



Geologische Bundesanstalt
Fachabteilung Rohstoffgeologie

Projekte Ü-LG-32 und Ü-LG-33/2002–06

Rohstoffarchiv EDV – Grundlagen und Dokumentation
Rohstoffarchiv GIS – Auswertung und Darstellung

Endbericht über die Arbeiten in den Projektjahren 2004 bis 2006

von

P. Lipiarski, H. Reitner & M. Heinrich

mit Beiträgen von

B. Atzenhofer, G. Bieber, U. Eberhart, G. Götzl, G. Letouzé, M. Linner,
S. Pfleiderer & A. Schedl

vi+213 Blätter, illustriert, Tab. ungez.

Wien, im April 2007

Projektleitung:

Dr. Maria Heinrich & Mag. Piotr Lipiarski

Verantwortlich für das ADV-Management (Datenbanken und GIS):

Mag. Piotr Lipiarski

Weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Bernhard Atzenhofer	ADV-GIS
Mag. Werner Gesselbauer	Archiv- und Sammlungsaufarbeitung
Mag. Bettina Kollars	Rohstoffabbau-Datenbank
Dr. Gerhard Letouzé	KW-Archiv und Sammlungen
Mag. Irena Lipiarska	Dateneingabe, GIS-Verarbeitung
Dido Massimo	Text- und Bildverarbeitung, Berichtslayout
Dr. Sebastian Pfeleiderer	Modellierungen und 3D-Visualisierungen
Mag. Julia Rabeder	Geologische Betreuung Datenbanken
and.geol. Heinz Reitner	ADV-GIS, Statistik
Mag. Andreas Thinschmidt	Archiv- und Sammlungsaufarbeitung
and.geol. Julia Weilbold	Dateneingabe Historische Objekte

Allen Mitarbeitern sei sehr herzlich für die gute Zusammenarbeit gedankt!

Hervorgehoben sei aber auch die konstruktive Zusammenarbeit mit und unter allen Kolleginnen und Kollegen der FA Rohstoffgeologie, ohne die eine erfolgreiche Arbeit gerade auf dem Informationssektor nicht möglich wäre.

Gedankt sei auch den Mitarbeitern der Fachabteilungen ADV und der Bibliothek für die Unterstützung der Arbeiten und allen anderen Kolleginnen und Kollegen der Geologischen Bundesanstalt sowie den externen Kooperationspartnern, die mit ihren Anforderungen und Anregungen stetig zur Weiterentwicklung des Know-how beitragen.

Für die Unterstützung der Arbeiten zu Übersiedlung und Neuaufstellung der Kernproben der KW-Sammlung wird den Firmen OMV und RAG sehr herzlich gedankt!

Die Projektdurchführung erfolgte im Rahmen des Vollzuges des Lagerstättengesetzes im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit.

Inhalt

Zusammenfassung	iv
1. Einleitung	1
1.1 Arbeitsschwerpunkte der Projektjahre 2004–2006	1
1.2 Weiterbildung, Erfahrungsaustausch und Methodenvergleich	4
1.3 Ausblick auf zukünftige Entwicklungen der Rahmenbedingungen im GIS-Bereich.....	5
1.4 Ausblick auf die zukünftigen Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte	7
2. Datenübersicht	9
3. Aufarbeitung von Sammlungs- und Archivbeständen im Zuge der Übersiedlung	34
3.1 Bohrkernproben Kohlenwasserstoffe	34
3.2 Bausteinsammlung Kieslinger	38
3.3 Neuaufstellung und Registrierung der Lagerstätten-Ordner	42
4. Datenbank Baurohstoffabbau: Übersicht und Neuerungen	49
5. Lockergesteinskarte Österreich: Aufbau der Datenbank	78
6. Lockergesteinskörper: GIS-Modellierung und -Visualisierung	90
6.1 GIS & Topo to Raster-Modellierung von Oberflächen mit Topogrid (ANUDEM)	90
6.2 3D-Visualisierung von Geodaten mit Geo3DJViewer 2.0	94
7. Geologische Karte Kärnten	96
8. Verknüpfung der Abbaudatenbank mit der Geologischen Karte am Beispiel Kärnten	105
9. Automatisierte Ableitung des lithologischen Charakters von Schwemmkegeln und Hangschuttkörpern	112
10. GIS & Lineamentauswertung: Bezirk Tulln	116
11. GIS & die Geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000	119
12. GIS & Aerogeophysik: Traun-Enns-Platte	122
13. Datenbank Friedrich-Archiv	124
14. EDV-gestütztes Informations- und Dokumentationssystem für den Bergbau- und Haldenkataster	131
15. Datenbank Mineralphasen	141
16. Das zentrale Bergbaukartenverzeichnis für Österreich (ZBKV)	148
17. Statistische Auswertungen	155
17.1 Compositional Biplot	155
17.2 SedPakWin: Charakterisierung von Sedimentproben mittels Korngrößenanalysen	157
18. Datenbank Transthermal	159
19. Naturgefahren Kärnten	172
20. Entwicklung von GIS-gestützten Arbeitsdatenbanken	180
20.1 Datenbank Brenner Basistunnel	180
20.2 Das e-Kartierungsbuch	187
21. Literaturverzeichnis	206

Zusammenfassung

Ziel der beiden Projekte ist die raschere, übersichtlichere und flexibel-anfrageorientierte Zugänglichkeit zu den Inhalten der Steinbruchkartei und des Lagerstättenarchivs durch den Aufbau von Datenbanken und der kombinierte Einsatz von GIS-Software und statistischen Methoden zur Auswertung und Darstellung angewandter Inhalte auf dem Gebiet der aktuellen Rohstoff- und Umweltforschung.

Im Berichtszeitraum wurden von den **EDV-Entwicklungen** die folgenden Trends verstärkt aufgenommen:

- Migration von GIS-Daten und verbundenen Datenbanken in die zentrale Datenbank der Geologischen Bundesanstalt
- Entwicklung von Intranet und Internetapplikationen zur Abfrage der zentralen Datenbestände
- Anwendung und Ausbau von mobilen GIS- und Datenbank-Systemen
- Einsatz neuer statistischer Methoden für Analyse, Modellierung und Visualisierung
- Schaffung zusätzlicher Werkzeuge für die 3D-Auswertung von Bohrdaten
- Weiterentwicklung des GIS als Analyse- und Entscheidungswerkzeug unter Kombination von Daten aus verschiedenen Quellen.

Räumlich und inhaltlich waren die Schwerpunkte und Anwendungen:

- Dateneingabe und Datenkorrektur Rohstoffabbau-Datenbank
 - für die Projektgebiete Kärnten, Geopotential Melk und Tulln und die Kartenblätter 47, 66, 67, 144 und Vorarlberg anlässlich der Abfassung von Erläuterungen
 - anlässlich der Festgesteinsstudien Diabas (basaltische Gesteine) und Granite
 - sowie anhand montanbehördlicher Bescheide, als Vorarbeit für den Österreichischen Rohstoffplan und anhand neuerer Literatur in ganz Österreich
- Erweiterung der Baurohstoff-Abbaudatenbank um die neuen Module Historische Objekte und Kartenlegende
- Verknüpfung der Baurohstoff-Abbaudatenbank mit räumlichen Karten und anderen thematischen Ebenen, ausgehend vom Projekt Festgesteine Kärnten
- Entwicklung von Metadatenbanken für den Zugriff auf Scan-Archive (Fotos, geologische Karten, Grubenrisse) mit Schwerpunkt Steiermark und Kärnten
- weiterer Einbau von GIS-Funktionalitäten in die systematischen Datenbanken als Hilfsmittel für Eingabe, Abfrage und Datenexport
- Aufbau der Geodateninfrastruktur und Datenmanagement für die Lockergesteinskarte Österreich und die Geologische Karte Kärnten
- rohstoffqualitative Auswertung der Lockergesteinskarte mit rechnergestützter lithologischer Bewertung von Hangschutt, Schuttfächern und Schwemmkegeln in den Gebirgsregionen Österreichs
- rohstoffquantitative 3D-Modellierungen von quartären Lockergesteinskörpern Niederösterreichs mit speziell angepassten Modellierungsmethoden
- die 3D-Visualisierung von Modellierungsergebnissen des geologischen Untergrundes von Wien mit einer Java 3D-Viewer-Applikation
- ingenieurgeologische GIS-Auswertung von Lineamenten im Bezirk Tulln

- hydrogeologische Auswertungen unter Erarbeitung und Anwendung neuer statistischer Methoden für Analysedaten im Bezirk Melk
- Entwicklung der MS-Windows Version der Software Sedpak für sedimentologische Auswertungen
- Auswertung von Bohrungsdaten für rohstoffgeologische Fragestellungen insbesondere anhand der Baustellenprojekte Burgenland, Nieder- und Oberösterreich
- Unterstützung aerogeophysikalischer Modellierungen in der Traun-Enns-Platte durch Kombination von GIS mit Bohrungsdaten zur Erfassung von Sedimentmächtigkeiten
- die Weiterführung der Migration der Datenbestände in das Zentrale Datenbanksystem der Geologischen Bundesanstalt: Bergbau-/Haldenkataster, Lockergesteinskarte Österreich samt Legende, Zentrales Bergbaukartenverzeichnis für Österreich, IRIS
- die Entwicklung von Datenbankapplikationen für den Zugriff auf die Archiv- und Sammlungsbestände der neuen Kompaktanlagen betreffend KW-Kerne, Bausteinproben und Ordner klassische Rohstoffe und Industriemineralien
- die Erweiterung der Metadatenkataloge Geochemie, IRIS und die Neuentwicklung für das Projekt Transthermal
- Kooperation im Bereich der Geodateninfrastruktur mit den geologischen Abteilungen der Landesämter Kärnten, Niederösterreich und Oberösterreich: Archive, Bohrungen, GIS-Applikationen für geologische Karten
- Die Erweiterung von mobilen Datenbank- und GIS-Applikationen zur Unterstützung von Geologen im Feld und Aufbau der digitalen Datenarchivierung durch das e-Kartierungsbuch gemeinsam mit der geologischen Landesaufnahme
- Gestaltung von automationsgestützten Auswertungen und Darstellungen für laufende Projekte, Berichte, Vorträge, Poster und sonstige Publikationen
- Weiterbildung, Erfahrungsaustausch und Methodenvergleich von Seiten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Die Datenbanken der FA Rohstoffgeologie sind als **Ergebnis** der laufenden Neueingabe und Pflege durch die Anwender stark gewachsen und weisen folgende **Datenbestände** auf:

- Rohstoff-Abbaue und -Vorkommen:
 - Baurohstoffe: Abbaue und Vorkommen ca. 17.000 Datensätze, dazu fast 1.700 Analysen (vorwiegend Chemie, Korngrößenverteilungen)
 - Tone: 1.733 Datensätze, dazu zahlreiche Analysen (Gesamt- und Tonmineralogie mit 789 Analysen, Keramtechnik mit 800, Korngrößen mit 808 Analysen)
 - Industriemineralien: Abbaue und Vorkommen knapp 1.000 Datensätze
 - Karbonatgesteine: Abbaue und Vorkommen ca. 480 Datensätze, dazu zahlreiche Analysen (Chemie, Weißmessung)
- Rohstoffkarten:
 - Lockergesteinskarte: ca. 185.000 Polygone, über 3.000 Legendeneinträge
 - Geologische Karte Kärnten: ca. 54.000 Polygone, über 7.200 Legendeneinträge
- Bergbau- und Haldenkataster:
 - Bergbaue: ca. 4.500 Datensätze
 - Halden: ca. 2.800 Datensätze (ca. 7000 GIS-Objekte)
 - Analysen: ca. 740 Datensätze
 - Literatur: ca. 14.700 Datensätze

- Bohrungen (Bohrpunkte, z.T. mit Schichtverzeichnissen):
 - Raum Amstetten, Scheibbs, Melk: ca. 1.400 Datensätze
 - Horn – Hollabrunn: ca. 4.000 Datensätze
 - Neue Bahn – Großbaustellen OÖ, N, W: ca. 1.600 Datensätze
- Probendatenbank Hydrochemie
 - ca. 3.700 Punkte, ca. 7.600 Geländemessungen, ca. 2.200 Analysen
- Metadatenbank Geochemie:
 - 162 Quellen, ca. 55.000 Punkte
- Literatur-Datenbank:
 - knapp 8.100 Zitate unveröffentlichter Berichte der Bund-/Bundesländer-Kooperation mit einfacher Beschlagwortung und Regionalisierung, ergänzt durch weitere Zitate rohstoffbezogener Literatur
- Gaia´s Sterne:
 - ca. 770 Punkte
- Geo-Studienlokationen:
 - ca. 570 Punkte.

In der **Zukunft** werden folgende Entwicklungen verstärkt den integrativen Einsatz der digitalen Datenverarbeitung beeinflussen:

- Die Entwicklung von WebGIS-Applikationen für die Erweiterung des Benutzerkreises
- Die Entwicklung von alternativen Software- und Datenkonzepten, die den offenen Geodatenzugang für konkurrierende Programmentwicklungen ermöglichen
- Die Fortführung der Metadaten-Dokumentation für die rasche Übersicht der Datenbestände
- Die Berücksichtigung von Standardisierungsbestrebungen im Bereich der Geoinformation zur Gewährleistung der Interoperabilität der Geofachdaten.

Integrale Bestandteile der beiden Projekte waren weiterhin und werden es auch künftig sein: die Kontrolle der automationsunterstützt erzielten Ergebnisse durch feldgeologische Erfahrungen, die Diskussion der Interpretations- und Vernetzungsmöglichkeiten, die Abwägung von Aussagekraft, Vor- und Nachteilen und Grenzen des EDV-Einsatzes sowie Kooperationen, Weiterbildung, (inter)nationaler Erfahrungsaustausch und Präsentationen.

1. Einleitung

Ziele der beiden Projekte „Rohstoffarchiv EDV – Dokumentation“ (Ü-LG-032) und „Rohstoffarchiv EDV – Auswertung und Darstellung“ (Ü-LG-033) sind:

- Raschere, übersichtlichere und flexibel-anfrageorientierte Zugänglichkeit zu Steinbruch- und Lagerstättenkartei und anderen Archiv-, Literatur- und Sammlungsbeständen der Rohstoffabteilung
- Laufende Aktualisierung der Datenbestände
- Verknüpfungen mit Literatur-, Bohr-, Analysen- und Flächen-Datenbanken
- Einsatz von Anwenderprogrammen und geographischen Informationssystemen zur Verarbeitung, Verknüpfung, Auswertung und Darstellung von rohstoff- und umweltbezogenen Daten laufender Forschungsvorhaben gemeinsam mit den jeweiligen Projektbearbeitern.
- Methodenentwicklung zur Analyse, Modellierung und Visualisierung von Geodaten

1.1 Arbeitsschwerpunkte der Projektjahre 2004–2006

Der Beginn des Berichtszeitraumes bis weit ins Jahr 2005 hinein war durch die **Übersiedlung** der GBA vom Palais Rasumofsky in das neue Gebäude Neulinggasse geprägt, es war das ein organisatorisch sehr komplexes und schwieriges Unterfangen. Auch die beiden gegenständlichen Projekte und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren dazu gefordert und haben wesentlich zum guten Gelingen beigetragen. Besonders die Übersiedlung der Archive mit dem sensiblen Kartenbestand und der im Keller gelagerten Sammlungen war nur durch vorherige detaillierte Planung und geduldige Arbeit von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, unterstützt von Praktikanten, möglich. Die damals beim Einpacken und im Zuge der Neuaufstellungen entwickelten Datenbanken erlauben aber heute schnellen Zugriff in den modernen Kompaktusanlagen, vgl. Kapitel 3.

Rohstoffabbau-Datenbank: Laufende Neuerfassung von Abbauen in allen Bundesländern durch die systematische und anlassbezogene Dateneingabe mit Lokalisierung nicht koordinaten- oder kartenmäßig erfasster Unterlagen auf der Topographie der ÖK 50 und mit Hilfe der in den Bundesländer-GIS-Systemen bereitgestellten Luftbilder und Daten, mit geologischer Zuordnung der Abbaue anhand möglichst moderner geologischer Karten bezüglich Lithostratigraphie und Tektonik; in Kapitel 8 erfolgt eine Erläuterung dazu am Beispiel Kärnten. Thematisch ergaben sich große Ergänzungen durch die beiden Festgesteinsstudien „Diabas“ und „Granite“, die im Rahmen des Projektes Ü-LG-50 von ANTHES (2004) und ANTHES et al. (2006) realisiert wurden.

In Ergänzung zum Feld „Verwendung“ wurde das Modul „Historische Objekte“ entwickelt, mit dem konkrete Hinweise auf Bausteineinsätze zu bestimmten Bauwerken erfasst werden können. Anhand der Archivunterlagen wurden darin 434 Abbauen historische Bauten zugeordnet, näheres in Kapitel 4.

Weiters wurde die Legende für Fest- und Lockergesteine überarbeitet und um ein GIS-kompatibles Modul ergänzt. Die Produktion von thematischen Karten wurde dadurch wesentlich erleichtert und auch weniger fehleranfällig, siehe dazu ebenfalls Kapitel 4. Auch der Umfang anderer systematischer, rohstoffbezogener Datensätze wie Analysen, Bohrungen und Literaturzitate wurde wesentlich erweitert, siehe dazu die Datenübersicht in Kapitel 2.

Die als Punktinformation angelegten Rohstoffarchive wurden im Laufe der Zeit und dank der neuen technischen Möglichkeiten, die vor allem die **GIS-Technologie** bietet (die sog. Geo-

databases speichern die Geometrie- und die Attributdaten in der gleichen Datenbank), immer mehr Richtung flächiger Information weiterentwickelt. Beispiele dafür sind die **Lockergesteinskarte Österreichs** (ausgehend von Projekt Ü-LG-43: Bundesweite Vorsorge Lockergesteine), die mit enormem Aufwand aus bereits bestehenden Karten anhand von Kompilationen und Kartierungen entstanden ist (ca. 272.000 Polygone, siehe Kapitel 5), und die **Geologische Karte Kärnten** (ca. 54.000 Polygone, siehe Kapitel 7). Diese Kartenwerke, erweitert um die Daten aus verschiedenen Rohstoffarchiven, bieten neue und innovative Darstellungsmöglichkeiten, die in Kapitel 8 am Beispiel Kärnten erläutert werden.

Neben der Arbeit an den Neu- und Weiterentwicklungen und der Pflege und Erweiterung der systematischen Datensätze wurde wiederum eine Reihe von **spezifischen Datenverarbeitungen** und Darstellungen für die laufenden VLG- und Bund-Bundesländer-Projekte sowie für den Österreichischen Rohstoffplan vorgenommen bzw. unterstützt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind vorrangig in den jeweiligen Projektberichten dokumentiert und dort zu prüfen, nur Neuerungen und Highlights finden in den folgenden Kapiteln paradigmatisch Platz. Dazu kamen noch zahlreiche Datenverarbeitungen für kleinere und größere Anfragen von in und außer Haus, die die entwickelten Routinen in die Praxis umsetzten, sowie Unterstützung bei der Gestaltung von Vorträgen.

