
GIS - UMFASSENDE EINSATZ IN DEN GEOWISSENSCHAFTEN

A. SCHABL, Montanuniv. Leoben

Am Forschungsinstitut für Geo-Datenerfassung und -Systemanalyse (ehemals Institut für Rohstoffforschung) der Montanuniversität Leoben wird seit drei Jahren ein geographisches Informationssystem als das zentrale System für umfassende geowissenschaftliche Projektbearbeitungen mit Erfolg eingesetzt. Die Arbeitsgruppe umfaßt in ihrer für den interdisziplinären Arbeitsansatz erforderlichen heterogenen Zusammensetzung ca. 30 Personen, darunter Geologen, Mineralogen, Geochemiker, Berg- und Vermessungsingenieure, bis hin zu Statistikern und Informatikern. Bei den geowissenschaftlichen Projekten steht die Modellentwicklung im Vordergrund, die an eine sehr leistungsfähige Graphikunterstützung gekoppelt ist.

Das in Leoben verfolgte Konzept für den EDV-Einsatz in den Geowissenschaften (WOLFBAUER, 1989) fußt auf folgenden Software-Komponenten und Datenbanken (siehe Abb. 1):

Kommerzielle Software:

- * ARC/INFO: Geographisches Informationssystem als zentrales System
- * UNIRAS: Universelles Graphiksystem (zur Erstellung qualitativ hochwertiger graphischer Darstellungen zusätzlich zum GIS)

Zusätzliche Datenbanken:

- * MIDAS: Lagerstättenkundliche Beschreibungen (ORACLE)
- * FREITEK: Bergbauberechtigungen

Eigenentwickelte, auf ARC/INFO aufsetzende Software-Module:

- * GCP: Geochemie-Auswertungspaket
- * MAG: Aeromagnetikpaket
- * MCAD: mini-CAD-Programm

Die Datenbasis beinhaltet an primären Datenbeständen ein flächendeckend unterschiedlich ausgedehntes Gebiet mit einem Kernbereich von ca. 25.000 km², dies entspricht ungefähr 50 öK-50-Blättern mit dem Schwerpunkt in der Steiermark, Niederösterreich, Oberösterreich und Kärnten. Die Verwaltung und Organisation der über 16 GB umfassenden Datenbestände erfolgt mit Hilfe

eines flächenbezogenen Karten-Bibliothekssystem, dem sogenannten Librarian, dem das Bundesmeldenetz (BMN) mit dem Triangulierungsblattschnitt zugrunde liegt. Da der Großteil dieser Datenbestände aus Forschungsprojekten der öffentlichen Hand und in Zusammenarbeit mit Industriebetrieben aufgebaut wurde, ist die Verfügbarkeit und der Zugriff zu den Daten sehr eingeschränkt.

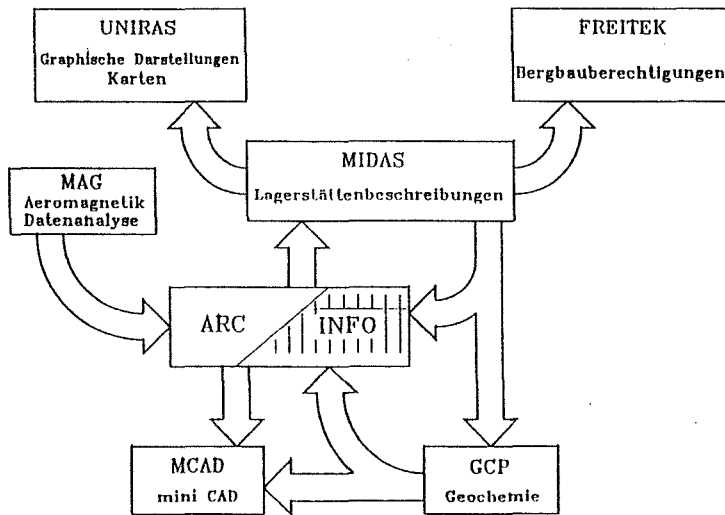


Abb. 1: Softwarekomponenten und Datenbanken

Anhand einiger ausgewählter Projektbeschreibungen soll im folgenden die Leistungsfähigkeit und das breite Einsatzspektrum des GIS für die Geowissenschaften gezeigt werden.

