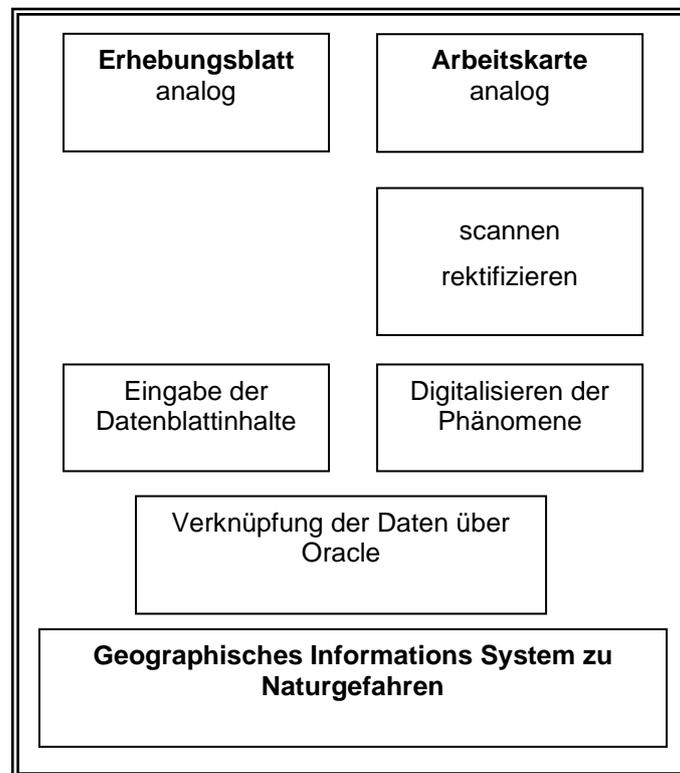


Abb. 1: Arbeitsschritte von analogen Daten zu einem GIS

Die geographische Lage der einzelnen Phänomene wird mittels ArcMap® durch punkt-, linien- oder flächenhaftes digitalisieren der themenbezogenen Inhalte der analogen ingenieurgeologischen Arbeitskarten bestimmt. Durch die Implementierung der Daten in Oracle® wurde erreicht, dass mehrere berechnete Mitarbeiter parallel Daten eingeben und digitalisieren können.

Durch generieren der Analog-Archivnummer wird ein Datenstamm angelegt, dem dann alle weiteren Daten hinzugefügt werden können.

Die Ergebnisse der bisherigen Arbeiten zum automationsgestützten Informationssystem „Archivdatenbank FA Ingenieurgeologie“ sind:

- Das relationale Modell der Datenbankstruktur der Archivdatenbank FA. Ingenieurgeologie.
- Die Benutzungsanwendungen unter Microsoft Access® mit den Eingabemasken (vergl. Abb. 5)
- Der GIS-Einsatz für die graphische Verarbeitung mit ArcGIS® (Abb. 4) für verschiedene Phänomene
- Implementierung auf einem Großrechner (ORACLE®)

V. Beschreibung „Archivdatenbank Fa Ingenieurgeologie“

Die Archivdatenbank Ingenieurgeologie ist im wesentlichen als Teil eines Geographischen Informationssystems zu sehen.

Sie ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen besteht. Die raumbezogenen Daten zu geogenen Naturgefahren können damit digital dokumentiert, redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und graphisch präsentiert werden (vgl. Bill, Fritsch 1991). Die Inhalte der Archivdatenbank werden in „first level“ Daten, „second level“ und „third level“ Daten unterteilt.

„First Level Data“: (Stammdaten) umfassen Angaben in drei Klassen (Abb. 2):

Schlüsselattribute	Themenbezogene Informationen	Allgemeine Informationen
Archivnummer (als Verbindung zum analogen Archiv) sowie den geographischen Informationen	Typ der Naturgefahr nach der Generallegende (Schäffer 1982)	Berichterstatter
ÖK-Blatt Nummer	Geologie	Datum der Aufnahme
5-stelliger Gemeindecode lt. ÖSTAT	Ursachen	Bezeichnung der Lokalität
	Allgemeine Charakteristik	Informationsquelle

Abb.2: Stammdaten der Archivdatenbank (vereinfacht)

Zu den „Second Level Daten“ (Abb. 3) zählen alle phänomenbezogenen Daten, die eine Ereignisdokumentation umfassen sowie Auskunft über das Gefährdungspotential geben. Die wichtigsten Einflussfaktoren werden in der Datenbank als „Third Level Daten“ geführt und umfassen Nutzung, Hydrogeologie und gesteinsbezogene Eigenschaften.