Die Verarbeitung von **Bohrdaten** spielt in den laufenden Projekten eine immer wichtigere Rolle. Neben der Zusammenarbeit mit der Fachabteilung Geophysik für die gemeinsame Auswertung aerogeophysikalischer Daten (AHL et al., 2006) mit Bohrungsdaten und GIS in der Traun-Enns-Platte (siehe Kapitel 12) lag der Schwerpunkt der Zusammenführung von Bohrungsdaten und GIS-Auswertungen in der Bearbeitung von Bohrungen für die VLG-Bundesländer-Projekte Geo-Dokumentation Großbauvorhaben Burgenland, Nieder- und Oberösterreich (zuletzt PERESSON-HOMAYOUN, 2006 und PERESSON-HOMAYOUN, 2007 a und b). Die gemeinsame Bohrungsdatenbank für diese Projekte wurde mit der GIS-Erweiterung WellmasterAV als Schnittstelle in das GIS geladen, dargestellt und gemeinsam mit weiteren thematischen Ebenen ausgewertet. Bohrungsdaten fanden weiters als wesentlicher Bestandteil Eingang in die Modellierung von Lockergesteinskörpern für die rohstoffgeologische Auswertung im Zuge des Österreichischen Rohstoffplanes. Im Gegensatz zu geostatistischen (stochastischen) Methoden, die in der Fachabteilung für hydrogeologische Fragestellungen im Zuge des Hydro-Moduls Geoatlas Wien (PFLEIDERER et al., 2004) angewendet wurden, erforderte die Kombination von Bohrungsdaten, geologischen Karten, Digitalem Höhenmodell und Isolinienplänen, wie sie für die Lockergesteinsbewertung des Österreichischen Rohstoffplanes im Rahmen der Abstimmung mit wasserwirtschaftlichen Vorgaben Niederösterreichs eingesetzt wurde, einen deterministischen Ansatz der Auswertung; Näheres dazu in Kapitel 6. Ebenfalls in Kapitel 6 wird kurz die 3D-Visualisierung von Modellierungsergebnissen gestreift, die ein neuer 3D-Viewer ermöglicht.

Einen neuen methodischen Ansatz stellt auch die kombinierte Auswertung von Digitalem Höhenmodell und digitalen geologischen Karten für die **rechnergestützte Bewertung von Hangschutt und Schuttfächern bzw. Schwemmkegeln** dar, die ebenfalls für die Arbeiten am Österreichischen Rohstoffplan entwickelt wurde und zur Überblickserfassung von Unterschieden der Rohstoffqualitäten dient; vgl. dazu Kapitel 9.

Der Einsatz neuer GIS-Erweiterungen ermöglichte **Lineamentauswertung im GIS** für das Projekt Geogenes Naturraumpotential Tulln (HEINRICH et al., 2007), dargestellt in Kapitel 10. Neue **statistische Methoden für Daten von Zusammensetzungen** (siehe Kapitel 17) wurden für die Auswertung hydrochemischer Daten im Projekt Geogenes Naturraumpotential Melk (PFLEIDERER in HEINRICH et al., 2006) eingesetzt. Für die standardmäßige sedi-

mentologische Auswertung von granulometrischen Daten an der Geologischen Bundesanstalt wurde mit der Programmierung einer Windows-Version des Anwendungsprogrammes Sed-Pak begonnen, ebenfalls Kapitel 17.

Anbindung Geländedaten – Topographie: Die im Gelände aufgenommenen Daten, Messwerte und Proben nicht nur in tabellarischer Form speichern, sondern auch gleichzeitig auf der topographischen Karte sehen zu können, ist ein seit langem gehegtes Begehren der Feldgeologen. Mit den modernen Werkzeugen der EDV ist es heutzutage möglich, solche Systeme zu programmieren. Derartige Programme sind schon in den vergangenen Jahren für verschiedene Archivsysteme wie Baugrundkataster Niederösterreich oder GInS Kärnten entwickelt worden (LIPIARSKI et al., 2004). In den Jahren 2004–2006 wurden dem zwei große Vorhaben an der Geologischen Bundesanstalt selbst hinzugefügt: Arbeitsdatenbank „**Brenner Basisstunnel**“ und deren Weiterentwicklung – das „**e-Kartierungsbuch**“ –, die Datenbank für die kartierenden Geologen; zu beiden siehe Kapitel 19.

Optimal ist es natürlich, wenn das **GIS mobil** ist und bereits im Gelände zum Einsatz kommen kann: Der Einsatz der mobilen GIS-Anwendung (REITNER in LIPIARSKI et al., 2004) für die Fachabteilung Kristallingeologie wurde im Berichtszeitraum erweitert. Dazu wurden die bereits vorhandenen Eingabeformulare und dazugehörigen Applikationsprogramme für die speziellen Erfordernisse der Kristallingeologen adaptiert. Danach konnte die rechnergestützte Aufnahme strukturgeologischer Daten im Gelände erfolgreich getestet werden und wird nun von kartierenden Geologen der FA Kristallingeologie verwendet. Die Anwendung des mobilen GIS wurde gemeinsam mit dem elektronischen Kartierungsbuch im Rahmen der Tagung PANGEO 2006 einem breiten Fachkreis vorgestellt (LINNER et al., 2006). In Ergänzung zu der Entwicklung des elektronischen Kartierungsbuches ist ein Abgleich der internen Datenstrukturen des mobilen GIS geplant, damit wird auch in Zukunft ein nahtloser Import der im Gelände erhobenen Datensätze in die e-Kartierungsbuch-Applikation bzw. in strukturgeologische Programmpakete zur weiteren Auswertung gewährleistet sein. Für die Fachabteilung Geochemie ist ebenfalls eine weitere Entwicklung und Anwendung der mobilen GIS-Applikation für zukünftige Probenahme- und Datenerhebungskampagnen in Diskussion.

Die bereits in der Prototypversion erstellte **Iris-Online-Internetapplikation** wurde weiterentwickelt: Layerorganisation, Interne Datenverwaltung, Anpassung der Symbole an die Darstellung der Metallogenetischen Karte. Vorgesehen ist die Erweiterung der Applikation um neue Ebenen wie Geophysik und Tektonik, die Steuerung der Sichtbarkeit von Layers durch den Benutzer, die Anbindung des Geochemischen Atlas Österreichs in Form von klassifizierten Symboldarstellungen für die einzelnen Elemente, Hot Spots (Anomalien) und Hauptkomponentengruppen. Auch die Abfragemöglichkeit soll um neue Methoden ergänzt werden. Die bestehende Iris-Applikation ist bis zu Maßstab 1:100.000 freigegeben, für größere Maßstäbe ist eine Zuschaltung des Bergbau-/Haldenkatasters geplant, der Genauigkeiten bis zum Maßstab 1:20.000 zulässt.

In Zusammenarbeit mit R. Roetzel von der FA Sedimentgeologie wurden die **Manuskripte 1:10.000 zur GK50 Blatt 23 Hadres** digitalisiert.

Die **aktive Kooperation** mit und **Betreuung der geologischen Archive** in den Bundesländern Kärnten und Niederösterreich bringt als Gegenleistung eine Fülle an Informationen über Daten, die sich für die Rohstoffabteilung und für die GBA als sehr nützlich erweisen. BGK (Baugrundkataster NÖ), Hades (NÖ Bohrungsarchiv) sowie GInS (Geologisches Informationssystem Kärnten) wurden und werden weiterhin gepflegt und um neuen Module erweitert. Ein Beispiel dafür ist der Ereigniskataster Kärnten, siehe Kapitel 19. Auch mit den Geologen

in Oberösterreich wird kooperiert: Für die Bildschirmarbeitsplätze am Amt der OÖ Landesregierung wurden spezielle GIS-Symbole und eine Erweiterung zur Geologischen Karte von Oberösterreich 1:200.000 entwickelt, siehe dazu Kapitel 11.

Scan-Archive: Immer mehr Archivdatenbanken verfügen über die Originaldokumentation in eingescannter Form. Diese Images können direkt in der Datenbank gespeichert oder verlinkt werden. Beispiele dafür sind Friedrich-Archiv Steiermark (SCHEDL et al., 2006a) mit über 2.300 eingescannten Karten und Dokumenten (siehe Kapitel 13) und die Datenbank Mikrophasen mit weit über 1.000 zugeordneten Fotos (siehe Kapitel 15). Diese Vorgangsweise ist auch für das ZBKV (Zentrales Bergbaukarten Archiv, siehe Kapitel 16) geplant.

Viele Daten der Rohstoffabteilung sind bereits in das **Zentrale Datenbanksystem** der Geologischen Bundesanstalt eingeflossen. Vor allem sind das die Lockergesteinskarte Österreichs samt Legende und der Bergbau/-Haldenkataster. Die Attributdaten sind in der Oracle-Datenbank abgelegt, die Polygondaten auf SDE (ESRITM Spatial Data Engine), näheres in Kapitel 14.

Mehrsprachige, internetfähige Metadatenbanken sind ein weiterer Schritt in die Zukunft der immer internationaler werdenden Forschungslandschaft. Beispiel einer solchen Datenbankentwicklung ist die Applikation „Transthermal“ für das laufende Österreichisch-Slowenische Interreg-Projekt zur Erfassung des geothermischen Potenzials (LETOUZÉ et al., 2007). Sie basiert auf einem festgelegten Thesaurus, ist GIS-fähig und kann auch bestimmte Ergebnisse mitspeichern. Besonders für die Teilnahme an internationalen Projekten ist Erfahrung mit konziser Planung und Durchführung derartiger Datenbanksysteme wichtig; Näheres siehe Kapitel 18.

1.2. Weiterbildung, Erfahrungsaustausch und Methodenvergleich

Im Sinne der Weiterbildung und des internationalen Erfahrungsaustausches und Methodenvergleiches wurden folgende Tagungen und Lehrgänge besucht bzw. eigene Entwicklungen diskutiert und vorgestellt:

- Oktober 2004: Teilnahme an der Europäischen ESRI-Anwenderkonferenz in Kopenhagen (Atzenhofer, Lipiarska, Lipiarski)
- Oktober 2004: Teilnahme an Workshop „Introduction to Geostatistics for Environmental Applications“ im Rahmen der Tagung geoENV – Geostatistics for Environmental Applications 5th European Conference an der Universität Neuchâtel, Schweiz (Pfleiderer und Reitner: Poster PFLEIDERER et al., 2004)
- April 2005: Teilnahme an EGU European Geosciences Union General Assembly 2005 (24. –29. April 2005) in Wien, Österreich (Reitner: Poster REITNER et al., 2005)
- Mai 2005: Teilname an der Deutschen ESRI-Anwenderkonferenz in München (Lipiarski)
- Teilnahme an Workshop „Introductory course to statistical analysis of compositional data“ (18. Oktober 2005) im Rahmen des 2nd Compositional Data Analysis Workshop CoDaWork'05 (19. –21. Oktober 2005), in Girona, Spanien (Reitner & Pfleiderer)
- Juni 2006: Teilnahme an der „Arbeitsgruppe Computerorientierte Geologie“ in Salzburg (Atzenhofer, Lipiarska, Lipiarski, Posch-Trözmüller, Reitner)
- Teilnahme an PANGEO06 Austria in Innsbruck (17.–20. September 2006) (Pfleiderer, Reitner, Vortrag: Kartierungsbuch und Mobiles GIS: LINNER et al., 2006).
- Abhaltung eines internen Workshops an der GBA: Statistical Analysis of Compositional Data (Pfleiderer & Reitner).

1.3. Ausblick auf künftige Entwicklungen der Rahmenbedingungen im GIS-Bereich

Entwicklungen, die die Projektarbeit künftig beeinflussen werden und die aufmerksam zu verfolgen und aufzugreifen sein werden:

Lizenzproblematik

Durch die zunehmende Bekanntheit und Akzeptanz der rechnergestützten Verarbeitung von Daten mit Raumbezug mittels GIS und seinen Möglichkeiten zur vernetzten Wahrnehmung komplexer Zusammenhänge hat sich der Benutzerkreis in der Fachabteilung Rohstoffgeologie in den letzten Jahren stark erweitert. Auch insgesamt an der Geologischen Bundesanstalt verwenden immer mehr Mitarbeiter **ArcGIS** in der täglichen Arbeit. Die GIS-Projekte werden teilweise kompliziert, die Layers kommen gemischt aus der Zentralen Datenbank (Topographie, Geologie 1:50.000, GeoFast, Geologie 1:200.000), aus den Abteilungsdatenbanken (Rohstoffabbau) und aus lokal gespeicherten Daten (Access-Datenbanken, Excel-Tabellen, shapefiles). Die negative Seite dabei ist, dass es bereits mehr Benutzer als GIS-Lizenzen gibt und es zu Engpässen kommt.

- Eine Alternative ab der neuesten ArcGIS-Version 9.2 bietet ein sog. **ArcGIS-Server** mit der Möglichkeit, bestimmte, früher festgelegte Daten mit Hilfe vom Internet Browser anzuschauen. Die positive Seite dieser Entwicklung ist, dass sie keine Lizenzen verbraucht, leicht zu warten wäre und über eine relativ einfach zu bedienende Funktionalität verfügt. Die negative Seite ist, dass der ArcGIS-Server keinen Freiraum für den Benutzer bietet, lokal gespeicherte Daten können also nicht verwendet werden. Für bestimmte Standardaufgaben wird der ArcGIS-Server aber sicherlich seinen Platz in der GIS-Landschaft der FA Rohstoffgeologie finden können.
- Auch die Entwicklung von **WebGIS-Applikationen** stellt einen möglichen Weg dar, um dem erhöhten Bedarf nach dem Zugang zu Rohstoff-Geodaten gerecht zu werden und diesen Zugang zu regeln, vorwiegend zum Betrachten der Daten. Diese Applikationen können mit proprietärer Software, z.B. ArcWeb der Firma ESRI, erzeugt werden. Auch zahlreiche Open Source Software bietet die Möglichkeit dazu, z.B. OpenLayers (OsGeo) mit WMS oder WFS (OGC), oder auch die Programmierschnittstelle (API) REST (Representational State Transfer); z.B. ermöglicht die Entwicklung Feature Server auch, die Formate GeoJSON bzw. GeorSS (Geographically Encoded Objects für Web Feeds) und KML (Keyhole Markup Language, Google Earth) in ein Konzept der Interoperabilität einzubinden.

Aber auch über die Lizenz-Problematik hinaus muss der im Bereich der automatisierten Büroumgebung seit langem wahrnehmbaren Monopolisierung der Hardware- und Softwareumgebung, mit ihren Begleiterscheinungen (hohe Lizenzkosten, kein offener Zugang zu Datenformaten, Einschränkung des Wettbewerbs), auch im Bereich der Geographischen Informationssysteme mehr kritische Aufmerksamkeit gewidmet werden.

- Für zukünftige Projekte müssen daher möglichst umfassend die gesamten Angebote der einzelnen Anbieter proprietärer Software evaluiert werden, um alternative Anwendungen zu ermöglichen
- Aber nicht nur aus finanziellen Gründen, sondern auch, um die Daten für andere Software-Produkte zugänglich zu halten, empfiehlt es sich, Alternativen zu prüfen und im Auge zu behalten.

Open Source Software

Stellvertretend für zahlreiche Open Source Software-Werkzeuge mit GIS-Funktionalität besteht zum Berichtszeitpunkt bereits die Möglichkeit, z.B. mit der Programmierschnittstelle (API) FDO Feature Data Object (fdo.osgeo.org) auf Geodaten in folgenden Formaten zuzugreifen:

- SDF (Autodesk)
- SHP (Environmental Systems Research Institute ESRI)
- Oracle (Oracle Spatial/Locator Oracle 10G, Oracle Express Edition XE & Oracle 9i)
- MySQL (Relationale Datenbank)
- ODBC (Open DataBase Connectivity, Datenbankschnittstelle, Microsoft)
- OGR (Vektordaten Schnittstelle des OSGeo, unterstützt zum Berichtszeitraum 20 Formate, u.a. auch ESRI Coverage)
- GDAL (Rasterdaten Schnittstelle des OSGeo, unterstützt zum Berichtszeitraum 50 Formate, u.a. auch ESRI Grid)
- WMS (Web Map Service des OGC)
- WFS (Web Feature Service des OGC)
- ArcSDE (Spatial Database Engine Environmental Systems Research Institute ESRI)

OGR/GDAL stellen mittlerweile die weltweit am häufigsten verwendeten Schnittstellen für den Zugriff auf Geodaten dar. WMS wird z.B. auch von dem Geodatenportal der Bundesländer (www.geoland.at) unterstützt.

Standardisierungsbestrebungen und Interoperabilität

Insbesondere im Hinblick auf sich mehrende Erfordernisse des Datenaustausches und des Datentransfers schaffen die folgenden Standardisierungsbestrebungen Rahmenbedingungen:

- Die Beschreibung standardisierter Datenformate und Werkzeuge soll den Zugriff auf Geodaten sicherstellen, die Arbeitsgruppe ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics der Internationalen Organisation für Standardisierung ist z.B. seit 1994 für die Erstellung der ISO geographic information Standards zuständig (www.isotc211.org).
- Weiters befassen sich bereits verschiedene unabhängige Initiativen mit der Zielsetzung eines offenen Standards zur Bearbeitung raumbezogener Daten, Stichwort FOSS (Free and Open Source Software). Nicht-gewinnorientierte Vereinigungen, wie z.B. das OGC Open Geospatial Consortium (www.opengeospatial.org) oder die OSGeo Open Source Geospatial Foundation (www.osgeo.org), arbeiten mit der Zielsetzung, die gemeinschaftliche Entwicklung von GIS-Software und GIS-Datenformaten mit offen zugänglichem Programmcode (OSI Open Source Initiative www.opensource.org) zu fördern und die Interoperabilität von Geodaten sicherzustellen (Open GIS Standards).

- Eine Initiative der europäischen Kommission „Infrastructure for Spatial Information in Europe“, INSPIRE, wird für Europa eine Geodaten-Infrastruktur mit integrierten raumbezogenen Informationsdiensten ermöglichen. Mit der Verabschiedung einer EU-Richtlinie sollen Mitgliedsstaaten verpflichtet werden, Geodaten bereitzustellen, die für einen einheitlichen Datenzugriff kompatibel sind, ausgehend von Geobasisdaten (topographische Daten der Vermessungsämter) sollen auch Geofachdaten auf diese Weise bereitgestellt werden. Die Richtlinie wurde Ende 2006 verabschiedet, zum Zeitpunkt der Berichtslegung werden die Implementierungsregeln erarbeitet. In Diskussion stehen in diesem Zusammenhang besonders die Fragen der Geodatenpolitik, d.h. zu Lizenzierung und Copyright von Geodaten, die von staatlichen Institutionen erstellt wurden, hinsichtlich des Zugangs und der Wiederverwertung von privater Seite. Die bereits vorhandenen Daten können auf dem EU-Geoportal abgerufen werden (eu-geoportal.jrc.it). Auch im Hinblick auf die INSPIRE-Anforderungen sind weitere Anstrengungen in Richtung Vereinheitlichung und Interoperabilität der Rohstoffdateninfrastruktur (Archivdaten und rohstoffbezogene Daten, die aus deren Auswertung hervorgehen) erforderlich.

Die Fortschritte und Ergebnisse dieser Standardisierungsbestrebungen werden im Projekt beobachtet werden, da im Hinblick auf weiterführende integrative Auswertungen für die Interoperabilität der Geodaten Vorsorge getragen werden muss, um den erfolgreich eingeschlagenen Weg des GIS-Einsatzes als Analyse- und Entscheidungswerkzeug weiter verfolgen zu können. Dazu sind ein einheitliches Datenmodell, die ausführliche Beschreibung in Form einer Metadaten-Dokumentation und ein kompatibles Datenformat der einzelnen thematischen Ebenen für die Geodatenintegration notwendig.

