
WAS ERHOFFEN SICH GEOLOGEN VON EINEM GEO-INFORMATIONSSYSTEM?

W. SCHNABEL, Geologische Bundesanstalt, Wien

Die Mehrzahl der Geologen - unter dieser Sammelbezeichnung seien hier alle in erdwissenschaftlichen und geotechnischen Disziplinen Tätigen zusammengefaßt - sind keine Experten in automatisierter Datenverarbeitung, was ihnen nicht anzurechnen ist. Sie wollen die Erde, im besonderen den oberflächennahen Bereich erforschen oder das Ergebnis von Forschungsarbeit in die Praxis umsetzen. Dieser Beitrag soll also kein Fachreferat in EDV und Informatik sein, sondern eher die Meditation von Geologen über die Frage, was sie sich von einem Geo-Informationssystem erhoffen. Die ADV ist für sie ein Werkzeug, das ihnen einen Überblick über unüberblickbar gewordene Unterlagen verschaffen soll, das ihnen lästige Routinearbeit abnehmen soll, das Daten kombinieren und neue aus vorhandenen errechnen soll. Die Aufzählung könnte beliebig lang weitergeführt werden.

Wie überall gibt es auch bei den Geologen verschiedene Charaktere - Pessimisten, Skeptiker, Optimisten, Fanatiker und Realisten - es mag unter ihnen vielleicht eine individuelle Komponente überdurchschnittlich stark vertreten sein, was den Einstieg in die eher zur Vereinheitlichung tendierende Automatisierung der Datenverarbeitung erschwert.

Mit den Pessimisten wollen wir uns hier nicht näher auseinandersetzen, sonst wäre die Frage, was sich diese von einem Geo-Informationssystem erhoffen, rasch erschöpfend beantwortet und der Beitrag wäre zu Ende. Auch die Skeptiker können wir außer acht lassen, das hilft, den Rahmen nicht zu sprengen. Jedenfalls erhoffen sich alle anderen, daß Zweifel an moderner Datenverarbeitung durch eine besondere Effizienz des Mediums "Computer" zerstreut werden können, was noch nicht überall durchschlagend gelungen ist. Wahrscheinlich ist auch die Zeit noch zu kurz dafür gewesen.

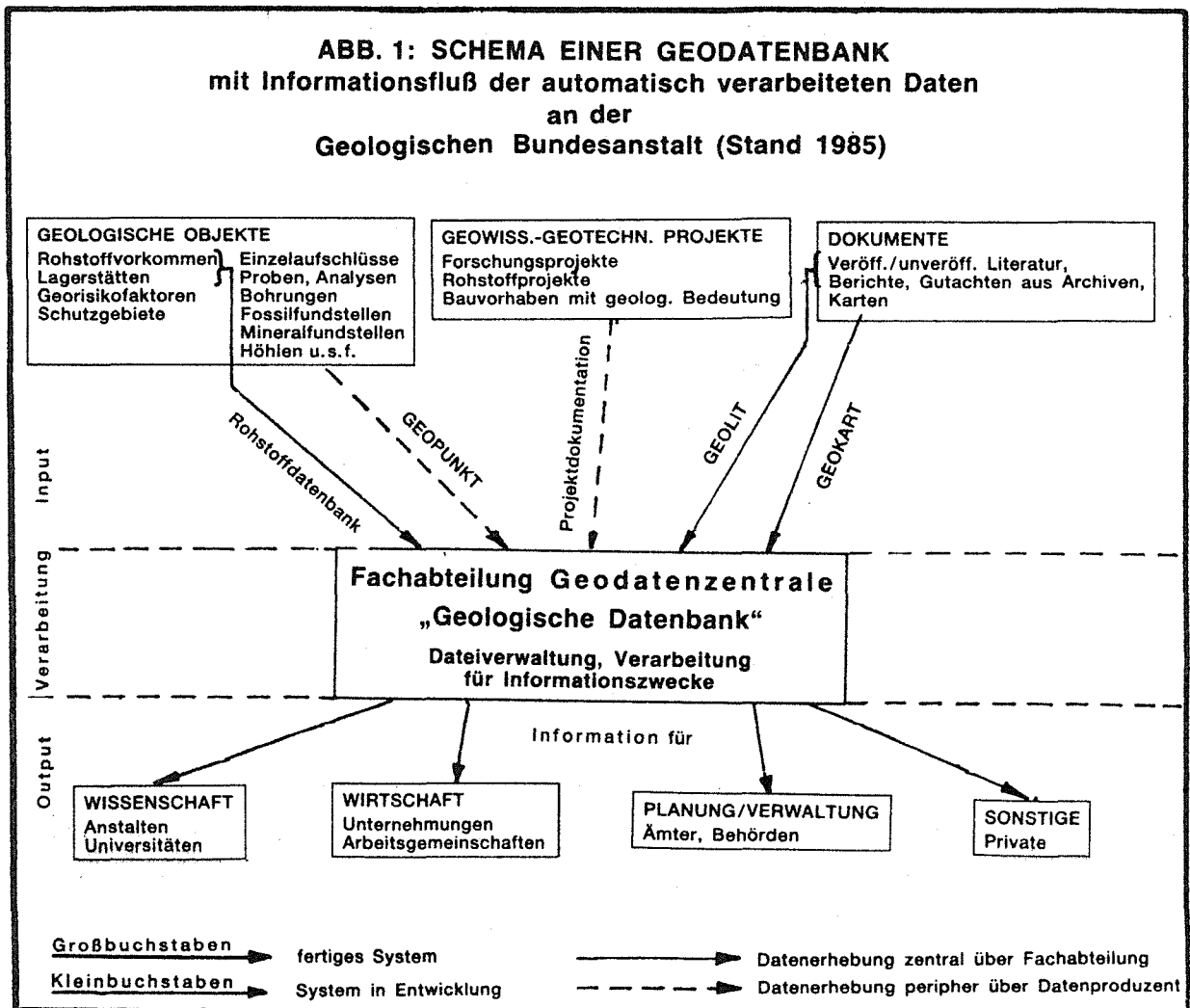
Soweit ist der durchschnittliche Geologe aber schon "modern", daß er mit Begriffen wie "Datenbank" und "Informationssystem" etwas durchaus Richtiges zu assoziieren imstande ist.