Phänomenbezogene Daten	Einflussfaktoren
Ereignisdokumentation	Gesteinsbezogene Eigenschaften
(Datum, Informationsquelle, Schaden, Ursache)	Bodennutzung im Bereich des Phänomens
Gefährdungspotential	Hydrogeologie

Abb. 3: Phänomenbezogene Daten und Einflussfaktoren (vereinfacht)

Der Bezug zur flächenhaften Darstellung erfolgt über Oracle[®] und mit Hilfe des Schlüsselattributes Archivnummer. In Zukunft wird es dann möglich sein, über Abfragen mit Hilfe der Stammdaten Hinweiskarten mit entsprechender Legende im Maßstabsbereich 1 : 50.000 bis 1 : 25.000 zur Verfügung zu stellen.

VI. EINBINDUNG RELEVANTER DATEN DRITTER

Zur Zeit steht im Rahmen der Aufarbeitung und Digitalisierung an der Geologischen Bundesanstalt das eigene Archivmaterial im Vordergrund.

Zum Zweck der Erstellung umfangreicher bzw. möglichst flächendeckender Informationen und Karten ist die Einbindung von Fremddaten verschiedenster Provenienz unerlässlich. Dies erfordert allerdings ein hohes Maß an Abstimmung aller Beteiligten untereinander:

Standardisierung bzw. Homogenisierung der Nomenklatur und Kartendarstellung sowie Abgrenzung der jeweiligen Zuständigkeiten müssen im Expertenkreis noch diskutiert werden.