AEROMAGNETIK und GEOCHEMIE

Für die überregionalen großflächigen Untersuchungsprogramme der Aeromagnetik und der Geochemie erwies sich das GIS als ein unentbehrlich leistungsstarkes Hilfsinstrument für die gesamte Datenorganisation, Speicherung und graphische Darstellung. Die Verrechnung bzw. der Profilausgleich und die Dokumentation der Aeromagnetikdaten über mehrere Flughorizonte erforderte die Entwicklung eines eigenen Moduls, der in das GIS integriert wurde (WOLFBAUER und KÜRZL, 1988).

Ebenso wurden weitere Module für die Auswertung der Geochemiedaten in Leoben entwickelt, die geostatistische Methoden, explorative Datenanalyse, robuste uni- und multivariate Methoden beinhalten, die Abbildung zeigt eine Teilbearbeitung aus den Niederen Tauern (KÜRZL, 1987).

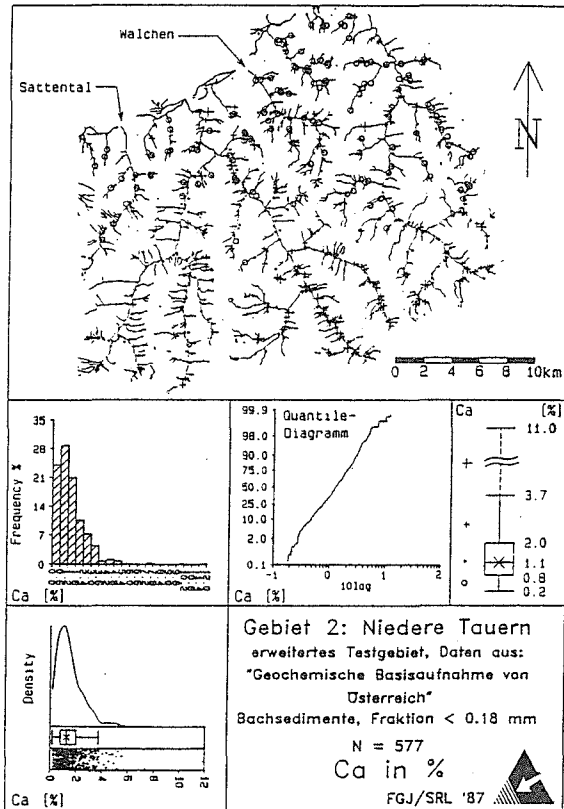


Abb. 2: Niedere Tauern

Der Ausschnitt aus dem Projekt "Bodenproben Walchen" (siehe Abbildung 3) zeigt eine Isoliniendarstellung der Chromverteilung im Gebiet Walchen, der über das Höhenmodell gelegt ist; dabei bedeuten die Farben gelb = Grünschieferzüge und dunkelblau = Marmore.