1.4. Ausblick auf die zukünftigen Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte

- Ergänzung und Weiterführung der Dateneingabe Abbau-Datenbank aus dem Rohstoffarchiv, anhand aktueller Bescheide, anhand der laufenden Projekte und anhand von Literatur und Berichten
- Weiterentwicklung und Weiterführung der Analysendatenbanken und ihrer Verknüpfungen sowie der Datenbanken zu rohstoffbezogener Literatur und der Projektübersicht
- 3D Bearbeitungen mit neuen Modellierungswerkzeugen und Visualisierung mit Java und GIS
- Zusammenführung der abteilungsinternen Datenbestände
- Weiterführung der Migration bestehender Datenbankkonzepte zur Geodatabase
- Verstärkter Einsatz des Intranets für Datenerfassung und Abfrage der Archivbestände
- Ausbau der Anwendungen von Internet und Intranet zur Abfrage, Darstellung und Publikation von Daten z.B. Metadatenbank Geochemie, IRIS-online, Bergbau-/Haldenkataster
- Erweiterung der öffentlich zugänglichen Information mittels Interneteinsatz: aktuelle Informationen, Projektberichte, Datenbanken auf der Abteilungshomepage
- Entwicklung eines Metadatenkataloges, z.B. mittels der Software GeoNetwork opensource für einen umfassenden Überblick der Rohstoff-Geodaten der Fachabteilung
- Weiterführung der Entwicklungen zur digitalen Erfassung von Daten im Gelände mit mobilem GIS

- Die Weiterentwicklung der Anwendung SedPakWin soll zusätzliche Möglichkeiten der sedimentologischen Auswertung von granulometrischer Daten fein- und grobkörniger Lockersedimente erschließen
- Die Integration von GIS und Fernerkundung (Aerogeophysik) soll fortgesetzt werden um neue Methoden zur Generierung von flächendeckenden interpolierten Mächtigkeitsdaten von Lockersedimenten für rohstoffbezogene Auswertungen zu erarbeiten
- Weiterführung der Zusammenarbeit in Entwicklungen zu EDV und GIS mit anderen Abteilungen und Aufgaben des Hauses
- Weiterarbeit mit der Bohrverwaltung (Datenbank und Programm Wellmaster[®]) und Ausbau diesbezüglicher Kooperations- und Austauschmöglichkeiten mit anderen Dienststellen
- Weiterführung des GIS als Analyse- und Entscheidungswerkzeug: Die Anwendung von GIS als Spatial Decision Support System, bzw. als Spatial Scenario Design Model, bildet an der Fachabteilung traditionell einen Schwerpunkt und wurde bei der Mitarbeit am Österreichischen Rohstoffplan wiederum erfolgreich gezeigt. Diese Anwendung soll mit neuen methodischen Ansätzen an der Fachabteilung weiter ausgebaut werden.
- Dafür notwendige neue, speziell angepasste Modellierungstechniken sollen weiterhin im GIS getestet werden, die neuen statistischen Methoden für die Auswertung von Daten der Zusammensetzung (z.B. geochemische Daten) sollen verstärkt evaluiert und angewendet werden, nach erfolgreicher Evaluierung sollen diese neuen Methoden als Standardwerkzeug der Auswertung in der GIS Umgebung integriert werden.

2. Datenübersicht

P. Lipiarski & M. Heinrich

Im Rahmen der VLG-Rohstoffforschung bzw. auch anderer Bund-/Bundesländer-Vorhaben wurde seit 1990 eine Vielzahl von unterschiedlichen Daten systematisch digital erfasst. Vor allem sind das Daten zu Rohstoffabbauen und -vorkommen (Punkte und Flächen), zu Bohrpunkten und -profilen und zu Analysen (Chemie, Mineralogie, Korngrößenverteilungen).

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu den wichtigsten Daten-Kollektiven der FA Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt (mit Datenquelle, Projektreferenz, Zugriffspfad, Anzahl der Datensätze), die über projektspezifische Auswertungen hinaus systematische Ansätze zeigen und weitgehend von den gegenständlichen Projekten Ü-LG 32 und Ü-LG 33 (mit)konzipiert und (mit)betreut werden.

Zusätzlich wurden zu den Daten, die über X-Y-Koordinaten verfügen, mit Hilfe von ArcMap® Punktübersichten angefertigt, die in den der Tabelle folgenden Abbildungen zu sehen sind. Die Karten zeigen nach Projekten bzw. Themen gruppiert die jeweilige Datendichte und -verteilung; die Zugriffspfade sind jeweils auf der rechten Seite der Abbildung zu sehen. Alle Koordinaten liegen im Bundesmeldenetz-Koordinatensystem vor (BMN) und sind auf Meridian M31 umgerechnet. Das gibt die Möglichkeit, die Daten miteinander zu kombinieren und räumliche Abfragen über die vorhandenen Datenbestände durchzuführen. Bei den flächigen Daten ist die Koordinate der Mittelpunkt der Fläche.

Tabelle 2.-1: Übersicht zu den digitalen Datenkollektiven der FA Rohstoffgeologie

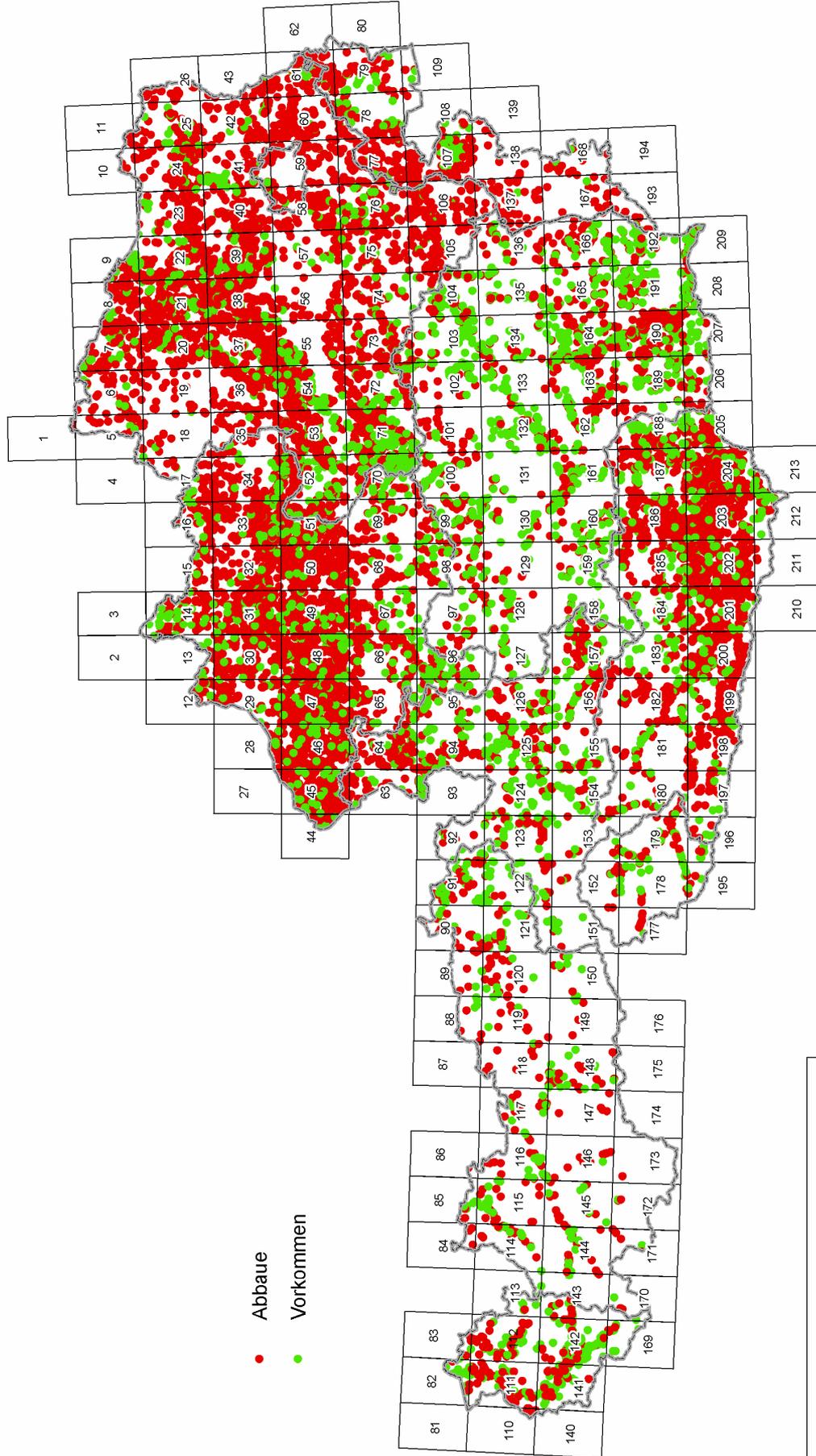
Datenbank	Anlass, Projekt	Datensätze	Zugriffspfad	Verantwortliche Person
Rohstoffabbau – Punkte				
Baurohstoffe	Ü-LG 32-33/laufend	16.989 Abbaue und Vorkommen	j:\abbaue1\abbaue 2000app.mdb	M. Heinrich
	Ü-LG 25/94	1095 Abbaue	j:\abbaue1\ülg-25.mdb	B. Moshhammer
Tone	Ü-LG 34/laufend	1733 Abbaue und Vorkommen	j:\Inge\Tone-Datenbank\analysen-access2000.mdb	I. Wimmer-Frey
Industrieminerale	Ü-LG 27/95	998 Abbaue und Vorkommen	j:\abbaue1\Mineral\Mineral1.mdb	H. Hellerschmid-Alber M. Heinrich
Karbonatgesteine	Ü-LG 38/98	472 Abbaue und Vorkommen	n:\mosbea\arbeit\db\lokalitaet.mdb	B. Moshhammer
Bergrechtliche Festlegungen – Flächen				
Berghauptmannschaft Salzburg, Oberösterreich und Salzburg	Ü-LG 32-33/98	1130 Gewinnungs-/ Abbaufelder	j:\bfl\bfl-salzburg\bergbau.mdb	(M. Heinrich, P. Lipiarski) Montanbehörde
		23161 Koordinaten		
		3069 Grundstücke		
		752 Bescheide, 170 Betriebe		
		551 Aufsuchungen, 536 Personen		
Bergbau- und Haldenkataster – Flächen und Punkte				
Bergbau- und Haldenkataster	Ü-LG 40/laufend	2831 Halden 4518 Bergbaue 14701 Zitate	j:\ÜLG40-Halden\ÜLG40_ORA.mdb	A. Schedl
Interaktives RohstoffInformationssystem Metallogenetische Karte von Österreich IRIS – Punkte und Flächen				
Bergbaue IRIS und „IRIS Online“	IRIS /2004 und „IRIS Online“/laufend	3328 Bergbaue	E:\Datenbanken\IRIS	L. Weber Montanbehörde

Datenbank	Anlass, Projekt	Datensätze	Zugriffspfad	Verantwortliche Person
Proben und Analysen				
Chemische Analysen zu Abbaudaten	Ü-LG 32-33	1664 Analysen	j:\abbaue1\analysen2000.mdb	M. Heinrich
Korngrößenanalysen zu Abbaudaten	Ü-LG 32-33	1542 Analysen	j:\abbaue1\Sieben2000.mdb	M. Heinrich
Chemische Analysen zu Wertschöpfung	Ü-LG 25	1703 Analysen	j:\abbaue1\ülg25_chem.mdb	B. Moshhammer
Karbonatgesteine	Ü-LG 38	439 Chemie	n:\mosbea\arbeit\db\lokalitaet.mdb	B. Moshhammer
		583 Weißmessungen	n:\mosbea\arbeit\db\lokalitaet.mdb	
Halden	Ü-LG 40	744 Analysen	j:\ÜLG40-Halden\ÜLG40.mdb	A. Schedl
„Tone“	Ü-LG 34 und aufbauend	789 Gesamtmineralogie 808 Tonmineralogie 112 Gesteinschemie 105 Keramtechnik 800 Korngrößenanalysen	j:\inge\Tone-Datenbank\analysen-access2000.mdb	I. Wimmer-Frey
Hydrochemie-Proben-Datenbank	N-A 6p, N-A 6p/F, O-A 30, N-C 40, N-A 6u, N-C 61	3688 Punkte	ZenGIS	S. Pfleiderer
		7588 Geländeaufnahmen 2174 hydrochemische Analysen		
Meta-Datenbank Geochemie	Ü-LG 44	162 Meta-Quellen 55163 Meta-Punkte	J:\GEOMETA\Geometa-Gesamt\ MetadatenGeochemie.mdb	A. Schedl
Literaturhinweise zu alten Analyseergebnissen	Ü-LG 32-33	730 Analysen	j:\abbaue1\AlteAnalysenLiteratur\AlteAnalysen.mdb	M. Heinrich, P. Lipiarski
Hydrochemiepunkte GeoHint	GeoHint/2004	9185 Punkte 14532 Analysen	j:\Geohint\Ergebnisse\Geohint_ORA.mdb	G. Hobiger, P.Klein
Analytik zu Bauprojekten	N-C 32, 47, 57, 63; O-C 9, 21, 24, 29; W-C 16, 19; B-C 13, 15/laufend	383 Gesamtmineralogie 325 Tonmineralogie	j:\Mandana\Bohrdb\Datenbank\Bohrungen2000.mdb	M. Peresson-Homayoun

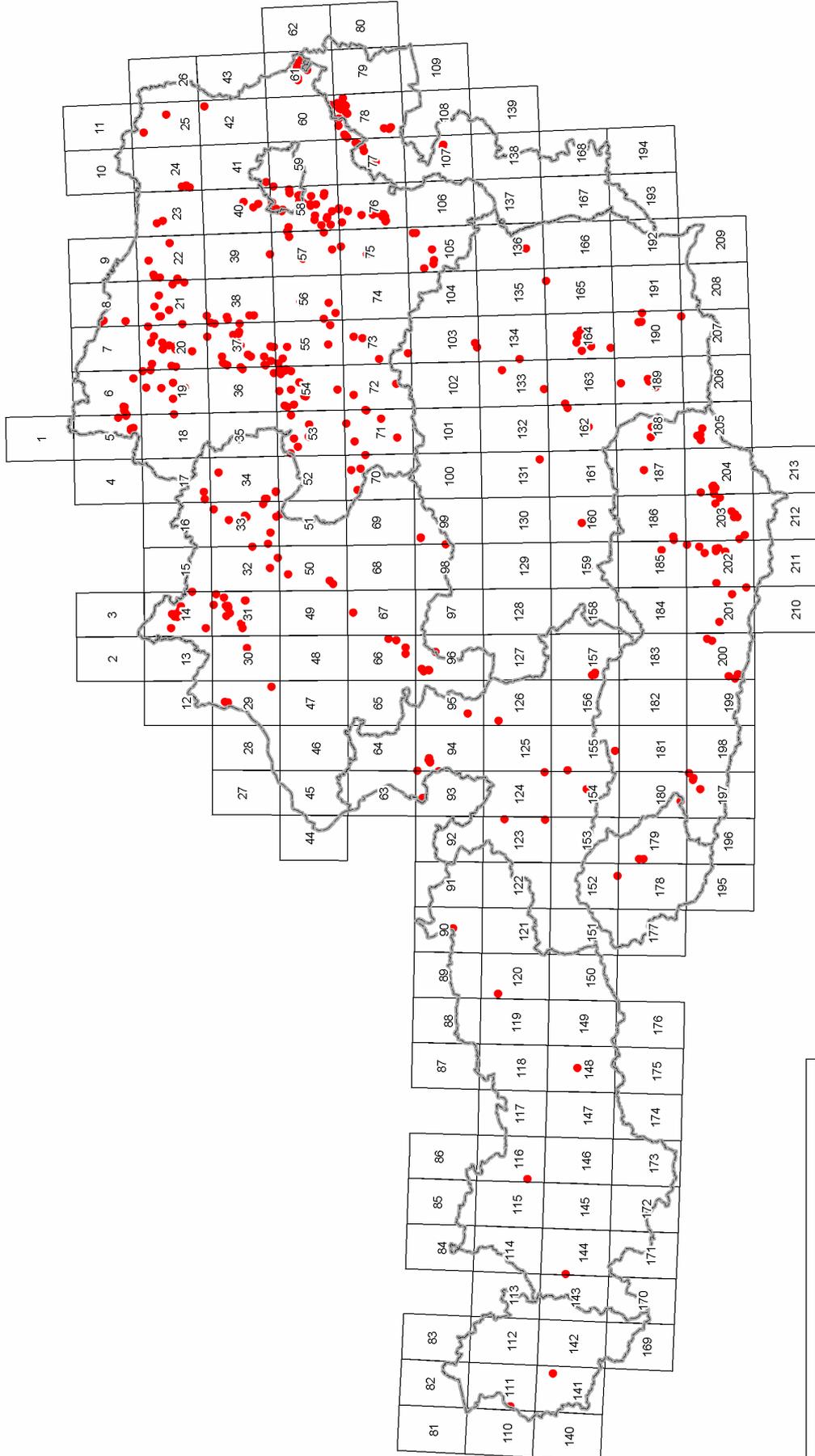
Datenbank	Anlass, Projekt	Datensätze	Zugriffspfad	Verantwortliche Person
Bohrungen				
RAG-Schussbohrungen	O-C 10, O-C 13/97	22635 Bohrungen 70612 Schichten	j:\bohrungen\Rag-ooe\Rag-bohr.mdb	(P. Lipiarski) RAG
ÖMV-Schussbohrungen Raum Linz	O-C 10, O-C 13/97	1809 Bohrungen 1711 Schichten	j:\bohrungen\Linz_OMV\bohrung.mdb	(P. Lipiarski) OMV
diverse Bohrungen OÖ	O-C 10, O-C 13	987 Bohrungen	\ai2\rstgeo\oc10\bohr_ooe\hydroarchiv	S. Pfeiderer
Bohrungen Hausruck (Kohle)	Ü-LG 32-33, O-C 4c/91 und Kartierung	1647 Bohrungen	j:\Bohrungen\Hausruck\Hausruck.mdb	P. Lipiarski, R. Roetzel
Bohrungen Horn–Hollabrunn	N-C 36/97 und Kartierung	4004 Bohrungen 10074 Schichten	j:\Bohrungen\Horn_Hollabrunn\horn_hollabrunn.mdb	M. Heinrich, S. Shadlau R. Roetzel
Bohrungen Neue Bahn	N-C 32, 47, 57, 63; O-C 9, 21, 24, 29; W-C 16, 19; B-C 13, 15 / laufend	1605 Bohrungen 6953 Schichten	j:\Mandana\Bohrdb\Datenbank\Bohrungen2000.mdb	M. Peresson-Homayoun
Bohrungen Raum Amstetten	N-C 9g /92	448 Bohrungen	j:\Bohrungen\Amstetten\Amstetten.mdb	M. Heinrich
Bohrungen Scheibbs, Melk	N-C 40/99, N-C 52/03	987 Bohrungen 1251 Schichten	e:\Datenbanken\hades\OMV_Schuss\OMV.mdb	(M. Heinrich) Amt d. N. Landesregierung – OMV
Bohrungen Kärnten	K-C 23/03 und laufend	9971 Bohrungen 603 Schichten	e:\Datenbanken\BohrDB_Kärnten\KBohr200_Win2000.mdb	R. Bäk Amt d. K. Landesregierung
Bohrungen NÖ Datenbank „HADES“	HADES-Umstellung und laufend	31092 Bohrungen 168116 Schichten	e:\Datenbanken\Hades\Hades.mdb	M. Pernerstorfer Amt d. N. Landesregierung
Bohrungen OÖ (Datenbank „GEOLOGIS“)	Ü-LG 32-33/04	23853 Bohrungen	j:\Bohrungen\GEOLOGIS	Ch. Kolmer Amt d. OÖ Landesregierung
OMV Tiefbohrungen	Ü-LG 32-33	6970 Punkte 638 korr. mit Erdölarchiv	j:\Bohrungen\Erdölarchiv	(G. Letouzé) OMV, RAG