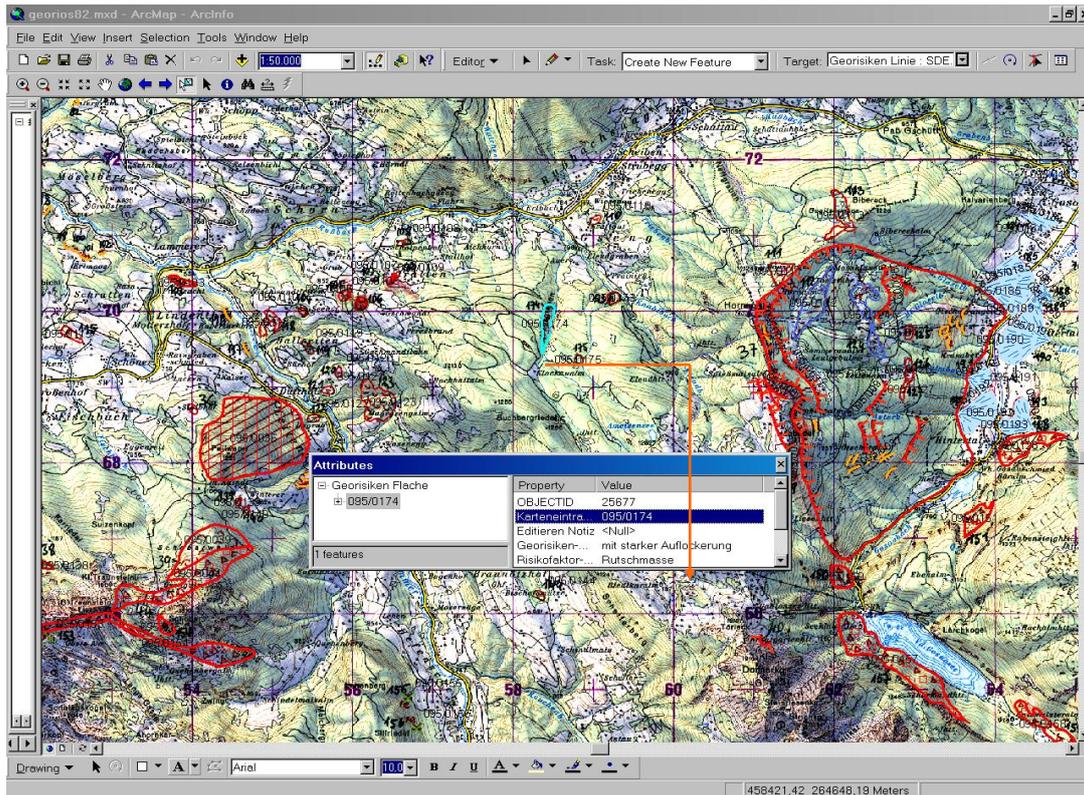


Abb. 4: Screenshot der Bearbeitung im ArcGIS© Ausschnitt aus der Arbeitskarte 1 : 50.000 Blatt 95 St. Wolfgang im Salzkammergut

The screenshot shows a web-based data entry form for the 'GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT' (Geological Federal Institute) archive. The form is titled 'Ingenieurgeologische Archivdatenbank' and contains the following information:

- EDV - Nr.:** 2279
- Archiv - Nr.:** 095/0174
- ÖK - Blatt:** 95
- Fortlaufende Zahl:** 0174
- Gemeinde:** Abtenau
- Lokalität:** Kleusgraben
- Berichter:** Vecer, B.
- Jahr:** 1984
- Sachbereich:** Erhebung aus der Literatur

The 'Sonstige Inhalte - Themen, tabellarisch' section contains the following table:

Thema	Digital?	Anmerkung
Rutschung	<input type="checkbox"/>	
Rutschmasse	<input type="checkbox"/>	stark aufgelockert und durchmischt

Abb. 5: Eingabemaske Archivdatenbank FA Ingenieurgeologie

VII. ANHANG I: LITERATUR

- Bill R., Fritsch D. 1991. Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Bd. 1 Hardware, Software und Daten. Wichmann, Karlsruhe.
- Egger J. 1996 Geologische Karte der Republik Österreich Blatt 66 Gmunden 1:50.000 / bearbeitet von H. Egger; aufgenommen von G. Andorfer, R. Braunstingl, H. Egger, D. Fellner, W. Friedel, D. van Husen, W. Jaritz, J. Kleberger, G.W. Mandl, J. Müller, S. Prey, G. Schäffer, J. Schneider und K. Winkler . Geologische Bundesanstalt, Wien.
- Husen van D. 1989. Geologische Karte der Republik Österreich Blatt 65 Mondsee 1:50.000 / bearbeitet von D. van Husen; aufgenommen von A. Behbehani, R. Braunstingl, Ch. Chondrogianni, I. Helbig, E. Horst-Hemke, D. van Husen, W. Janoschek, I. Müller, F. Niessen, W. Pavlik, B. Plöchinger, S. Prey, H. Schmidt, I. Schneider, H. Sperl, I. Strackenbock, M. Sturm und B. Wetzel. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- Plöchinger B. 1982. Geologische Karte der Republik Österreich Blatt 95 Sankt Wolfgang im Salzkammergut 1:50.000 / bearbeitet von B. Plöchinger; aufgenommen von H.P. Cornelius, W. Friedel, H. Grubinger, D. van Husen, H.A. Kollmann, B. Plöchinger, G. Schäffer, W. Schlager und U. Wille-Janoschek. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- Schäffer G. 1982. Geologische Karte der Republik Österreich Blatt 96 Bad Ischl 1:50.000 / bearbeitet von G. Schäffer; aufgenommen von D. van Husen, W. Janoschek, U. Pistotnik, G. Schäffer und W. Schöllnberger. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- Schäffer G. 1986. Karte der Geologisch Geotechnischen Risikofaktoren der Republik Österreich, 1: 50.000 Blatt 96 Bad Ischl. Unveröffentl. Archiv der FA Ingenieurgeologie. Geologische Bundesanstalt Wien.
- Schäffer G. 1994. Integrative Erfassung von Georisiken in alpinen Gebieten: im Zeitraum von Juli 1990 bis September 1994/ Mit Beiträgen von I. Draxler, D. Fellner, I. Hermann. Unveröffentl. Projektsbericht. Geologische Bundesanstalt, Wien.