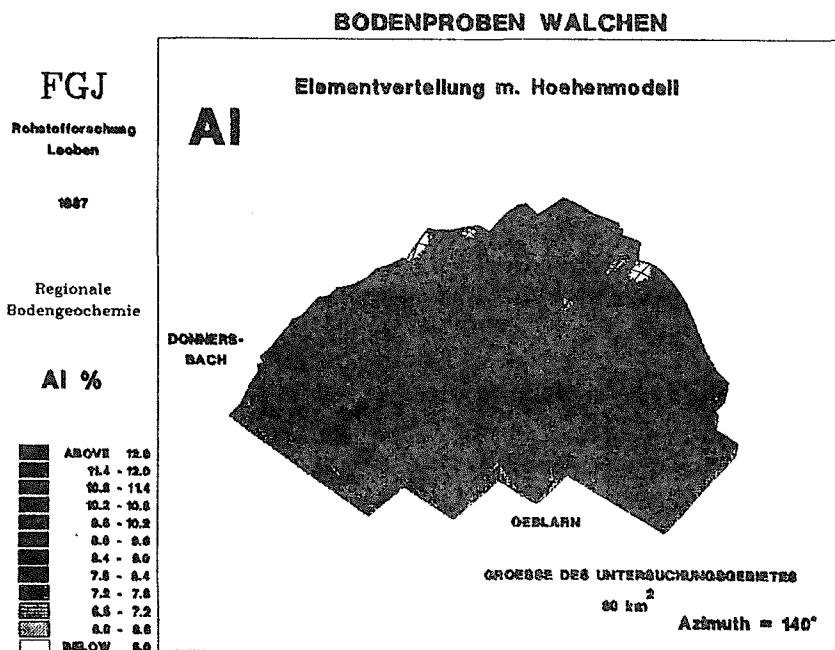


Abb. 3: Bodenproben Walchen

Für die Abschätzung der erforderlichen Beprobungsdichte für regionale geochemische Kartierungen wie auch für lokale Prospektionenvorhaben dienen geostatistische Strukturanalysen zur Eingrenzung der regionalen und lokalen Einflußzonen, wie sie die folgende Abbildung zeigt (REIMANN, 1988).

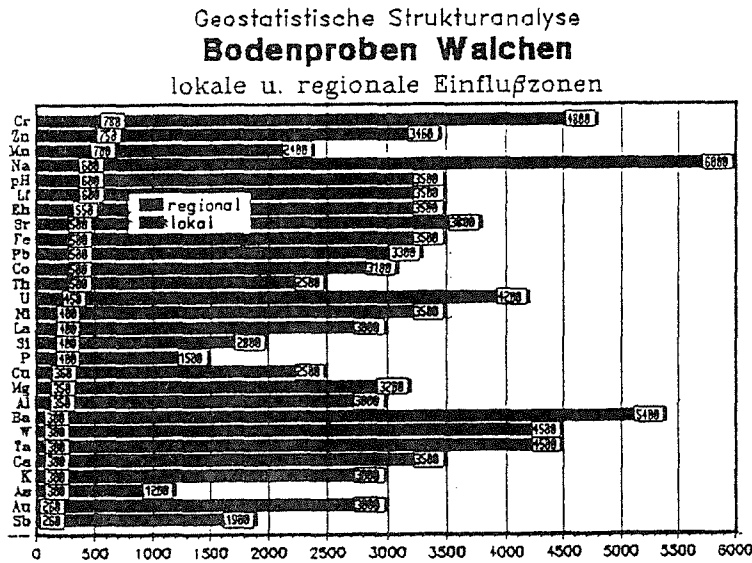


Abb. 4 Bodenproben Walchen: lokale und regionale Einflußzonen

ROHSTOFFPOTENTIALBEWERTUNG

Die Arbeiten im Rahmen der Erfassung und Bewertung des Rohstoffpotentials beziehen sich auf etwas kleiner dimensionierte Räume, sind aber durch den interdisziplinären Arbeitsansatz ein wesentlich detaillierterer und in der Bearbeitung aufwendigerer Bereich. Doch lassen sich durch die notwendig vielen thematischen Ebenen, die zu verknüpfen sind, die Möglichkeiten eines GIS voll ausschöpfen und insbesondere durch die Art der Darstellung eine wesentliche Weiterentwicklung zu herkömmlichen, manuellen Bearbeitungen erkennen.

Unterschiedliche Bewertungsmethoden können in kürzester Bearbeitungszeit getestet und die Ergebnisse auch sofort graphisch gegenübergestellt werden. Vorschläge und Alternativen für Nutzungen können so wesentlich fundierter erarbeitet werden (WURZER und HÖBENREICH, 1988).