Datenbank	Anlass, Projekt	Datensätze	Zugriffspfad	Verantwortliche Person
Diverses				
Legende Lockergesteine Österreich	K-C 23, Ü-LG 43, Rohstoffplan/laufend	1632 Generallegenden-Einträge 9682 Einträge aus GK-Blättern	J:\Ulg43\Datenbank	M. Heinrich, T. Untersweg
Gaia's Sterne (Geotope)	Gaia's Sterne/2001	771 Punkte	j:\thomas\gaia\gaia.mdb	Th. Hofmann
Geo-Studienlokationen	Ü-LG 45/2001	569 Exkursionspunkte	j:\Exkursionen\Datenbank\Exkurs2000.mdb	Th. Hofmann
Rohstoffberichte	Ü-LG 32-33/laufend	8109 Zitate	j:\maria\zitate\zitate.mdb	M. Heinrich
VLG-Projekte	Ü-LG 32-33/nicht nachgeführt	339 Positionen	n:\old_c\database4\projekte\projekte.dbf	M. Heinrich
Mauerbach - Steinwürfen und Katalog	Ü-LG 32-33/	761 Würfel	j:\Maria\mauerbach\mauerbach.mdb	M. Heinrich
		1670 Katalogpositionen		
Höhlen südwestliches NÖ	N-A 6p/F, N-C 40, O-A 30	905 Höhlen	e:\Datenbanken\Hoehlen-NÖ\Hoehlen2000.mdb	M. Heinrich
Archiv Landesgeologie Kärnten	K-C 23 und GInS/laufend	9780 Punkte	E:\Datenbanken\GInS	R. Bäk Amt d. K. Landesregierung
Naturgefahren Kärnten	GInS/laufend	1153 Punkte	E:\Datenbanken\GInS	R. Bäk Amt d. K. Landesregierung
Baugrundkataster NÖ	BGK-Umstellung und laufend	5445 Punkte	E:\Datenbanken\BGK-NÖ	M. Pernerstofer Amt d. N. Landesregierung

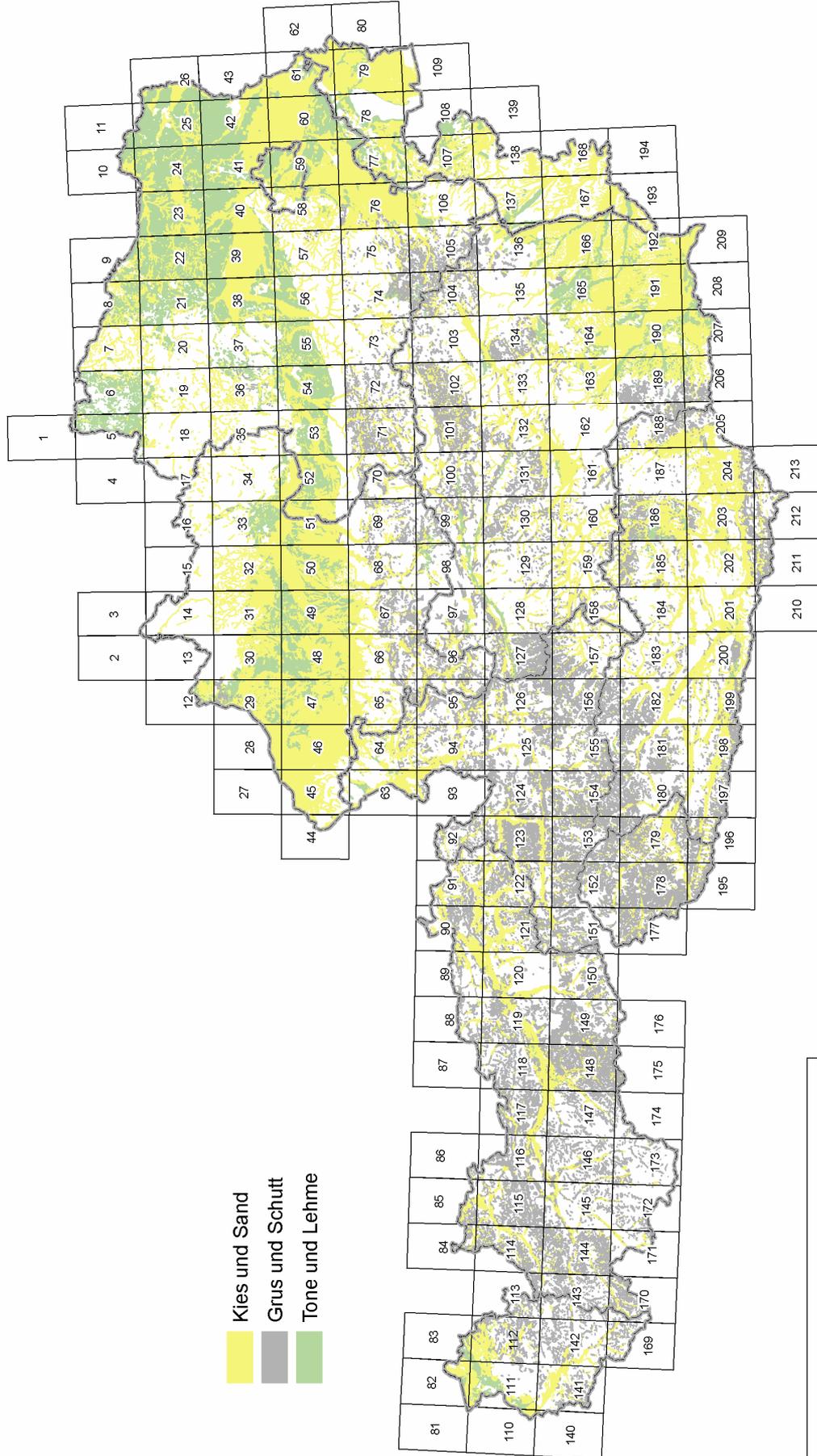
Datenbank Baurohstoffe: 16.989 Abbaue und Vorkommen (Stand IM2007)



Datenbank Baurohstoffe: 434 Abbaue mit 636 zugeordneten historischen Objekten (Stand IV2007)

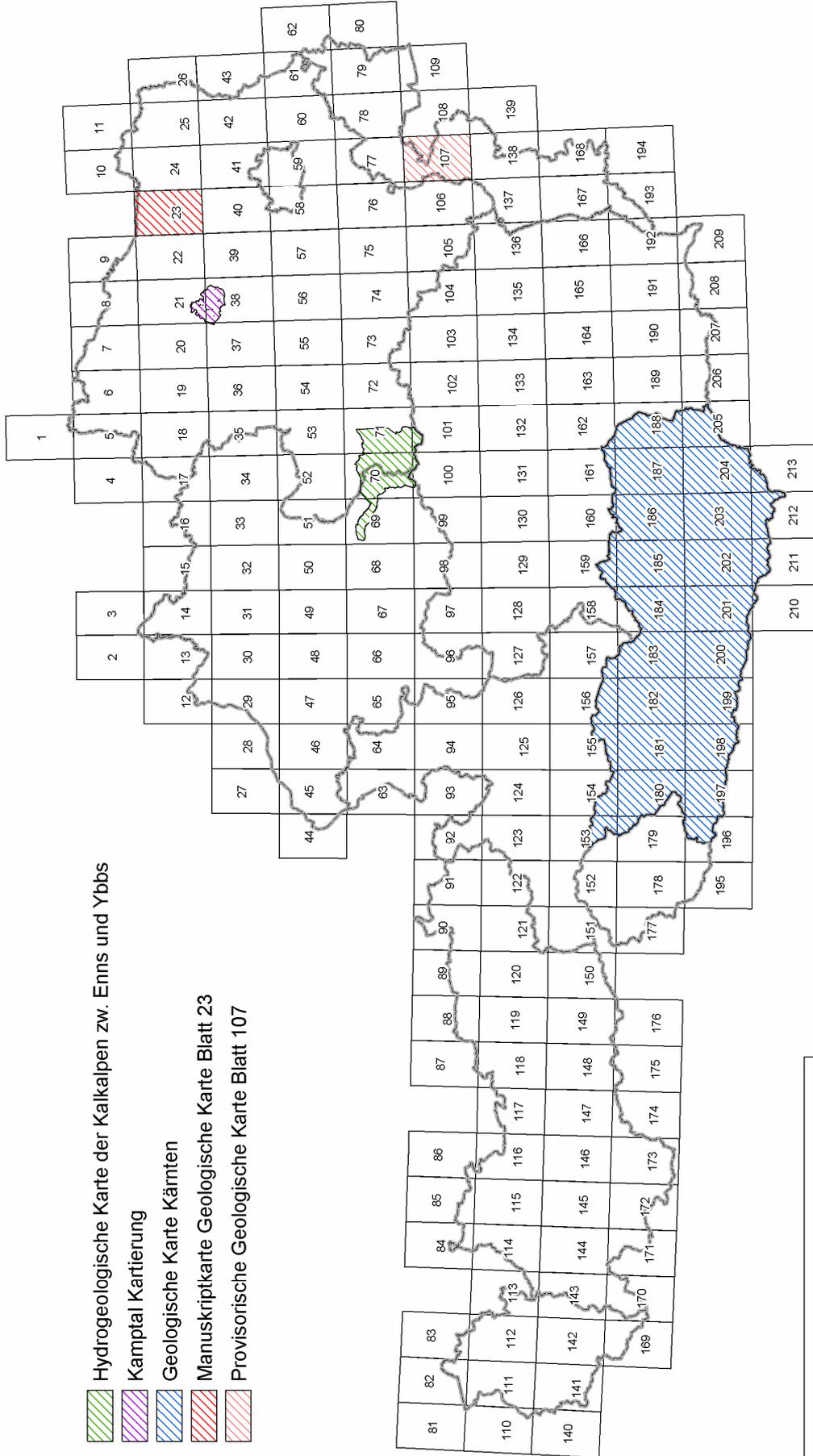


Lockergesteinskarte Österreichs - ca. 185.000 Lockergesteinspolygone: (Stand IV2007)



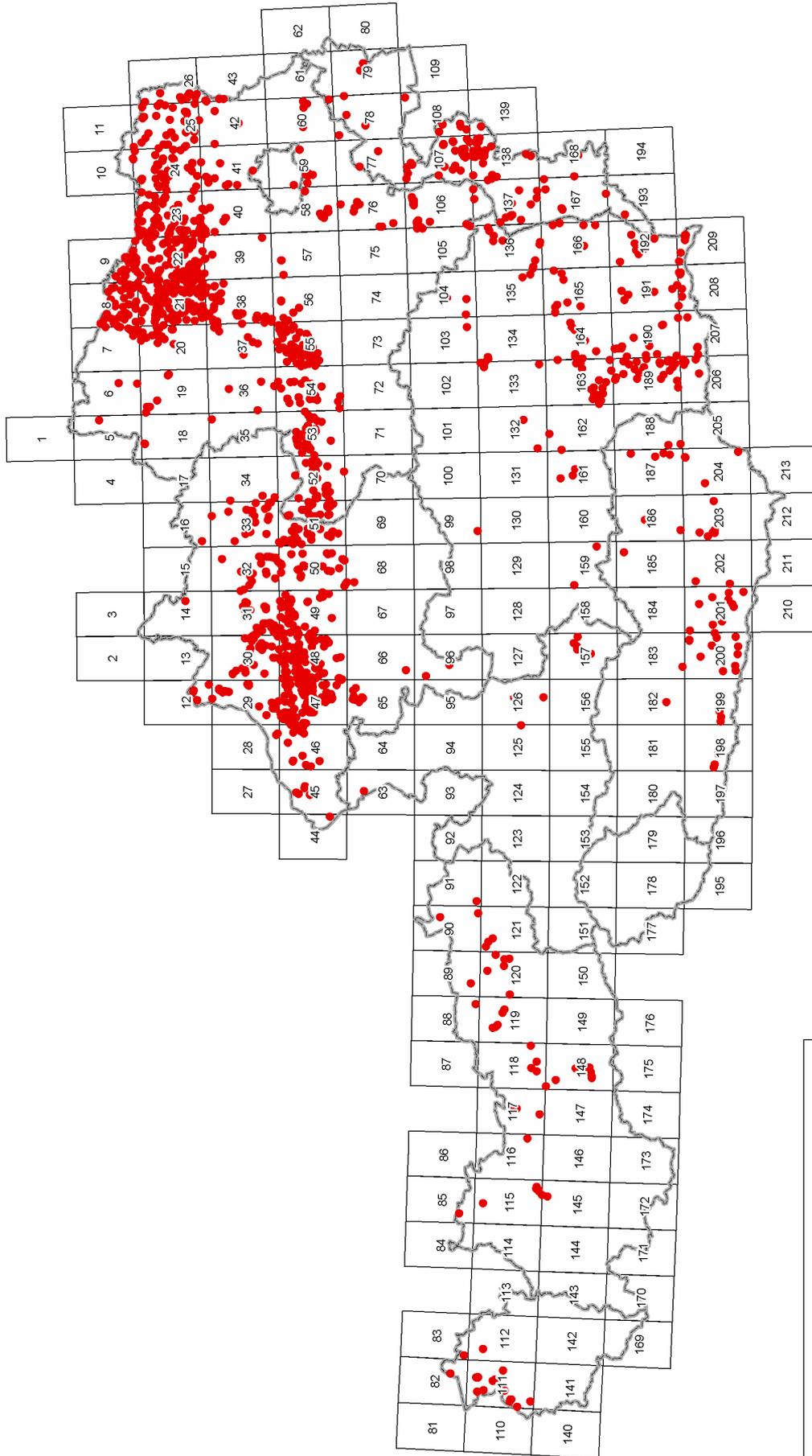
Digitalisierung kartierter bzw. kompilierter Gebiete: (Stand IM2007)

-  Hydrogeologische Karte der Kalkalpen zw. Enns und Ybbs
-  Kamptal Kartierung
-  Geologische Karte Kärnten
-  Manuskriptkarte Geologische Karte Blatt 23
-  Provisorische Geologische Karte Blatt 107

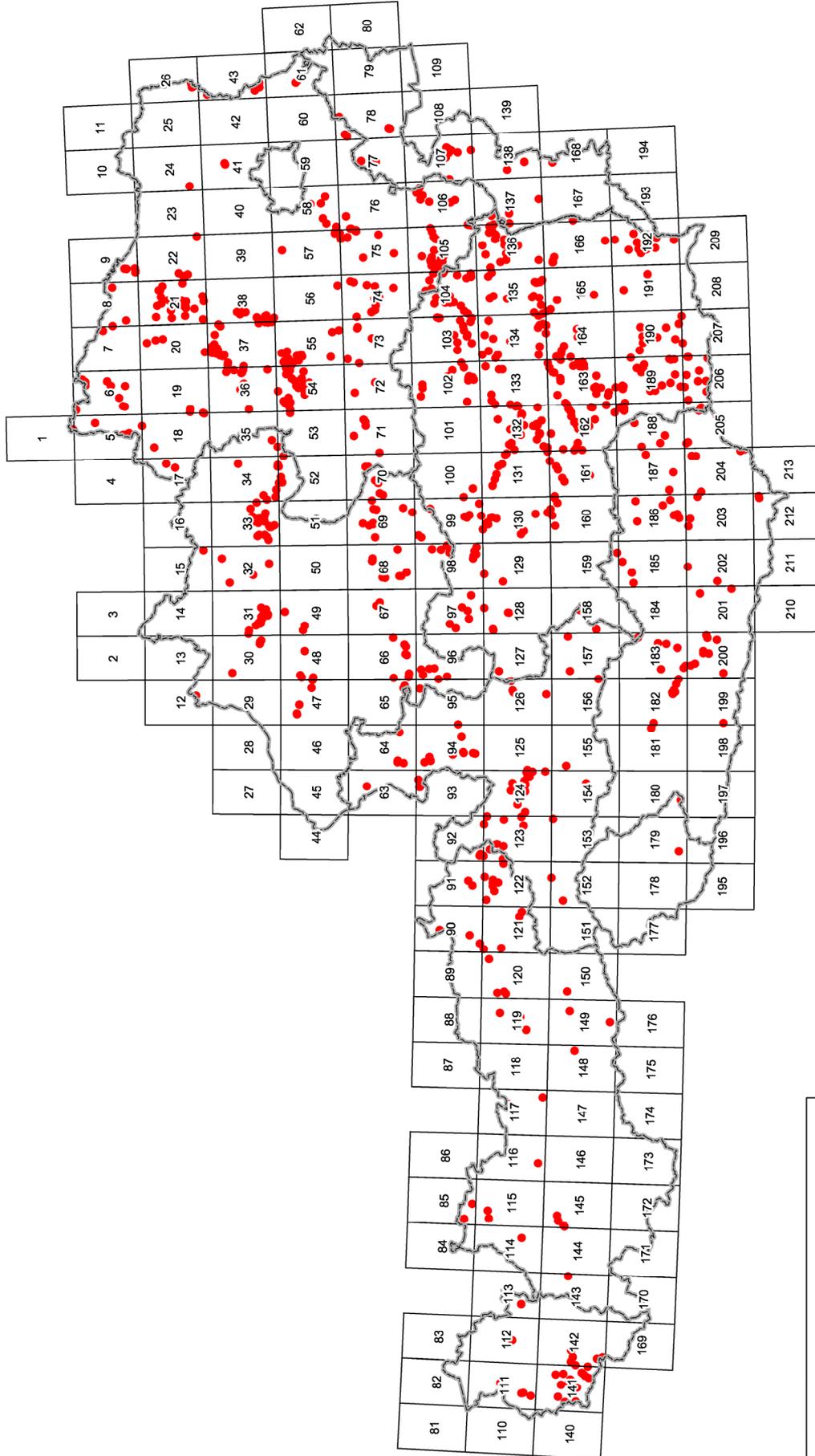


Projekt Ü-LG-32-33\04-06

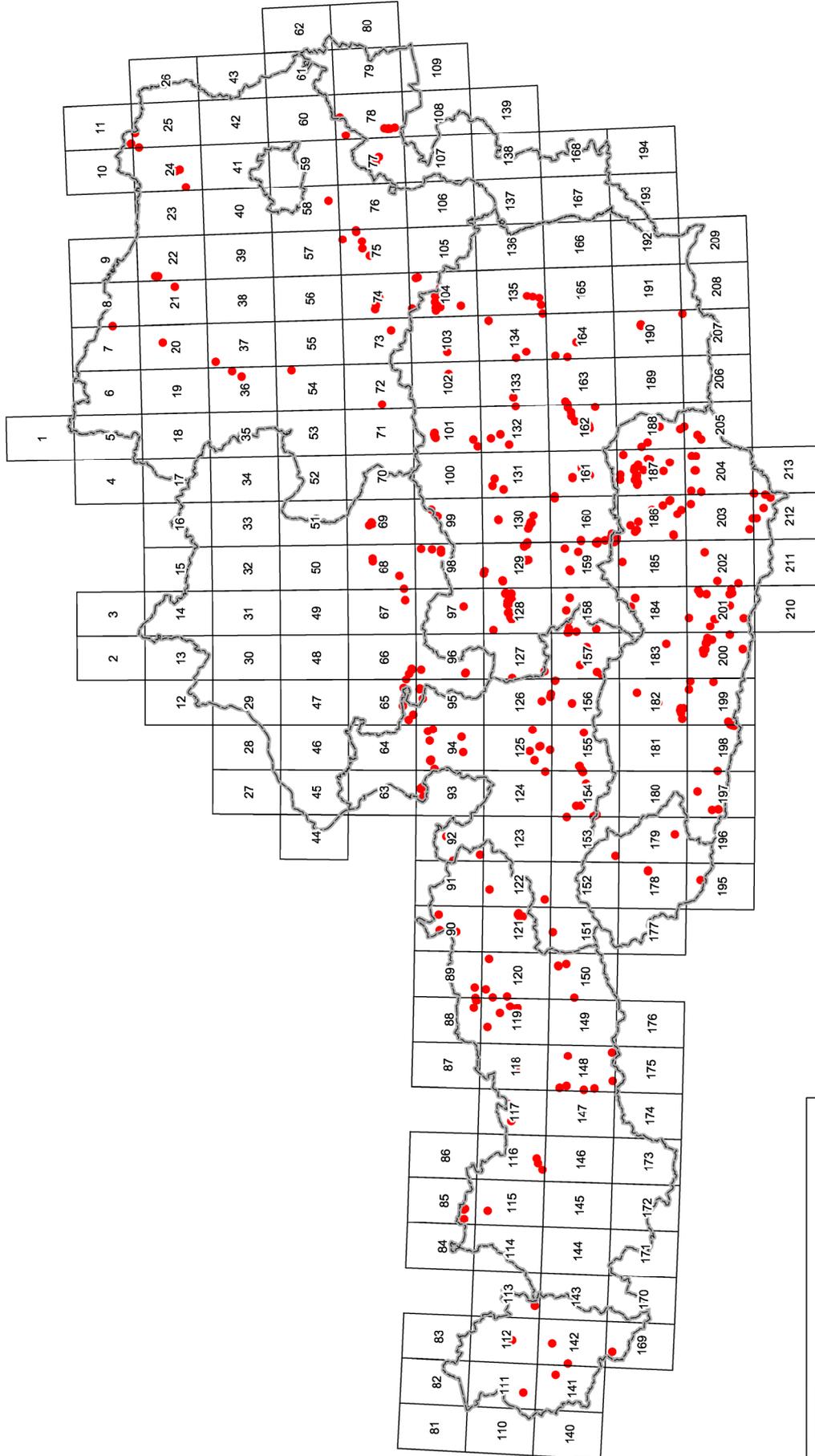
Datenbank Tone: 1.733 Abbaue und Vorkommen (Stand IV2007)