Eine **DATENBANK** ist ein System zur Speicherung möglichst vieler, im Idealfall aller, jedenfalls aber aller wesentlichen Daten eines größeren zusammenhängenden Gebietes in äußeren Speichern mit direktem Zugriff. Es müssen die Daten eines solchen Sachgebietes, in unserem Fall sind das die Geowissenschaften und die Geotechnik, so erfaßt werden, daß sie vor allem

- á jour gehalten werden können
- nach verschiedenen Kriterien gesucht werden können.

Es handelt sich in unserem Fall um eine sehr komplexe Datenmenge mit unterschiedlichen Datenstrukturen, die in verschiedene Dateien - jede mit einer ganz bestimmten Aufgabe nach einem bestimmten Gesichtspunkt geordnete Daten - gegliedert sein wird.

Eine **Geodatenbank** wird also eine Sammlung mit vielen solchen Dateien sein müssen, die nach gewissen Kriterien auch untereinander verknüpft werden können.



In Abb. 1 ist das Modell einer "Geo-Datenbank" durch ein einfaches Diagramm dargestellt. Es ist jener Rahmen, in dem die Geologische Bundesanstalt (GBA) mit ihrer Fachabteilung "Geodatenzentrale" ihre Rolle als Dokumentationszentrum geologischer Daten des Bundesgebietes derzeit sieht und wahrnimmt.

Vielen Erwartungen von Geologen in ein Informationssystem kann bereits durch eine solche Datenbank entsprochen werden. Betrachten wir die tägliche Arbeit des Geologen, so sehen wir, daß diese beeinträchtigt ist durch

- eine schon längst nicht mehr überblickbare Menge an bestehender Literatur
- eine Inflation von Einzeldaten, die zu berücksichtigen sind, bedingt durch die Automation der Analytik
- allgemein: der hohen Informationsdichte pro Flächeneinheit.