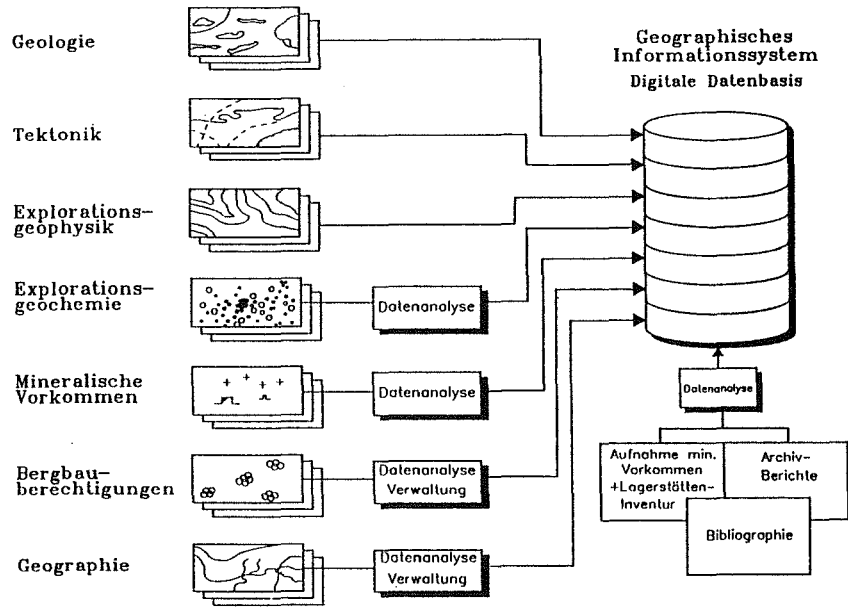
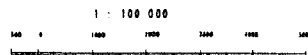


Abb. 5: Komponenten der Rohstoffpotentialbewertung

Der in der folgenden Abbildung gezeigte Ausschnitt des Projektes "Niedere Tauern" bei dem eine regionale Abschätzung des Rohstoffpotentials erfolgte, wurden u.a. Methoden der explorativen Datenanalyse, multivariater Statistik und statistische Simulation eingesetzt. Als Ergebnisse sind Zielgebiete aus der numerischen multivariaten Analyse der regionalen Daten mit der Wahrscheinlichkeit für weiterführende Arbeiten definiert (KÜRZL, 1988).

DIGITALE GEOLOGISCHE ARBEITSKARTE

Eine gerade in der Steiermark sehr aktuelle und zugleich eine prädestinierte Anwendung eines GIS betrifft die "EDV-gestützte Arbeitskarte des Geologischen Untergrundes", die gemeinsam mit dem Institut für Geologie und Lagerstättenkunde der Montanuniversität Leoben verfolgt wird. Dabei werden, um die "weißen Flecken" in publizierten und für Planungszwecke verfügbaren amtlichen geologischen Kartenwerk kurzfristig mit Computerkarten zu überbrücken, vorhandene geowissenschaftliche Einzeluntersuchungen kleinräumiger Detailuntersuchungen digital aufgearbeitet. Der Datenbestand soll dann jährlich aktualisiert sowie in frei wählbaren Gebietsausschnitten und unterschiedlichen Maß-



Gauss-Krüger Projektion

Wegpunktweite 6250 m, Ellipsoid = Bessel, Nullmeridian = 12° 00' 00" O

INFORMATIONSGRUNDLAGE:

Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50 000
Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt Wien 1967 bzw. 1970
Aufgenommen und bearbeitet von E. Holz

Abb. 6: Rohstoffpotential

stäben EDV-gestützt produzierbar für Planungszwecke zur Verfügung stehen.

Bis zu vier öK-50 Karten können mit diesem Konzept in Leoben im derzeit konzipierten Projektrahmen jährlich neu bearbeitet werden, ohne die Struktur des Instituts entscheidend verändern zu müssen (SCHABL, 1988).