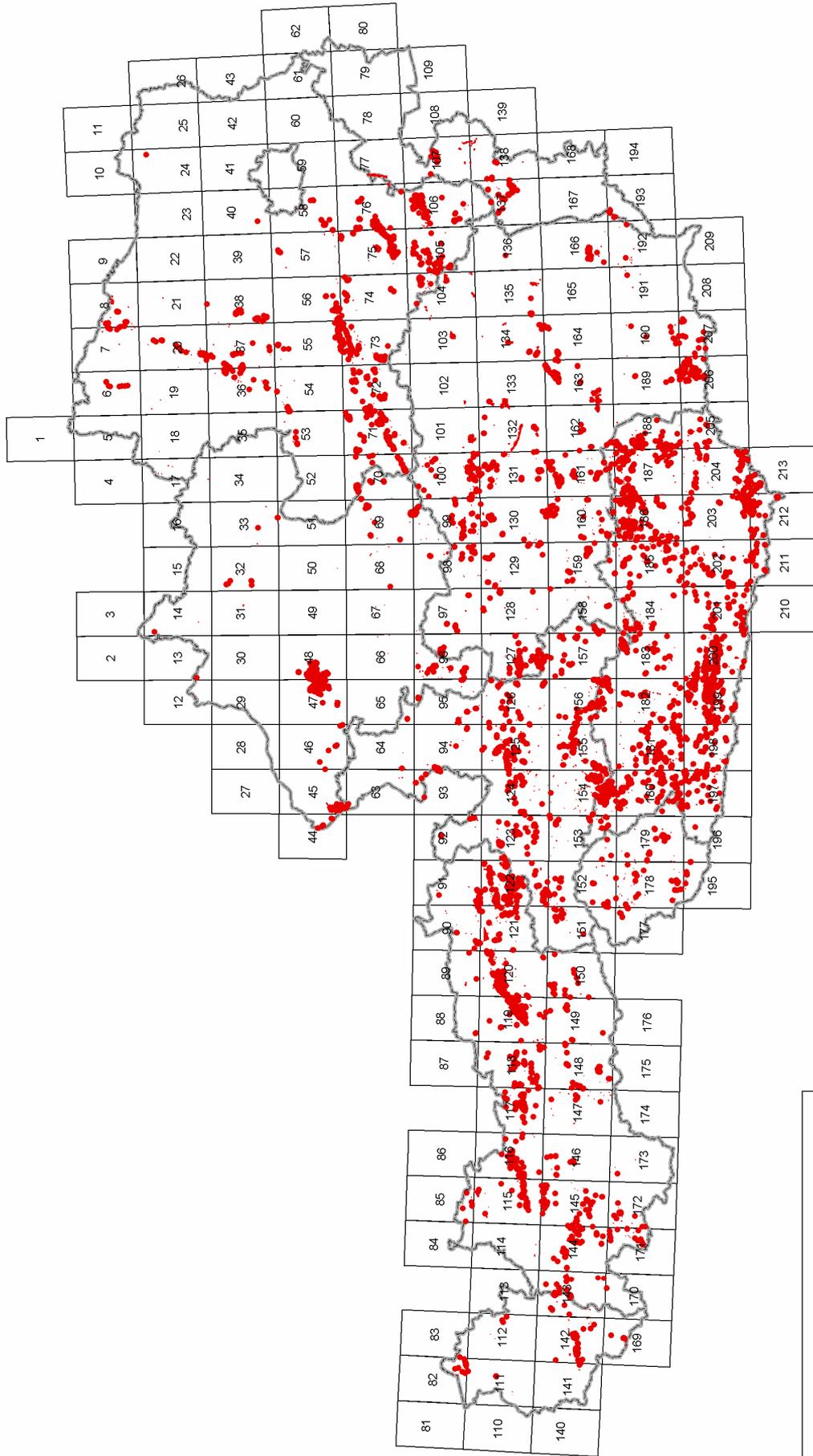
Datenbank Industriemineraie: 988 Abbaue und Vorkommen (Stand 1995)



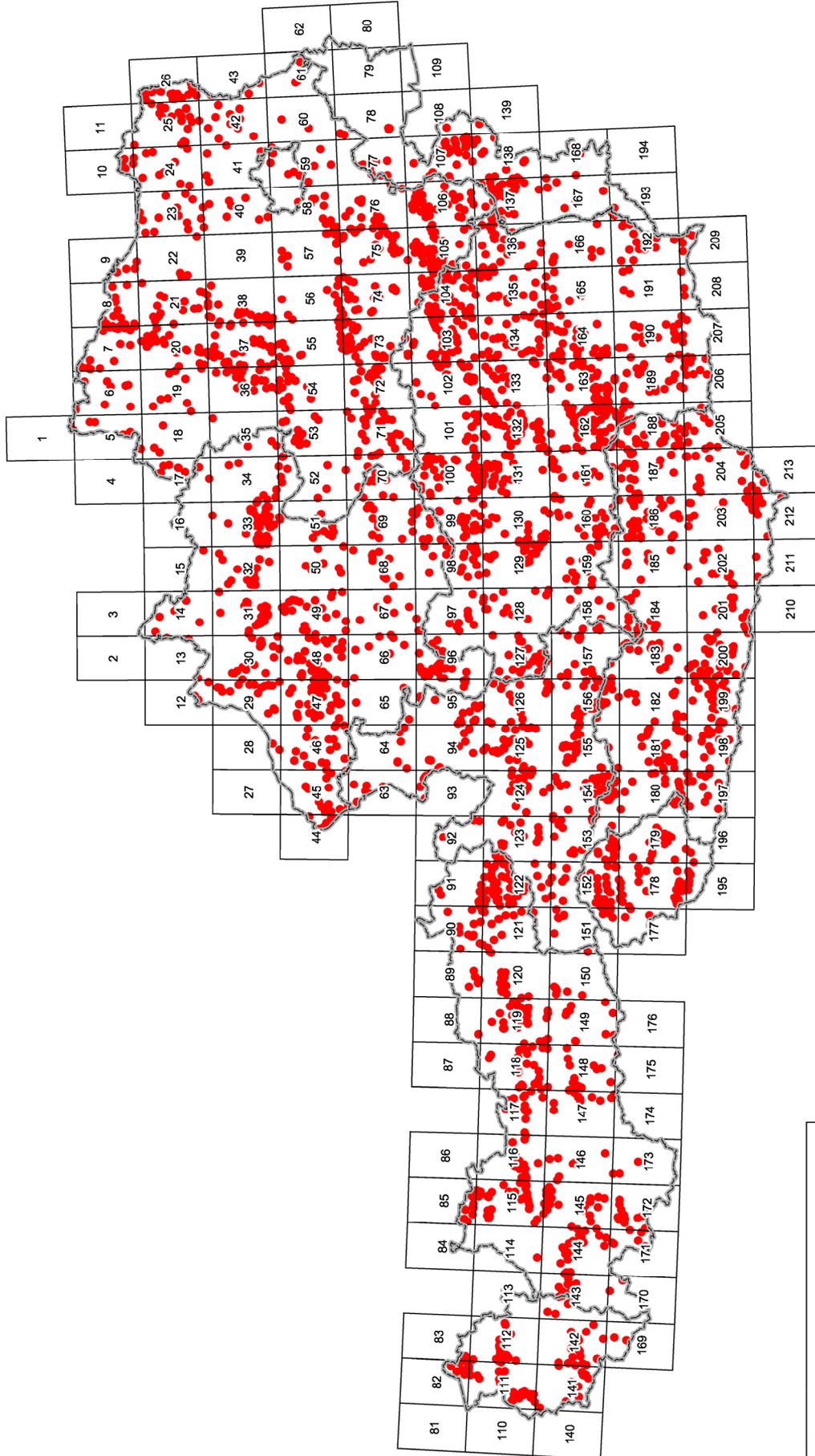
Datenbank Karbonatgesteine: 472 Abbaue und Vorkommen (Stand 1998)



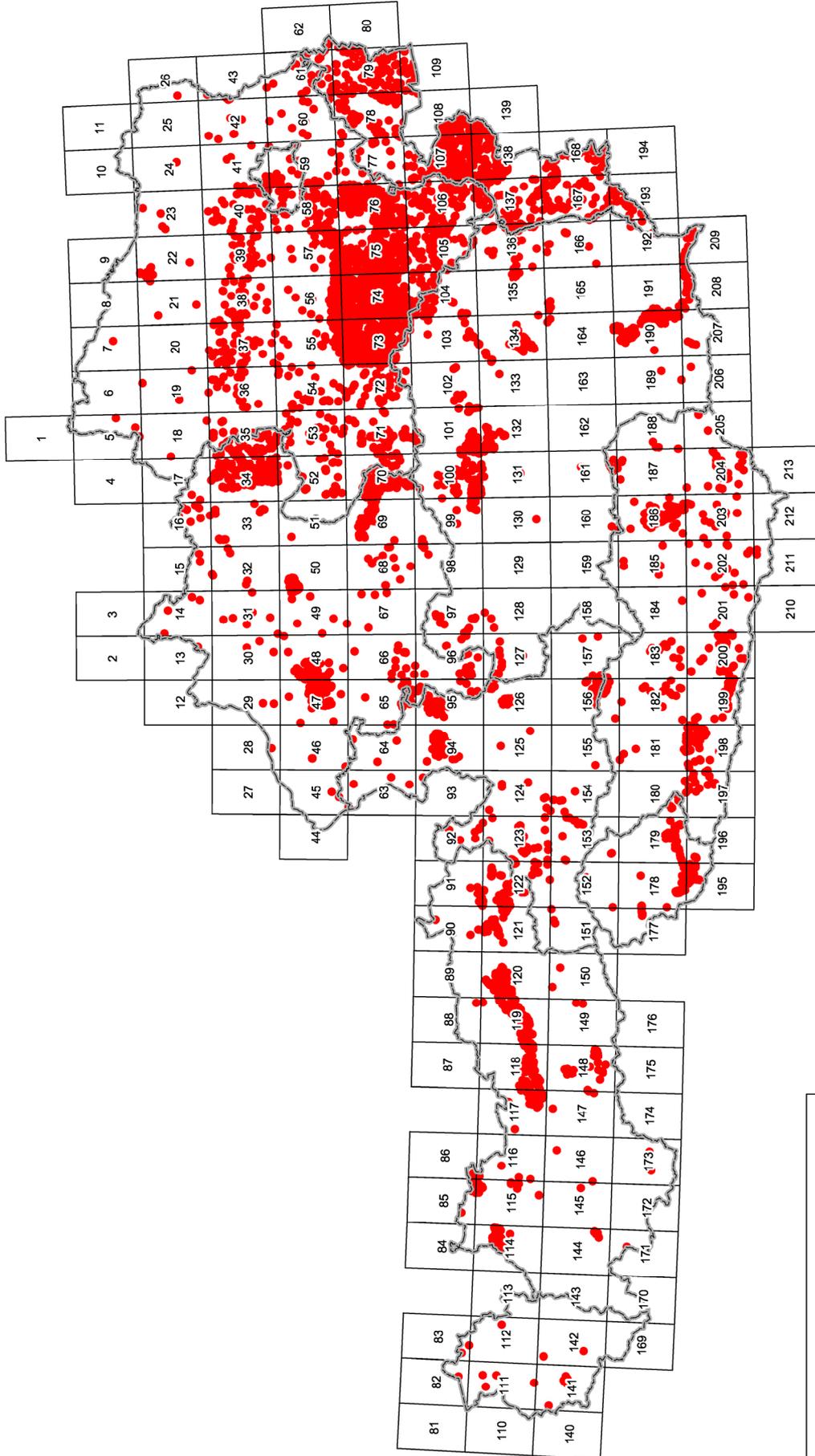
Bergbau- und Haldenkataster: 4518 Bergbaue, 2831 Halden (Stand IV/2007)



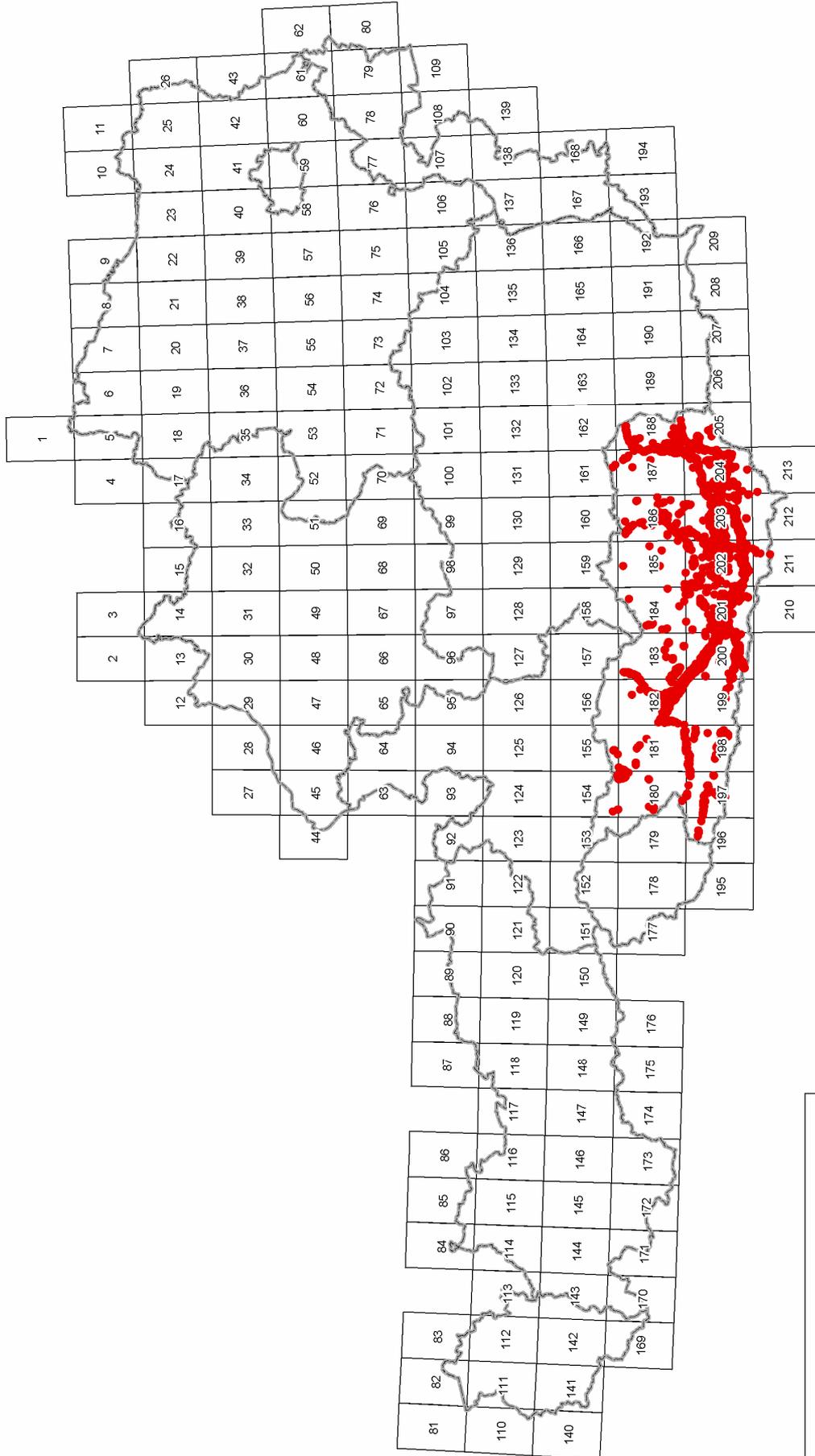
Bergbaudatenbank "IRIS": 3.328 Punkte (Stand 2004)



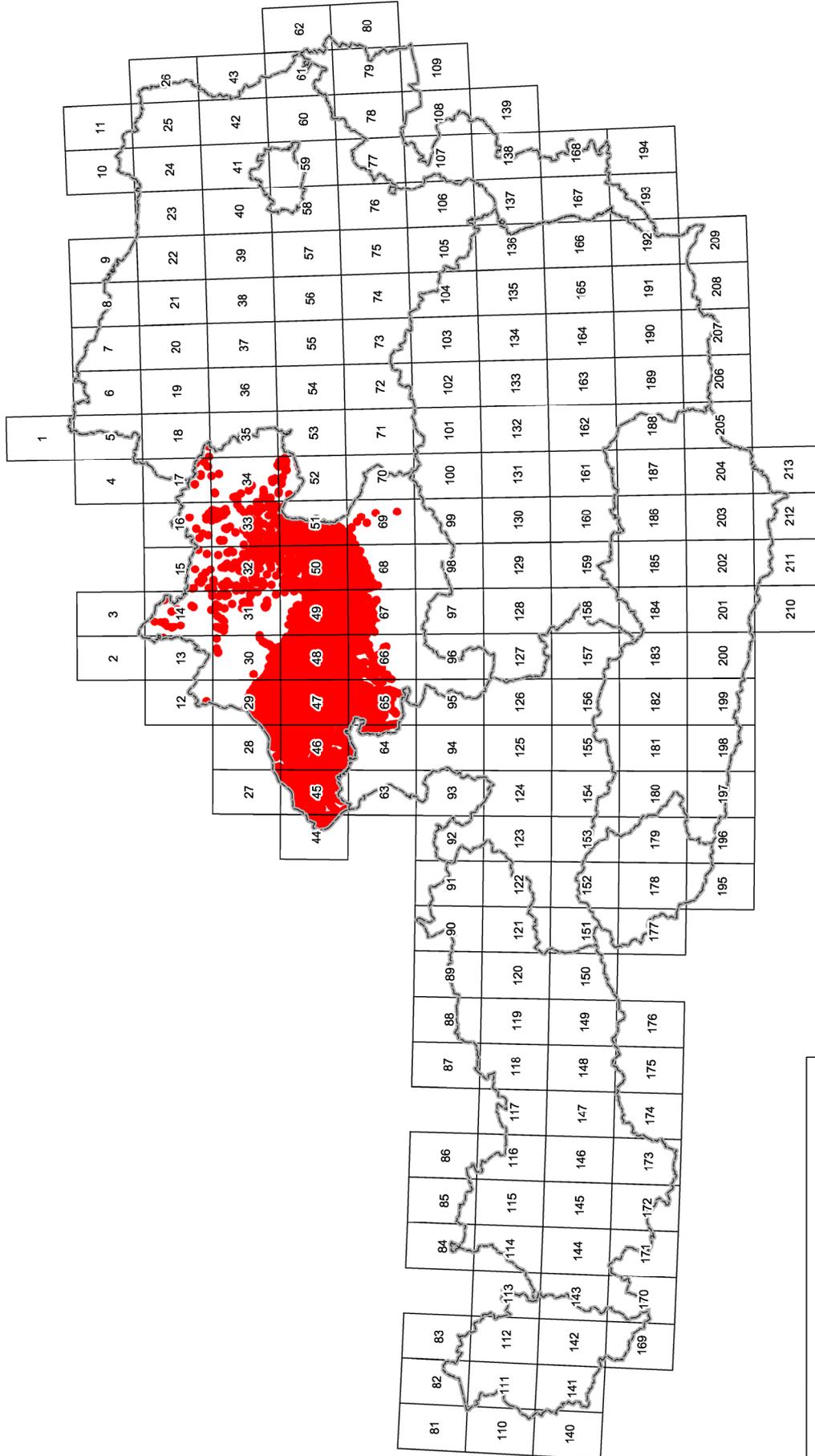
Geohint - Punkte (112 diverse GBA Hydro-Projekte): 9.185 Punkte, 14.532 Analysen (Stand 2004)