Eine Sammlung von Daten, übersichtlich in Sachdateien zusammengestellt, sinnvoll miteinander verknüpft und über ein "Data-Base-Management-System" (DBMS) abfragbar, wird hier weiterhelfen. Der Geologe erwartet:

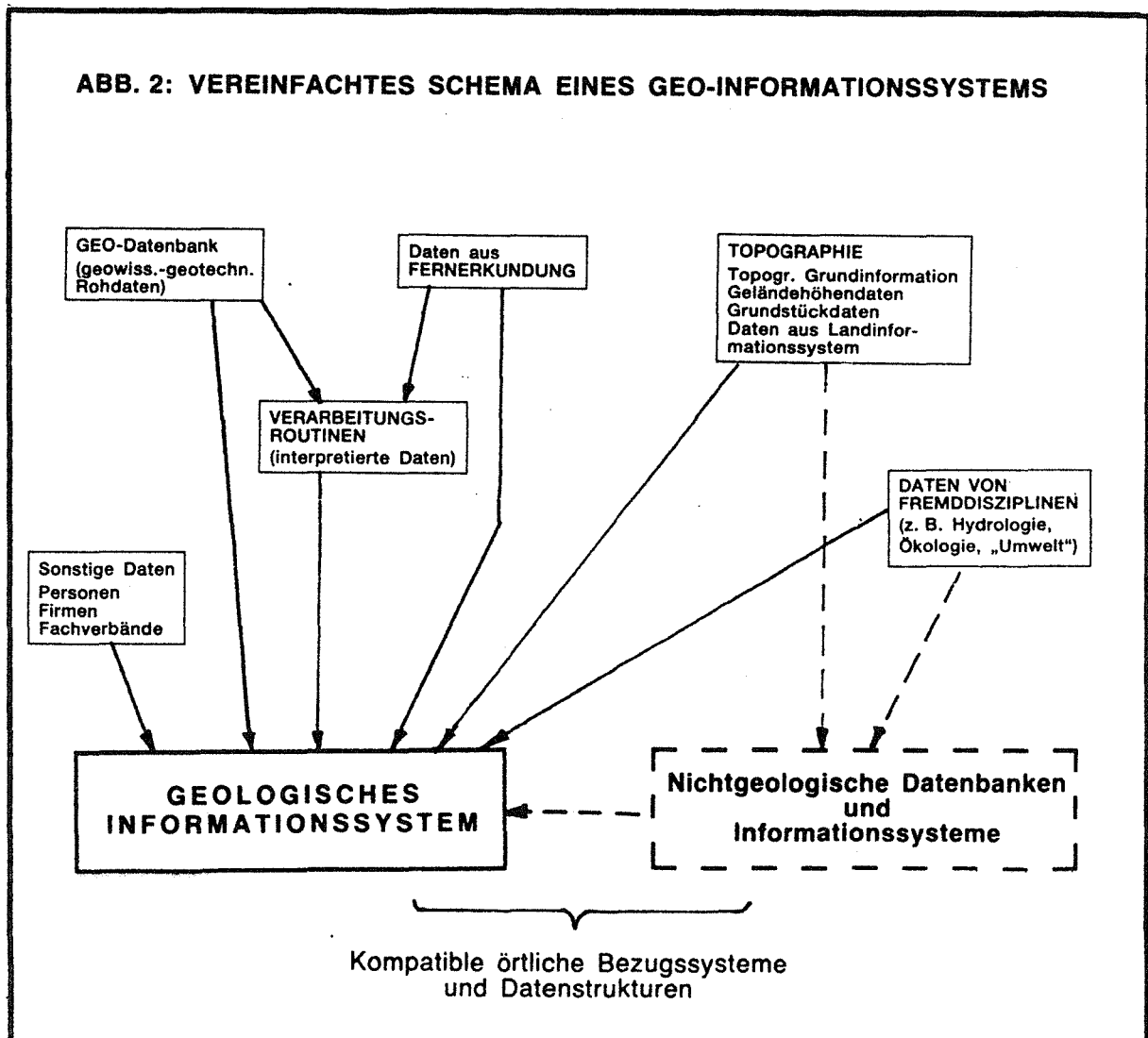
- die Möglichkeit eines raschen Zugriffs auf individuell auswählbare und eingrenzbare Datenmengen (konversationell-dialogmäßig-interaktiv)
- diese von ihm selbst auf ein brauchbares Maß eingeschränkten Daten übersichtlich (= in verwertbarer Form) präsentiert zu erhalten.