DIGITALES BODENKUNDLICHES KARTENWERK

Über das Pilotprojekt zum Aufbau eines EDV-gestützten bodenkundlichen Kartenwerkes am Beispiel des öK-50-Blattes 66, GMUNDEN, wird von Univ.-Doz. Danneberg, dem Leiter der Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, im Rahmen dieser Tagung berichtet (DANNEBERG, SCHABL und POVOLNY, 1989). Aufbauend auf den bei

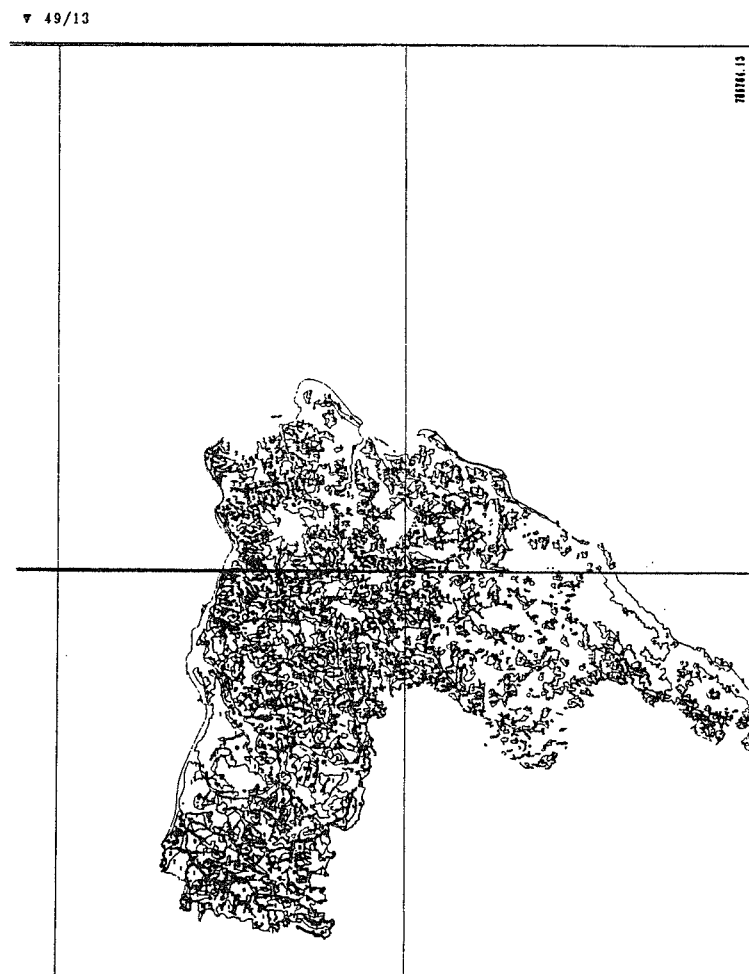


Abb. 7: Kartierungsbereiche Engelhartzell und Schärding im Maßstab 1:200.000 (verkleinert)

diesem Pilotprojekt gemachten Erfahrungen konnte für fünf Kartier-
ungsbereiche, diese entsprechen den Gerichtsbezirken, auf der
Basis der Bodenkartierung die Bodenbonität im Maßstab 1:20.000
und 1:200.000 als Übersicht erstellt werden.

BOHRLOCHDATENBANK

Bei der in Leoben entwickelten Bohrlochdatenbank, die auf
PC-Basis konzipiert ist, können die Daten auch in das GIS einge-
bracht werden, um anschließend geostatistische Auswertungen bzw.
Simulationen mit entsprechenden geographischen Darstellungen
durchführen zu können. Die Verrechnung von Punktinformationen zu
Flächeninformationen - ein am Institut entwickeltes Modul zum GIS
- verwendet verschiedene Interpolationsalgorithmen. Die folgende
Abbildung zeigt eine Bohrlochbeschreibung, umgesetzt mit Graphik.