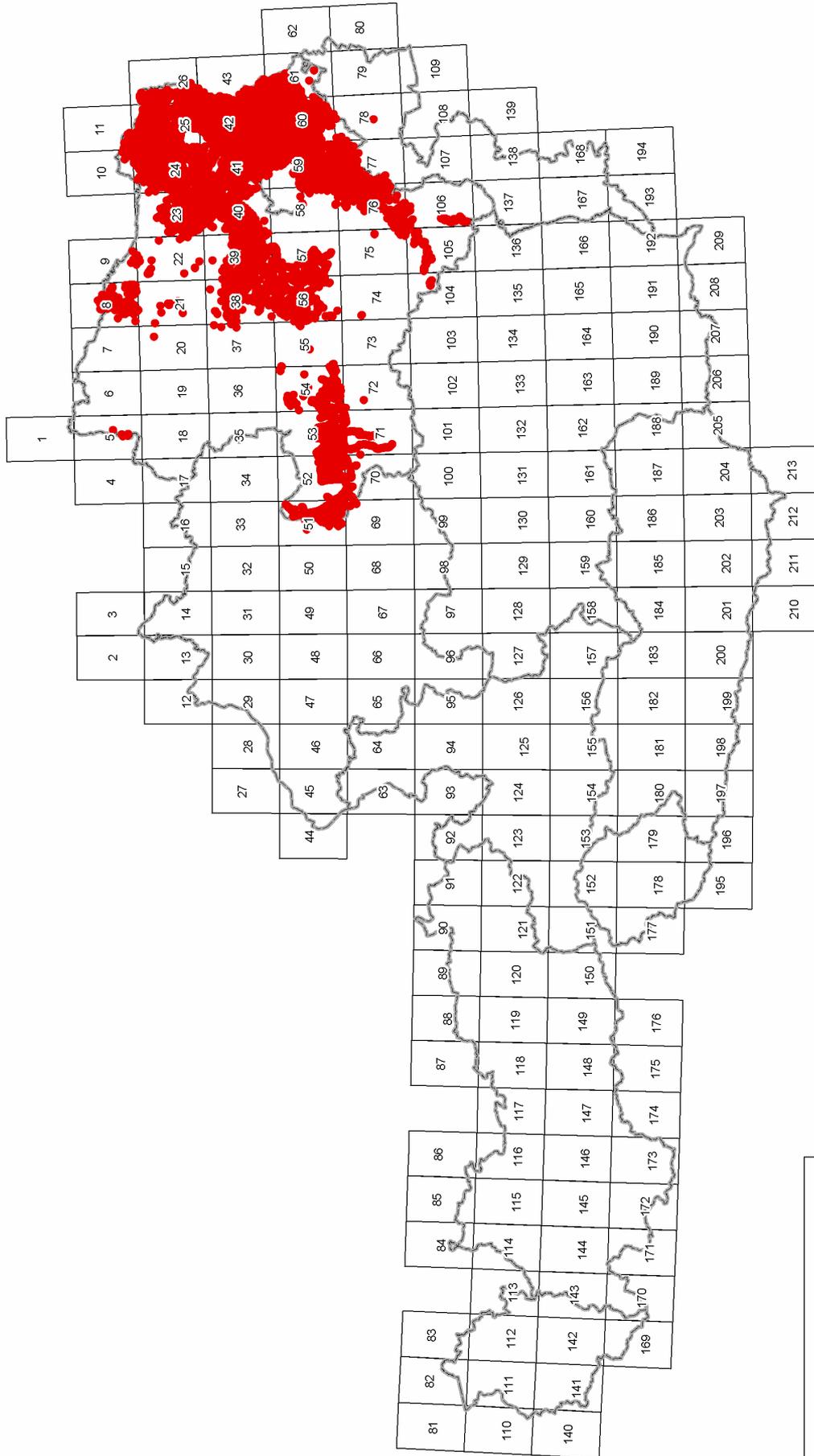
GInS Kärnten: Bohrungen - 9.971 Punkte (Stand II/07)



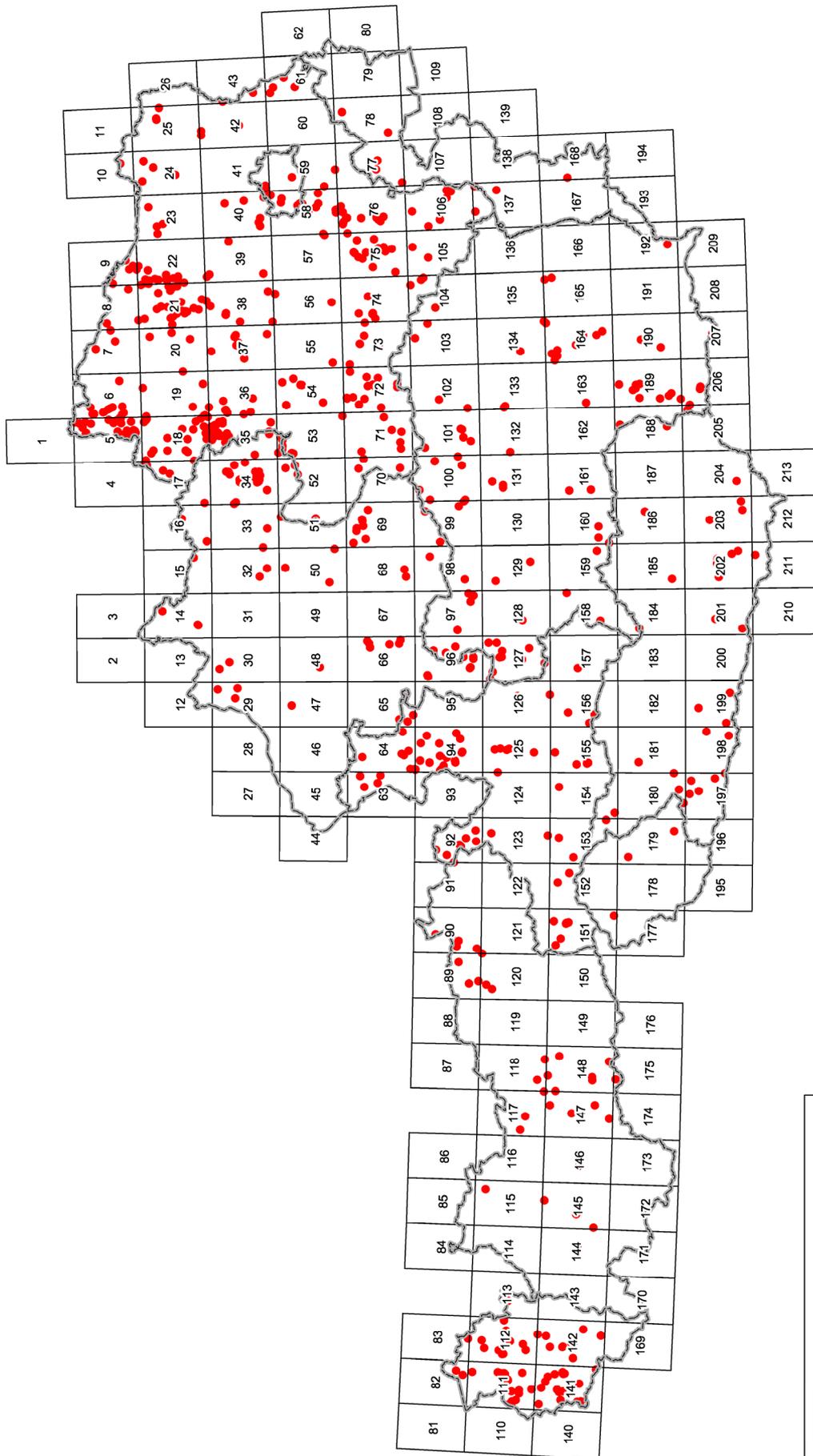
Bohrdatenbank Bundesland Oberösterreich "GEOLOGIS": 23.490 Punkte (Stand IV/2004)



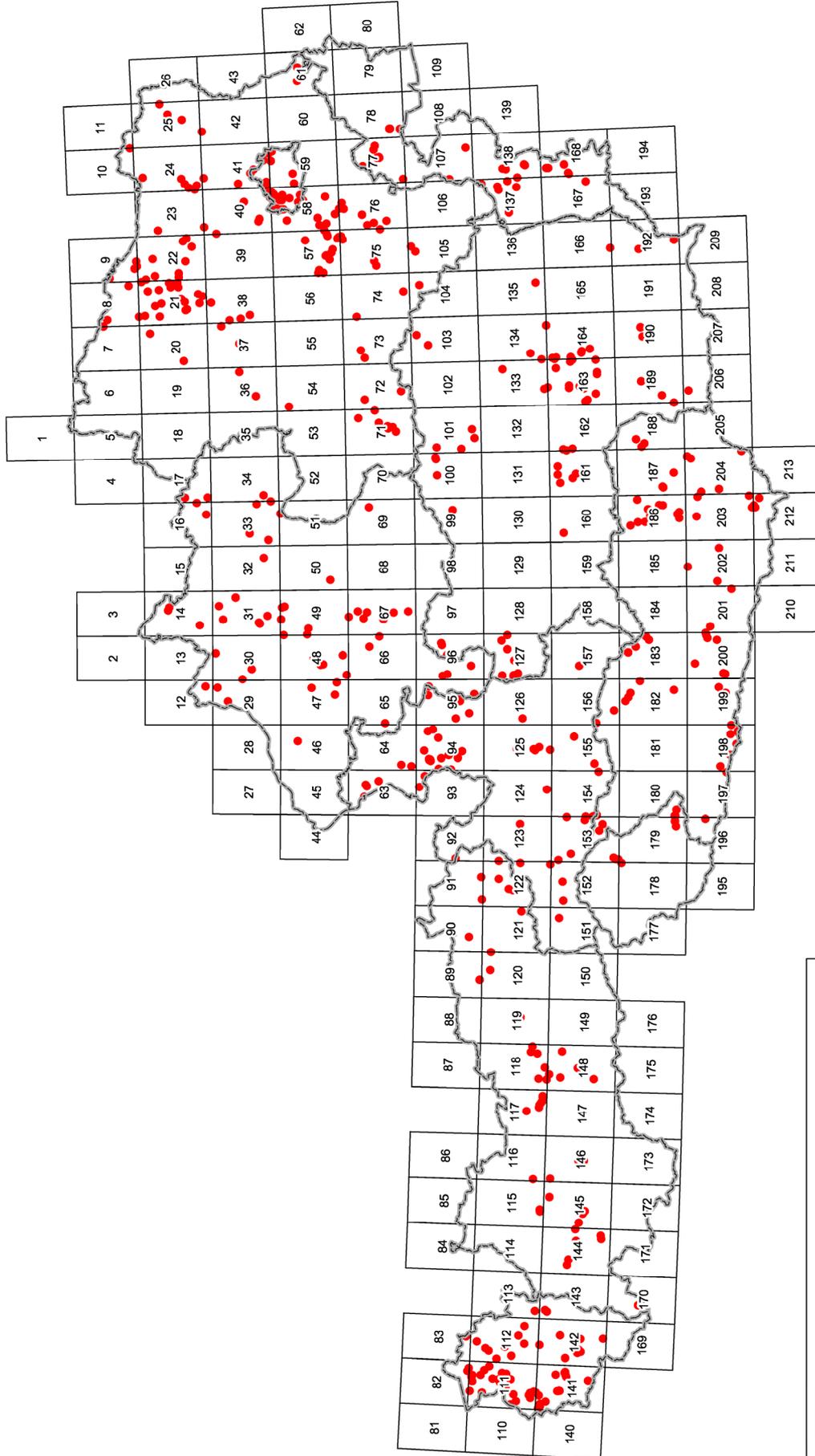
Bohrdatenbank Bundesland Niederösterreich "HADES": 31.092 Punkte, 168.116 Schichten (Stand 2007)



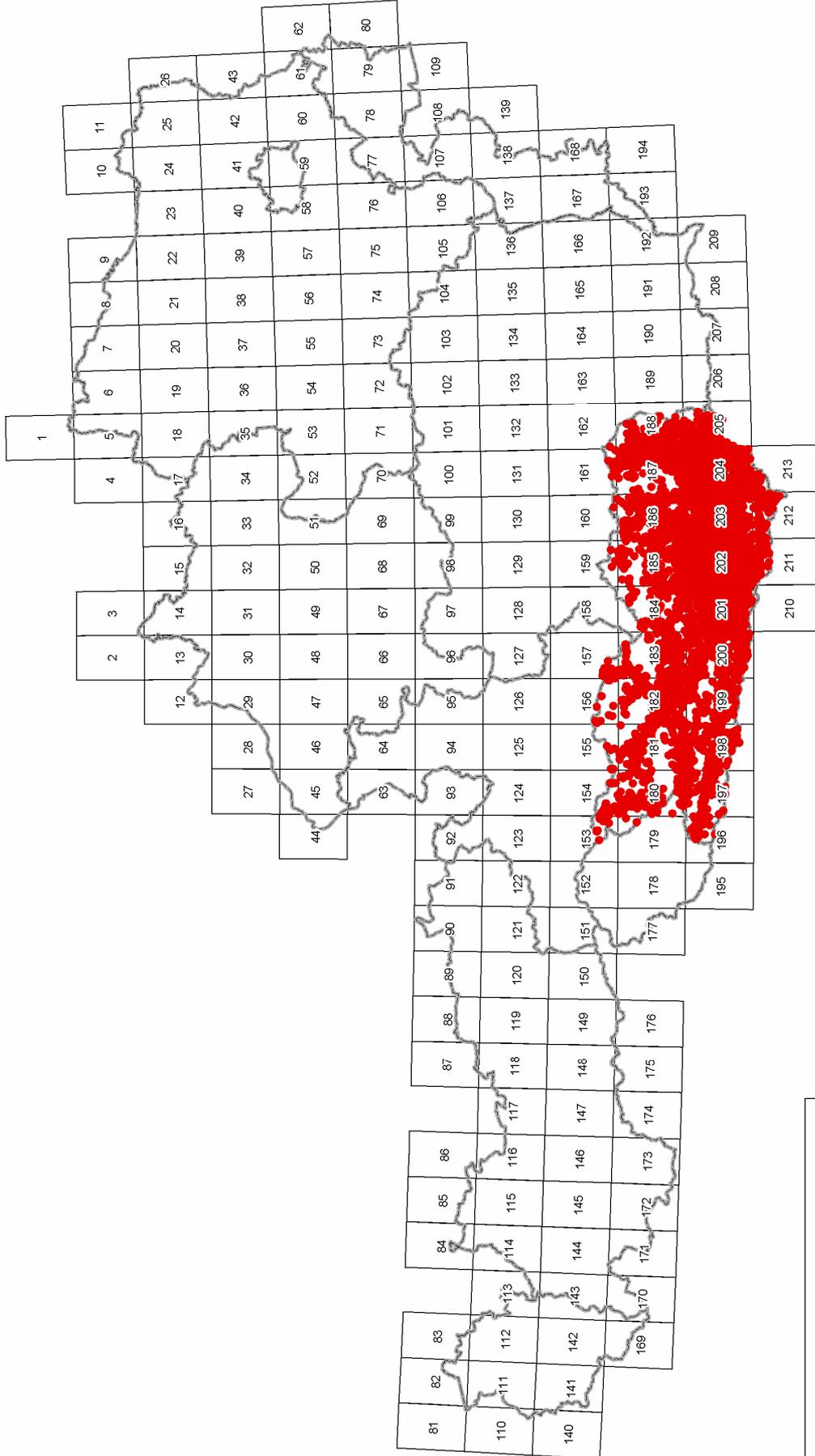
Geotope "Gaia's Sterne": 771 Punkte (Stand 2001)



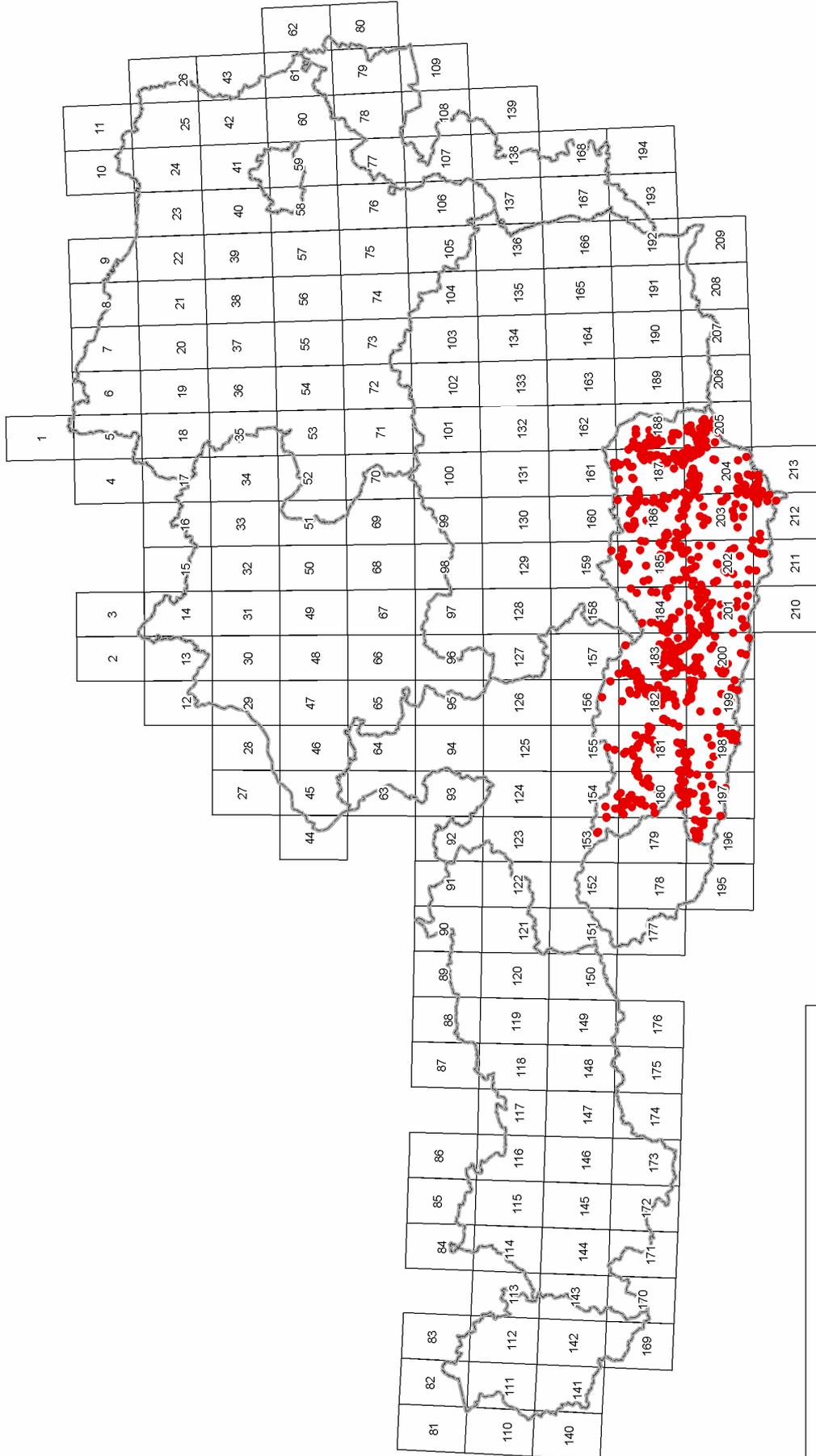
Geologische Exkursionspunkte: 569 Punkte (Stand 2001)