So wird für den regional arbeitenden Geologen die Einschränkung auf ein gewisses Areal primäres Auswahlkriterium sein. Er wird vorhandene Oberflächen- und Tiefenaufschlüsse (Bohrungen und Schichtprofile) wissen wollen, Analysen, Literatur und bibliographische Hinweise aller Art, vielleicht auch aktuelle Tätigkeiten, Großbauvorhaben, die einen Einblick in die Geologie in schlecht erschlossenen Gebieten geben könnten. Andere Auswahlkriterien werden nicht räumlich, sondern fachlich bestimmt sein, z.B. Daten über bestimmte stratigraphische Einheiten und Ähnliches. Der Paläontologe wird Angaben über Fossilien und Typen wollen, der Hydrogeologe Wasseranalysen über Raum und Zeit (hier zeichnet sich bereits eine Überschneidung mit nicht erdwissenschaftlichen Daten ab). Der Baugeologe wird bodenmechanische und gesteinsmechanische Kennwerte gewisser Gesteinstypen wissen wollen, vorhandene Gutachten, die sein spezielles Problem betreffen. Der Bergingenieur und Lagerstättengeologe wird rohstoffbezogene Fragen zu stellen haben. Die Aufzählung könnte beliebig lang fortgesetzt werden.

Für alle diese Forderungen wird, wie schon erwähnt, eine Datenbank (= Datensammlung, Dokumentationssystem) genügen. Doch spätestens bei der **Datenausgabe** wird der Benutzer höhere Anforderungen stellen, weil ihm eine bloße Auflistung der Antworten auf seine Frage bald nicht mehr genügen wird.

Geologische Daten sind in der überwiegenden Anzahl regional bezogen und die Ausgabe in Kartenform, möglichst maßstabunabhängig (= wählbar) wird gewünscht werden, im einfachsten Fall Punktkarten, diese aber auf einer + detaillierten topographischen Unterlage.

Mit der Mischung der reinen Rohdaten mit anderen, etwa topographischen oder auch thematischen Daten anderer Disziplinen wird die Schwelle von der rein fachlich bezogenen Datenbank zum **INFORMATIONSSYSTEM** gesehen werden müssen. Der Übergang ist ja schleifend. Aber auch die Rohdaten selbst werden vor der Darstellung interpretiert und z.B. statistisch ausgewertet und dann erst graphisch zu verarbeiten und zu präzisieren sein, etwa in Form von Isolinenkarten. Es kommen also bei einem Informationssystem einerseits umgewandelte Daten (= interpretierte Daten), andererseits Fremddaten (= nicht spezifisch geowissenschaftlich-geotechnische Daten) zur Verarbeitung.



In Abb. 2 ist ein geologisches Informationssystem, wie es sich der durchschnittliche Geologe vorstellen könnte, durch ein sehr vereinfachtes Schema graphisch dargestellt. Er ist aber nur der Bauherr, die Architekten sind die Informatiker.

Die Erwartungen steigen nun exponentiell. Der Geologe wird sich nicht mehr mit groben, flächenhaften Darstellungen zufriedengeben, sondern seine Daten auch im räumlichen Modell sehen wollen. Durch digitale Geländemodelle unterstützt, wird er wünschen:

- beliebig geologische Schnitte (Profile) zu legen
- geologische Kriterien in beliebig wählbaren Geländeausschnitten im räumlichen Bild aus verschiedenen Blickrichtungen und Blickwinkeln zu betrachten
- Schichtglieder abzudecken
- einzelne Schichtglieder (Ober- und Unterflächen) in die räumlichen Modelle zu projizieren, die z.B. aus einer Kombination von Schichtprofilen aus ausgewählten Bohrungen gewonnen wurden
- gewisse Kriterien in den Modellen besonders hervorzuheben (z.B. gemessene Fakten gegenüber interpretierten Daten)
- Ausschnitte beliebig zu vergrößern ("zoomen")
- geologische Daten mit solchen anderer Disziplinen zu vergleichen und zu kombinieren (Geologie - Hydrologie, Geologie - Bodenkunde. Schrittmacher interdisziplinären Datenvergleiches ist die Umweltforschung auf den Gebieten der Geochemie - Hydrologie - Vegetation - Meteorologie)
- Ergebnisse der Fernerkundung (z.B. LANDSAT) miteinzubeziehen
- beliebige Daten und Darstellungen durch interaktiv gesteuertes Kombinieren und Mischen auf dem Bildschirm probeweise zu vergleichen und die optimalen Ergebnisse auszuzeichnen
- Dokumente (Karten, Literatur, Darstellungen aller Art) über den Bildschirm in Originalkopie zu sehen. Hier liegt die Bedeutung von Optical Discs, deren Rolle in geologischen Informationssystemen als sehr bedeutend anzusehen ist.