Bohrung Schörgenau

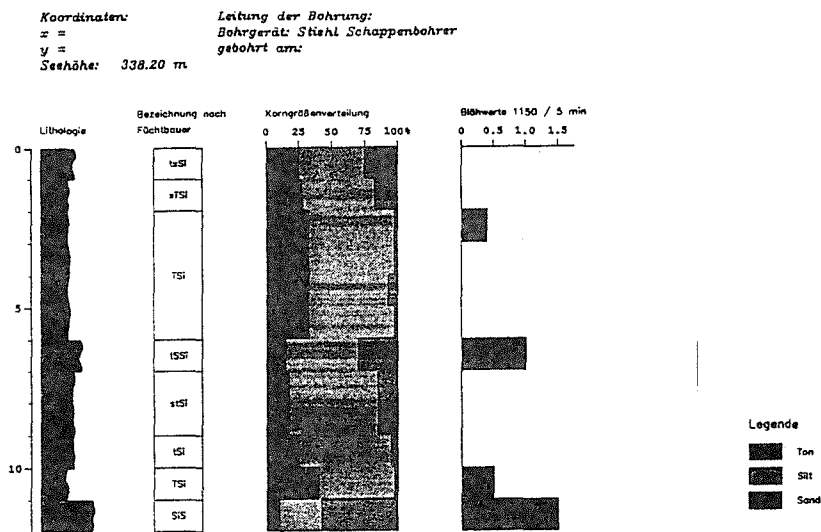


Abb. B: Bohrlochbearbeitung

Diese nun vorgestellte Auswahl an geowissenschaftlichen
Projektbearbeitungen sollte einen Eindruck vermitteln können, was
das eingangs erwähnte Instrumentarium der Softwarekomponenten und
Datenbanken zu leisten imstande ist. Das Anwendungsspektrum kann
weit über geowissenschaftliche Fragestellungen und rohstoffwirt-
schaftliche Betrachtungen, hin bis zu Planungen von Bergbauvor-

haben oder auch Hilfestellungen für Regionalplanungsvorhaben hinausgehen und stellt somit ein wirkungsvolles Werkzeug für Verwaltung, offizielle Planung, Wirtschaft und Wissenschaft dar.

LITERATURVERZEICHNIS

- Kürzl, H.: Geochemische Basisaufnahme des Bundesgebietes, Primärauswertung der Bachsedimentgeochemie - ULG 18, Bericht über die erste Finanzierungstranche, Fachbericht mit beschränkter Verbreitung, Leoben - 1988-03
- Kürzl, H.: Regionales mineralisches Rohstoffpotential von Österreich - Projektabschnitt Niedere Tauern. FGJ-Fachbericht mit beschränkter Verbreitung, Leoben 1988-03
- Reimann, C.: "Aussagekraft der geochemischen Basisaufnahme", Mineralogische, geochemische und statistische Detailuntersuchungen an Bachsedimenten im alpinen Bereich. Fachberichte der Geologischen Bundesanstalt - Band 10, 1988
- Schabl, A.: Einsatz Geographischer Informationssysteme (GIS) für Bergbauzwecke. Vortrag beim österreichischen Bergbautag 1988, Gmunden 1988-04
- Wolfbauer, J. und Kürzl, H.: EDV-gestützte Datenverrechnung und Kartenerstellung der Aeromagnetik 1:50.000. Interner FGJ-Fachbericht, Leoben, 1988
- Wurzer, F., und Höbenreich, L.: Application of a Geographical Information System as a Geological Database to Support the Assessment of Mineral Resources. In: ESRI USER CONFERENCE 1988, Conference Proceedings, Kranzberg 1988
- Danneberg, O.H., Schabl, A. und Povolny, J.: Erfahrungen mit der EDV-Verarbeitung von Bodendaten anhand des Pilot-Projektes Gmunden. Vortrag bei der interdisziplinären Tagung "GeoLIS II", Wien 1989-03
- Wolfbauer, J.: Arbeitsschwerpunkt Geo-Informatik Leoben, Ergebnisse und Entwicklungen. Vortrag bei der interdisziplinären Tagung "GeoLIS II", Wien 1989-03