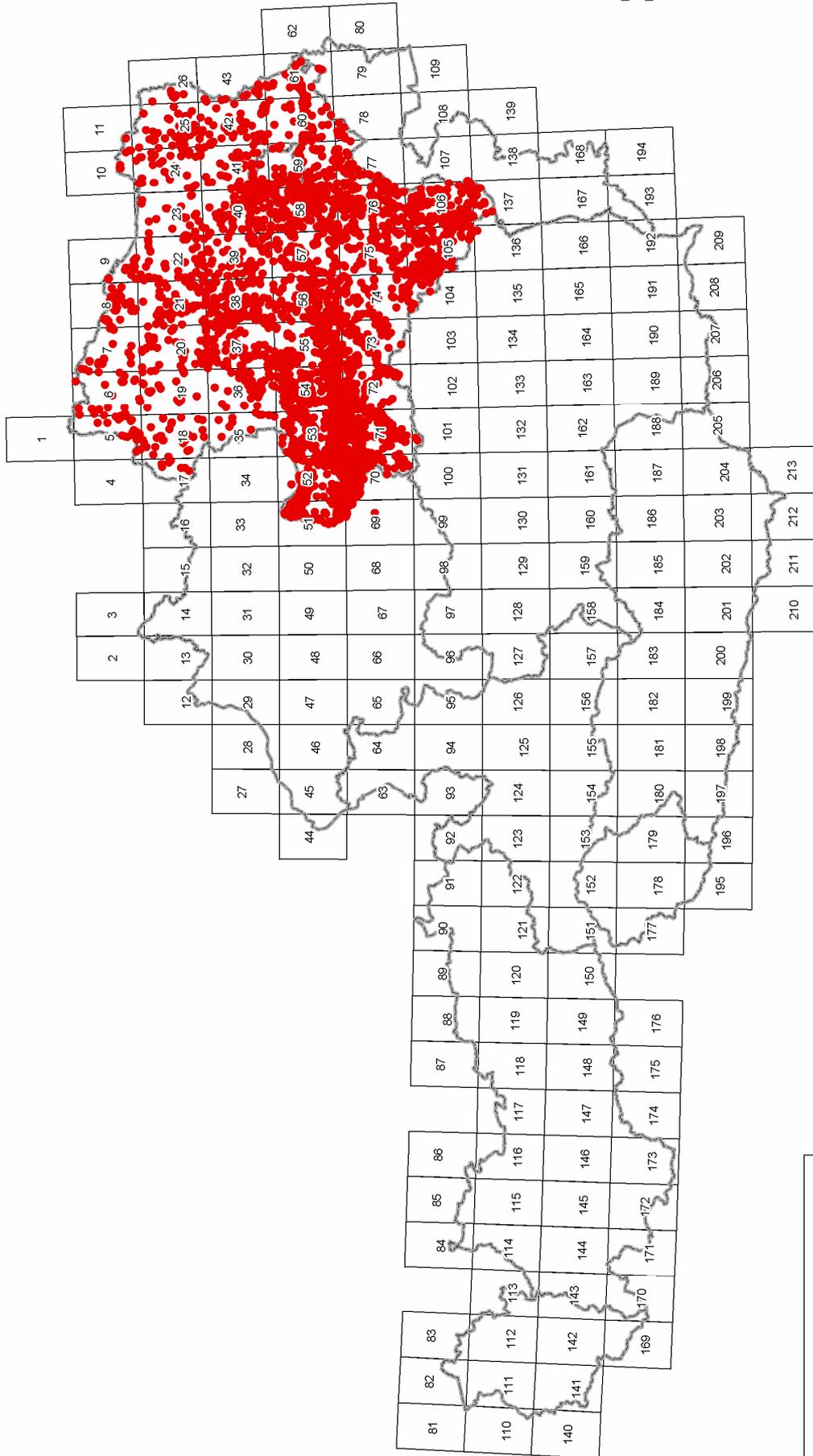
Archivdatenbank Geologie Kärnten "GlnS": 9.780 Punkte (Stand II/2007)



Datenbank Naturgefahren Kärnten: 1153 Punkte (Stand III/2007)

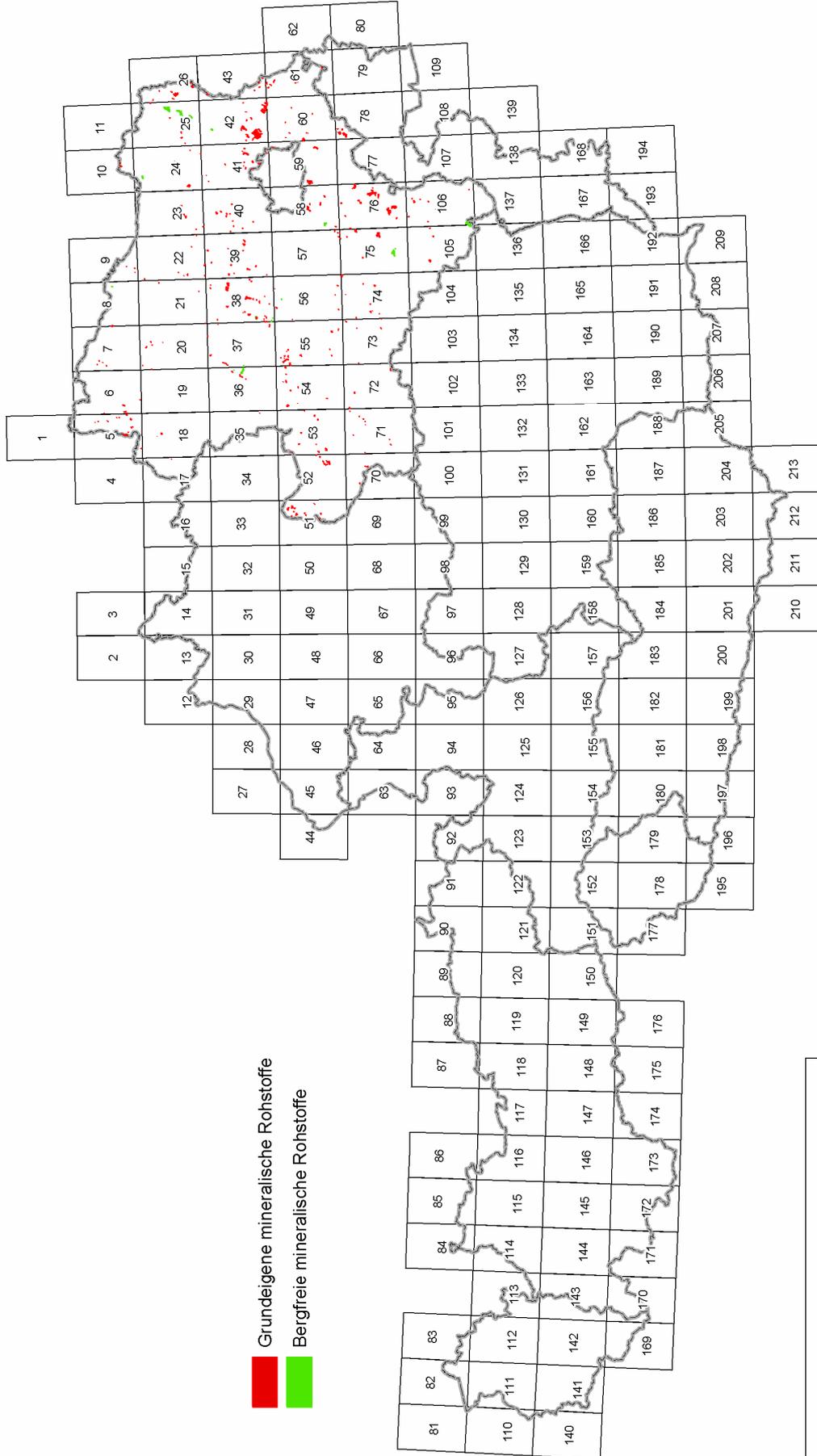


Baugrundkataster Niederösterreich: 5.445 Punkte (Stand 2007)



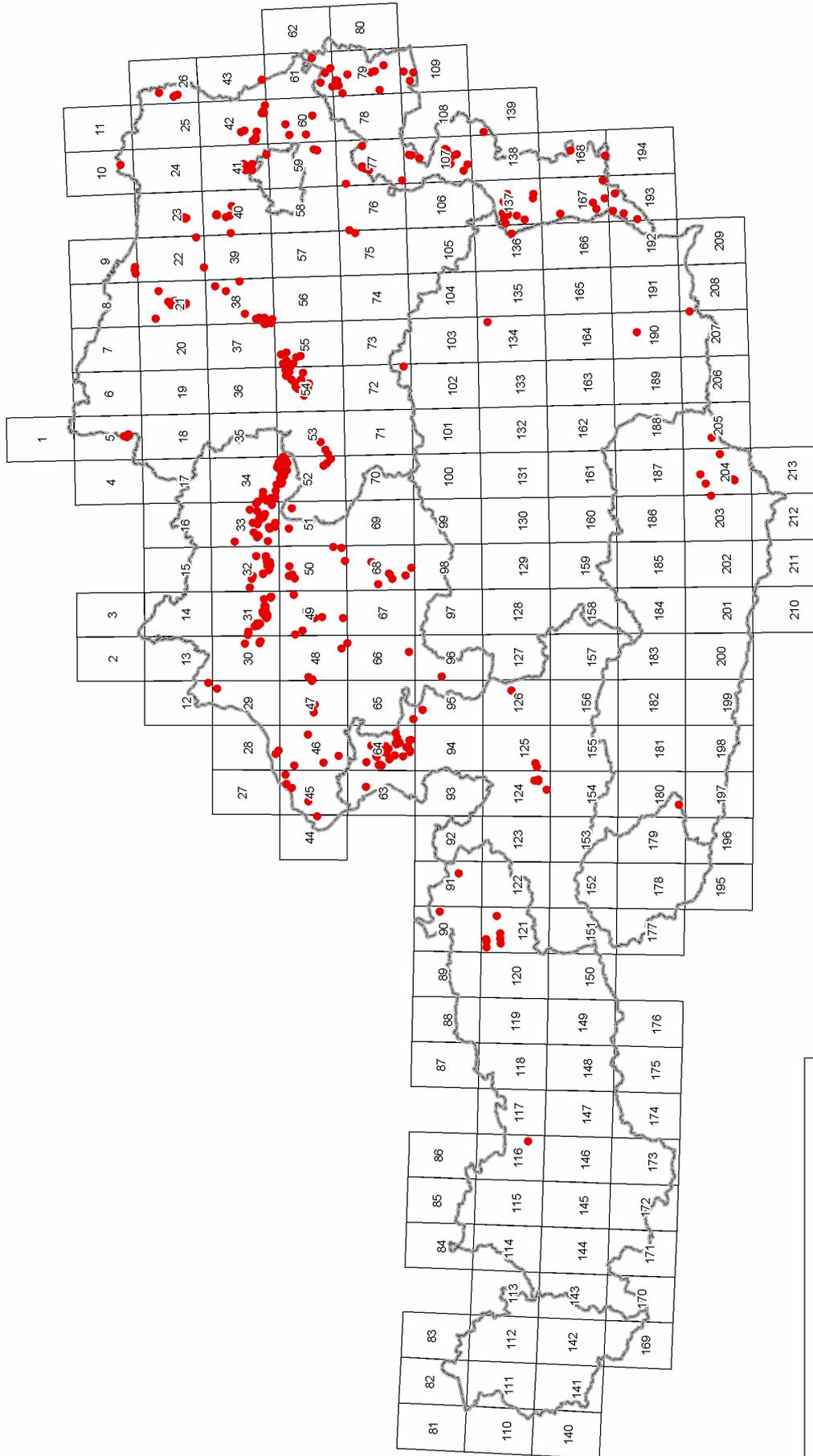
Amt der NÖ Landesregierung: Datenbank Minrog NÖ: Grundeigene Min.R. (2929 Polygone); Bergfreie Min.R. (243 Polygone) (Stand I\2007)

P.L. 2007 - E:\ÜLG32_04_06\Datensübersicht\ArcMap\BFL_NÖ.mxd



■ Grundeigene mineralische Rohstoffe
■ Bergfreie mineralische Rohstoffe

Datenbank Abbaue - Punkte mit Korngrößenanalysen (1542 Analysen) (Stand IV2007)



3. Aufarbeitung von Sammlungs- und Archivbeständen im Zuge der Übersiedlung

P. Lipiarski

3.1. Bohrkernproben Kohlenwasserstoffe

Einführung

Der GBA-Sammlungsteil „Kohlenwasserstoff-Bohrkerne“ (Erdöl-Kernarchiv) umfasst eine wertvolle Sammlung von Kernproben aus österreichischen Kohlenwasserstoffbohrungen, wie sie der GBA von den österreichischen Erdölfirmen – einerseits für Zwecke stratigraphischer und paläontologischer Bearbeitungen, andererseits als Belegsammlung – hauptsächlich im Zeitraum 1950–1980 zur Verfügung gestellt wurden. Diese Sammlung wurde maßgeblich vom damaligen Chefgeologen der GBA, HR Dr. Rudolf Grill mit Hilfe mehrerer MitarbeiterInnen aufgebaut und bearbeitet. Viele der Untersuchungen wurden in Firmenauftrag durchgeführt. Die Ergebnisse der paläontologisch-stratigraphischen Bearbeitungen liegen entweder publiziert, teilweise wohl aber auch nur in Form interner Berichte bzw. als Einlageblätter zu den Mappen einzelner Bohrungen vor, sie harren noch einer digitalen Erfassung und Aufbereitung.

Sowohl RAG als auch OMV haben die Arbeiten zur digitalen Aufarbeitung und physischen Übersiedlung der Kernbestände großzügig unterstützt, wofür herzlich gedankt wird!

Datenbankstruktur und Dateneingabe

Für die geordnete Übersiedlung der Sammlung aus dem Keller des Palais Rasumofsky in das neue Gebäude Neulinggasse musste ein logistisches und gleichzeitig ein EDV-Konzept erarbeitet werden. Zu einem Teil der Proben lag bereits eine „analoge“ Datenbank in Form von Karteikarten vor. Diese wurden zuerst in ein speziell konzipiertes Datenbanksystem „Archiv KW-Bohrungen“ (MS Access) eingegeben.

Die Datenbank besteht aus zwei Haupttabellen: BOHRUNGEN und PROBEN. Sie sind über die Bohrungsnummer miteinander verknüpft (Abbildung 3.1.-1).

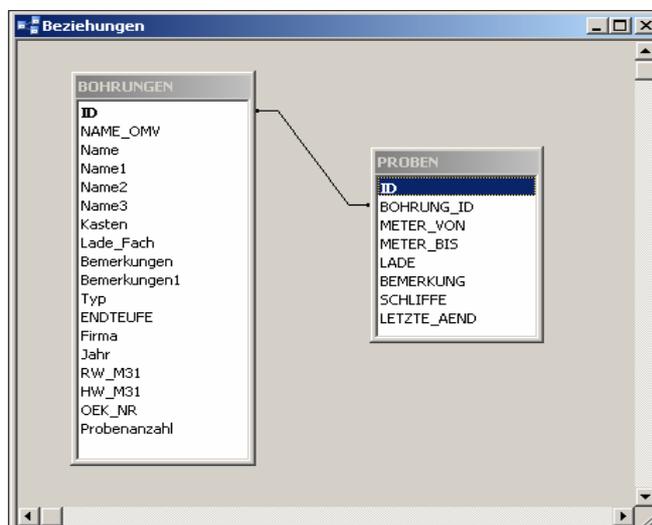


Abb. 3.1.-1: Beziehungen der Datenbank ERDÖLARCHIV.

In der Tabelle BOHRUNGEN sind sämtliche Bohrungen, deren Proben im Archiv der GBA zu finden sind, gespeichert. Zu jeder Bohrung gehören als Attribute Name, Typ, Firma, Jahr, Endteufe, Koordinaten (RW_M31, HW_M31), ÖK-NR (aus Koordinaten errechnet) und Probenanzahl.

Zu jede Probe gehört außer der Teufe (METER_VON ... METER_BIS) noch die Ladennummer (LADE), was ihre Position innerhalb der Kompaktusanlage des Neubaus eindeutig identifiziert (Abbildung 3.1.-2).

ID	BOHRUNG_ID	METER_VON	METER_BIS	LADE	BEMERKUNG	SCHLIFFE	LETZTE_AEND
14471	29	640	0	691	21.Sep.1966		27.08.2004 08:06:12
14460	29	660	0	691	23.Sep.1966		27.08.2004 07:53:56
14494	29	670	0	692			27.08.2004 08:25:05
14476	29	680	0	691	24.Sep.1966		27.08.2004 08:10:18
14481	29	700	0	692	25.Sep.1966		27.08.2004 08:15:40
14472	29	720	0	691	25.Sep.1966		27.08.2004 08:07:21
14526	29	740	0	693	26.Sep.1966		27.08.2004 08:45:27
14480	29	760	0	691	27.Okt.1966		27.08.2004 08:13:54
14486	29	780	0	692	28.Sep.1966		27.08.2004 08:18:41
14488	29	800	0	692	28.Sep.1966		27.08.2004 08:20:20
14464	29	820	0	691	29.Sep.1966		27.08.2004 07:56:57
14465	29	860	0	691	01.Okt.1966		27.08.2004 08:02:02
14463	29	880	0	691	2.Okt.1966		27.08.2004 07:55:31
14484	29	900	0	692	02.Okt.1966		27.08.2004 08:18:45
14473	29	920	0	691	04.Okt.1966		27.08.2004 08:07:45
14461	29	940	0	691	04.Okt.1966		27.08.2004 07:54:21
154	29	954	954,06	693			27.08.2004 10:38:24
14491	29	960	0	692	06.Okt.1966		27.08.2004 08:23:02
14490	29	980	0	692	06.Okt.1966		27.08.2004 08:21:49
14466	29	1000	0	691	07.Okt.1966		27.08.2004 08:02:40
14474	29	1020	0	691	8.Okt.1966		27.08.2004 08:08:28
14506	29	1040	0	692	08.Okt.1966		27.08.2004 08:32:20
14485	29	1060	0	692	09.Okt.1966		27.08.2004 08:18:48

Abb. 3.1.-2: Auszug aus der Tabelle „PROBEN“.

Mit Hilfe von MS Access[®] wurde eine Eingabemaske erstellt, in welche die Daten eingetragen wurden (Abbildung 3.1.-3). Die Maske verfügt auch über Suchoptionen.

In späterer Folge der Arbeiten wurden die Bohrungen (die größtenteils OMV und RAG gehören) mit der Liste der OMV-Tiefbohrungen verglichen (Abbildung 3.1.-4). Der einzige Anhaltspunkt war der Name der Bohrungen, deshalb ließen sich die Bohrungen zuerst nicht automatisch verknüpfen. Nach der Bereinigung einiger Tippfehler und Überprüfung der Schreibweisen ließen sich die meisten der Bohrungen an die OMV-Liste angleichen.