Wenn wir mit vielen dieser Wünsche auch schon sehr in die Schwärmerei der Fanatiker und Enthusiasten geraten sind, so ist doch vieles dieser Vision schon technisch gelöst. Es darf aber nicht vergessen werden, daß die Daten ja **flächen-deckend** vorhanden sein müssen in großer Raumdichte und nicht nur punktuell. Aber Wunschträume auszusprechen war ja mit ein Wunsch der GEOLIS-Tagungsleitung.

Damit kommen wir zum wohl größten Problem, das der **DATENBESCHAFFUNG**. Einerseits müssen die geologischen Rohdaten, andererseits zusätzliche, in erster Linie die geographischen Informationen beigebracht werden, wenn sich ein **Abbild der Natur**, dem aktuellen Forschungsstand entsprechend, im

Computer befinden soll. Denn darauf läuft es ja letztlich hinaus - es ist ein Modell des erdoberflächennahen Untergrundes, woran hier gearbeitet werden muß.

Das klingt weniger aufregend, wenn man den Entwicklungsstand in manchen Ländern mit allerdings einfacher Geologie vor Augen hat, z.B. den der Niederlande, wo eine Bohr-/Profildichte von 9/km² angestrebt wird oder von Teilen Niedersachsens.

Hohe Informationsdichte setzt voraus, daß die Daten auch **dezentral** an der Quelle erhoben werden und in die Datenbasen einfließen können. Geologen müssen es der Mühe wert finden können, die Daten entsprechend vorzubereiten. Dazu muß es klare Erfassungsrichtlinien geben für Analysen, Schichtprofile, Beobachtungen aller Art mit den Erhebungsbögen und Ähnliches, unterstützt durch eine klare Fachterminologie (Thesauren) und Normung. Man könnte die Summe aller Voraussetzungen als **Infrastruktur für die Datenvorbereitung** bezeichnen. Die GBA hätte gerne mehr Kapazität für solche Vorbereitungen frei, bietet sich aber jetzt schon als Beratungs- und Koordinationsstelle an.

Zentral werden Basisdaten vorzubereiten sein wie die Digitalisierung der geologischen Grundkarte, der Aufbau von Literaturdokumentation und die Beschaffung aller Art bestehender Daten, ebenso auch die topographischen Grundinformationen. Der Geologe und mit ihm die Angehörigen der anderen involvierten Fachbereiche erwarten, daß es bald möglich sein wird, die Ergebnisse der topographischen Landesaufnahme und der flankierenden Arbeiten (z.B. Geländehöhendatenbank) optimal zu nutzen. Sie sollten von den Ämtern für solche Zwecke zu akzeptablen Bedingungen zur Verfügung gestellt werden. Es ist überhaupt eine rege interdisziplinäre Kontaktnahme und Zusammenarbeit anzustreben um

- unnötige Parallelarbeit zu vermeiden
- gleiche Bezugssysteme zu haben
- ähnliche strukturierte Daten nach einheitlichen und kompatiblen Prinzipien zu erfassen.

Schließlich werden alle potentiellen Benutzer erwarten, daß die **Daten** in dem Geo-Informationssystem **allgemein zur Verfügung** stehen, soweit nicht besondere Vertraulichkeitsauflagen zu berücksichtigen sind. Sie müssen leicht wiedergewonnen werden können, auch über weite Distanzen. Die Daten sollten über **DATENVERMITTLUNGSSTELLEN** dezentral und gestreut angeboten werden, zumindest in Teilbereichen wie z.B. der Literatur.

Je nach Temperament und Fachwissen der Informatik sind unterschiedliche Hoffnungen und Erwartungen an ein Geo-Informationssystem geknüpft. In jedem Entwicklungsstand und jedem Teilbereich werden besondere Wünsche nicht ganz realisiert werden können. Vor allem darf sich niemand erhoffen, daß ein solches System Ordnung in die eigene Unordnung bringt (gerade die ADV verlangt logische und genaue Datenvorbereitung), daß Daten herauskommen, die nicht in irgend einer Form vorher eingeflossen sind und daß auf unpräzise Fragen immer klare Antworten erfolgen.

Das Gebäude, das hier errichtet werden soll, mutet teilweise noch utopisch an, aber viele Bausteine liegen schon herum, ein Beweis ist die GEOLIS-Tagung. Sie sind noch zu einem sinnvollen Ganzen zu verbinden. Um diesen Weiterbau zu ermöglichen, erhoffen sich abschließend alle Geologen die nötige materielle, personelle und ideelle Unterstützung.