BOHRUNGEN

Eingabe Suche Suche Eingabereihenfolge

NAME Absdorf 2

TYP KW-BOHRUNG FIRMA OMV AG JAHR 1942

BEMERKUNGEN

BEMERKUNGEN1

Kasten 21 Lade 22

PROBEN

Meter von	Meter bis	Lade	Schliffe	Bemerkung
193	199	278		
405,5	410,5	278		
432,5	439	278		
467	473	278		
532	534	279		
581,5	585	298		
612,5	619,5	278		
640,5	646,5	278		
654,5	657	278		
685	694,5	278		
692	695	278		

Datensatz: 2 von 1083

Abb.3.1.-3: Eingabemaske Datenbank „Erdöl-Kernarchiv“.

Tiefbohrungen_OMV: Tabelle

ID	NAME	NAME1	OPERATOR	SPUD	COMPL	TOTAL DEPTH	UNIT	ELEV	EAST	NORTH
4016	ALTUCHTENWARTH 005 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		34907	5390748
4017	ALTUCHTENWARTH 006 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		34540	5390838
1020	ALTUCHTENWARTH 007	ALTUCHTENWARTH	OMV AG	21.11.40	08.01.41	1126,2	M	206,18	35003,4	5389455
4018	ALTUCHTENWARTH 007 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		34668	5390808
1307	ALTUCHTENWARTH 008	ALTUCHTENWARTH	OMV AG	29.05.41	04.08.41	1220,3	M	204,77	35094,79	5389416,73
4019	ALTUCHTENWARTH 008 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		34059	5389291
451	ALTUCHTENWARTH 009	ALTUCHTENWARTH	OMV AG	27.06.44	20.07.44	849	M	206	34734,33	5389539,77
4020	ALTUCHTENWARTH 009 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		34164	5389255
4021	ALTUCHTENWARTH 010 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		34615	5390828
4022	ALTUCHTENWARTH 011 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		34107	5389296
3027	ALTUCHTENWARTH 012	ALTUCHTENWARTH	OMV AG	23.07.48	13.10.48	1813,9	M	237,74	35779,18	5390088,26
4023	ALTUCHTENWARTH 012 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		35343	5393190
3034	ALTUCHTENWARTH 013	ALTUCHTENWARTH	OMV AG	29.08.48	11.11.48	1818	M	215,02	36057,75	5390829,03
4024	ALTUCHTENWARTH 013 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		36595	5392505
3081	ALTUCHTENWARTH 014	ALTUCHTENWARTH	OMV AG	19.12.48	26.03.49	1889,3	M	209,65	35436,48	5388596,95
4025	ALTUCHTENWARTH 014 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		35173	5393268
4026	ALTUCHTENWARTH 015	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M	225,25	35108,49	5388214,05
4027	ALTUCHTENWARTH 015 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		35263	5393248
2647	ALTUCHTENWARTH 016	ALTUCHTENWARTH	VAN SICKLE	13.02.83	27.02.83	1712,4	M	222,25	34963,18	5387784,83
4028	ALTUCHTENWARTH 016 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		35313	5393225
2759	ALTUCHTENWARTH 017	ALTUCHTENWARTH	VAN SICKLE	20.10.83	10.11.83	1700	M	225,69	35042,61	5388230,29
3303	ALTUCHTENWARTH 018	ALTUCHTENWARTH	OMV AG	12.11.83	18.12.83	2200	M	225,65	35046,58	5388229,51
4029	ALTUCHTENWARTH 018 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		35717	5392862
4030	ALTUCHTENWARTH 019	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M	222,25	34959,21	5387784,36
4031	ALTUCHTENWARTH 019 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		35848	5394618
4032	ALTUCHTENWARTH 020	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M	222,25	34967,15	5387795,3
4033	ALTUCHTENWARTH 020 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		35943	5394510
4034	ALTUCHTENWARTH 021	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M	225,65	35050,51	5388228,74
2602	ALTUCHTENWARTH 022	ALTUCHTENWARTH	VAN SICKLE	11.11.84	26.11.84	1700,4	M	226,45	35003,12	5388021,54
4035	ALTUCHTENWARTH 022 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		36016	5394390
904	ALTUCHTENWARTH 023	ALTUCHTENWARTH	VAN SICKLE	28.11.84	06.12.84	1100	M	226,45	35007	5388020,48
4036	ALTUCHTENWARTH 023 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		36103	5394262
2482	ALTUCHTENWARTH 024	ALTUCHTENWARTH	VAN SICKLE	23.10.84	09.11.84	1651	M	231,38	34835,98	5388143,7
4037	ALTUCHTENWARTH 024 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		35496	5392428
3048	ALTUCHTENWARTH 025	ALTUCHTENWARTH	VAN SICKLE	07.12.84	20.12.84	1835	M	226,45	35014,8	5388018,38
4038	ALTUCHTENWARTH 026 HB	ALTUCHTENWARTH	OMV AG				M		36078	5394310

Datensatz: 1 von 6970

Abb. 3.1.-4: Auszug aus der Liste „Tiefbohrungen OMV“.

Dadurch war auch die Übernahme bestimmter Attribute, wie Koordinaten oder Bohrdatum, möglich. Von den 6970 Tiefbohrungen ließen sich 638 dem GBA-Erdöl-Kernarchiv zuordnen. Die folgende Karte zeigt alle OMV-Bohrungen und – als bunte Symbole – die Bohrungen mit Proben im GBA-Erdöl-Kernarchiv (Abbildung 3.1.-5).

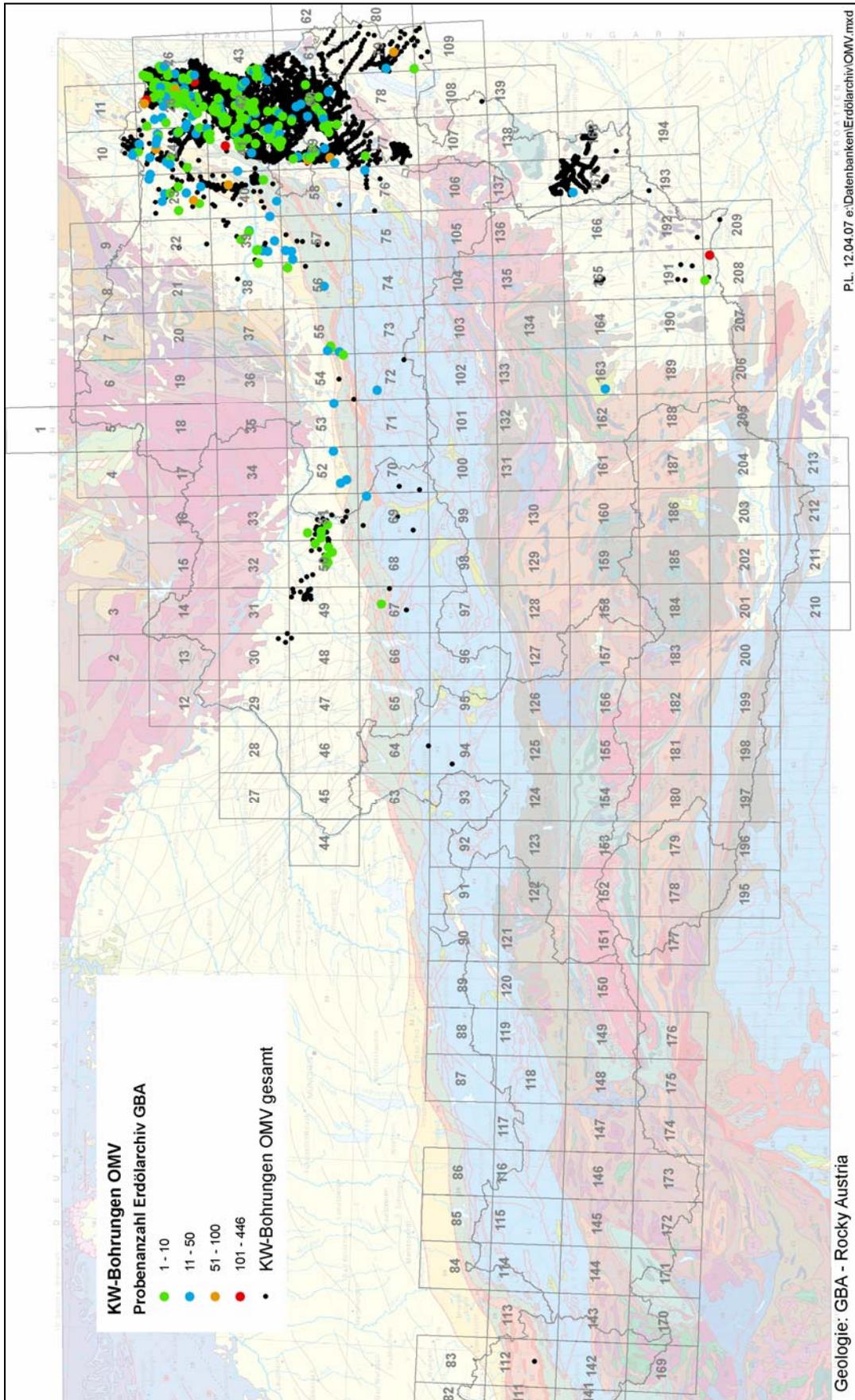


Abb. 3.1.-5: Tiefbohrungen OMV mit Anzahl der Proben im GBA- Erdölarchiv.

3.2. Bausteinsammlung Kieslinger

Im Rahmen der Übersiedlung der GBA in das neue Gebäude in der Neulinggasse wurde unter anderem auch die Bausteinsammlung (die sog. Kieslinger-Sammlung) katalogisiert, in die moderne Kompaktusanlage des Neubaus transportiert und neu aufgestellt. Diese Arbeiten wurden von W. Gesselbauer und A. Thinschmidt im Zeitraum Sommer 2004 – Frühjahr 2005 durchgeführt. Als digitales Ergebnis liegt eine MS-Access-Datenbank vor, die über jede Probe mehr oder weniger detailliert beschrieben, mit der Ladezuordnung, Auskunft gibt. Für diese Zwecke wurde eine Tabelle mit den wichtigsten Attributen der Proben angelegt (Abbildung 3.2.-1).

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
ID	Zahl	
LADE_NR	Zahl	
ALTE_LADEN_NR	Text	
GESTEIN	Text	
TYPUS	Text	
STRATIGRAPHIE	Text	
STEINBRUCH	Text	
FIRMA	Text	
ADRESSE	Text	
ORT	Text	
LAND	Text	
REGION	Text	
HANDELSNAME	Text	
VERWENDUNG	Text	
STÜCKZAHL	Zahl	
STEINBRUCH_KARTEINR	Text	
GBA_NR	Text	
OBJEKT_BEARBEITUNG	Text	
SCHLIFF_NR	Text	
BEMERKUNG	Text	

Abb. 3.2.-1: Struktur der Tabelle „Bausteine“.

Zusätzlich wurde noch eine Tabelle mit allen Laden und dem Ladenthema erstellt (Abbildung 3.2.-2). In insgesamt 225 Laden liegen 3006 beschriebene Bausteinproben vor. Das Ladenverzeichnis samt Ladenthema und Probenanzahl ist beispielhaft aus Tabelle 3.2.-1 ersichtlich.

LADE_NR	LADENTHEMA	BEMERKUNG
1	Melker-, Linzer-, Retzer Sande	
2	Melker-, Linzer-, Retzer Sande	
3	Melker-, Linzer-, Retzer Sande	
4	Sande des Badenium/Sarmatium	
5	Sande des Badenium/Sarmatium	
6	Sande des Pannonium	
7	Sande des Pannonium	
8	Formsande	
9	Kaolinsande	
10	Kaolinsande	
11	Sande des Quartär	
12	Sande des Quartär	
13	Sande des Quartär	
14	Sande des Holozän	
15	Sande des Holozän	
16	Sande unbekanntes Alters	
17	Sande unbekanntes Alters	
18	Plutonite	

Abb. 3.2.-2: Auszug aus der Tabelle „Lade“.

Um die Arbeit mit den Datenbanken zu erleichtern, wurde basierend auf der Tabelle BAUSTEINE ein MS-Access-Eingabeformular erstellt (Abbildung 3.2.-3).

Abb. 3.2.-3: Eingabeformular „Bausteine“

Es war nicht immer möglich, alle Felder der Eingabemaske auszufüllen. Zu den am meisten eingegebenen Feldern zählen GESTEIN (~100% ausgefüllt), FIRMA (~70%), ORT (~90%) und LAND (fast 100%).

Die Tabelle 3.2.-2 zeigt die Statistik des gesamten Archivs gruppiert nach Gesteinsarten: Die zahlreichsten Bausteinproben betreffen Kalke (über 800 Proben), Marmore (288 Proben), Granite (215 Proben), Sandsteine (188 Proben) und Dolomite (161 Proben).

<i>GESTEIN</i>	<i>Probenanzahl</i>	<i>GESTEIN</i>	<i>Probenanzahl</i>
Alabaster	1	Gips	11
Albitchloritepidofels, amphibolführend	4	Gips (Marienglas)	1
Amphibolit	55	Gips/Anhydrit	2
Anamesit	1	Glimmerschiefer	17
Andesit	3	Gneis	159
Andesit ?	1	Granit	215
Andesittuff	3	Granit ?	3
Anhydrit	2	Granodiorit	11
Aplit	18	Granulit	36
Basalt	37	Grünschiefer	21
Basalt ?	1	Hornblende	1
Basalttuff	7	Hornblendegneis ?	2
Beton	1	Hornblendeschiefer	1
Bodenprobe	4	Hornstein	2
Brekzie	41	Hornsteinkalk	1
Bronzitfels	1	Kalifeldspat	1
Calcit	1	Kalk	814
Chloritschiefer	3	Kalk/Dolomit	4
Diabas	38	Kalkglimmerschiefer	2
Diabasschiefer	6	Kalkmergel	2
Diorit	36	Kalksandstein	25
Diorit ?	17	Kalksandsteinkonglomerat	1
Dioritporphyr	17	Kalkschotter	1
diverse Proben	1	Kalksinter	10
Dolomit	161	Kalkstein	1
Eklogit	1	Kalktuff	49
Erde	13	Kaolin	1
Eternit	1	Kersantit	6
Feldspat	1	Kieselgur (Diatomit)	5
Gabbro	4	Kohlenschiefer	1
Ganggestein	8	Konglomerat	95
Gesteinsmustersortement	1	Konkretion	1

Tab. 3.2-2: Statistik nach Gestein.

<i>GESTEIN</i>	<i>Probenanzahl</i>	<i>GESTEIN</i>	<i>Probenanzahl</i>
Kunststein	23	Schiefer	3
Lava	2	Schmelzbasalt	1
Lehm	1	Schotter	17
Leukophyllit	3	Schotter/Sand	1
Magnesit	4	Schwefel in Gips	1
Marmor	288	Serpentinit	58
Mauerziegel	2	Steinputz-Trockenmörtel	6
Mergel	23	Syenit	9
Monzonit	1	Talkschiefer	6
Mylonit	1	Ton	12
Oolith	2	Tonalit	3
Ophicalcit	5	Tonalitporphyrit	18
Pegmatit	2	Tonschiefer	15
Peperin	3	Trachyt	5
Phonolith	1	Trachyt ?	1
Phyllit	1	Travertin	41
Porphyr	4	Tuff	4
Porphyrit	9	Tuffit	3
Porphyroid	2		
Pyroxenporphyr	1		
Pyrrhotin	1		
Quarz	6		
Quarzit	71		
Quarzphyllit	6		
Quarzporphyr	5		
Quarzsand	25		
Radiolarit	1		
Rauhwanke	6		
Salit	1		
Sand	79		
Sand/Schotter	7		
Sandstein	188		

Tab. 3.2-2: Statistik nach Gestein (Fortsetzung).

3.3. Neuaufstellung und Registrierung der Lagerstätten-Ordner

Einführung

Das in der FA Rohstoffgeologie beheimatete so genannte Lagerstättenarchiv besteht, abgesehen von den Proben-Sammlungen, im Wesentlichen aus Ordnern mit Schriftstücken und gefalteten Karten bzw. Abbildungen und aus plano Karten, Letztere sind in Laden abgelegt. Das Ordnungsprinzip beruht sowohl für Ordner als auch für plano Karten seit je auf den großen Rohstoffgruppen Erze, Kohle und Ölschiefer, Industriemineralien und Steine Erden, Letztere auch „Steinbruchkartei“ genannt, obgleich auch Lockergesteine umfassend. Das KW-Archiv („Erdöl-Archiv“) wird extra geführt. Bei den Erzen, Kohlen und Industriemineralien läuft die weitere Ordnung nach Bundesländern und Vorkommen, dazu gibt es alte Register-Ordner nach dem Blattschnitt 1:75.000, korrespondierend zur so genannten Nadelkarte, die allerdings im neuen Haus noch keinen adäquaten Aufstellungsort gefunden hat. Bei den Steinen und Erden wurde bereits Mitte der 1970er die Ordnung insgesamt auf den ÖK-50-Raster und eine laufende Nummerierung umgestellt, die Registrierung erfolgt in der Baurohstoff-Abbaudatenbank, vgl. Kapitel 4.

Im Palais waren sowohl Ordner als auch Karten in mehreren Räumen untergebracht, für das neue Haus wurde ein Archivraum im Stock der Abteilung mit Kompaktanlage und Planschränken vorgesehen, der nun den Großteil der Ordner und Karten zu den klassischen Rohstoffen und den Baurohstoffen beherbergt, die ständig in Bearbeitung stehen. KW-Archiv, Geochemie und das übernommene Archiv Pirkl-/Thalman lagern im Archivraum der Abteilung im Keller des Neubaus.

Die Neuaufstellung im Zuge der Übersiedlung wurde zum Anlass genommen, Inhaltsverzeichnisse für die einzelnen Ordner der klassischen Rohstoffe und Industriemineralien zu ergänzen bzw. anzulegen, diese in einer Datenbank zu erfassen und soweit wie möglich mit den Nummern des Bergbau- und Haldenkatasters zu korrelieren. Die Arbeiten wurden von Julia Rabeder (Industriemineralien) und Werner Gesselbauer (Erze, Kohle) durchgeführt. Die digitale Erfassung der Bergbaukarten erfolgt zur Zeit im Rahmen des Projektes Ü-LG-52 (CERNAJSEK et al., 2007), vgl. Kapitel 16.

Dateneingabe

Die Eingabe der Ordnerinhalte erfolgte in MS Excel. Die in mehreren Dateien (nach Rohstofftyp und Ordner) gespeicherten Dateien wurden später zusammengefasst und in eine MS Access-Datenbank umgewandelt. Dort wurden auch den Kohlevorkommen die Datensätze aus dem Bergbau/-Haldenkataster zugeordnet.

Abb.3.-3.-1: Eingabemaske Rohstoffvorkommen mit der Zuordnung Bergbau-/Haldenkataster-Nummern.

Es wurden insgesamt 4393 Vorkommen aus 275 Ordnern aufgenommen. Zu jedem der mineralischen Vorkommen wurden Bundesland, ÖK-50-Blatt, Rohstoff und Ordnername eingegeben. Über die Bergbaunummer sind den Vorkommen von Steinkohle, Braunkohle, Anthrazit und Ölschiefer den detailliert aufgenommenen Revieren aus dem Bergbau-/Haldenkataster zugeordnet, es ergaben sich insgesamt 522 Zuordnungen.

Bundesland	Anzahl Vorkommen
Allgemeines	73
Ausland	25
Burgenland	114
Kärnten	691
Niederösterreich	840
Oberösterreich	185
Salzburg	545
Steiermark	1159
Tirol	663
Vorarlberg	98

Tab. 3.3.-1: Anzahl der Rohstoffvorkommen nach Bundesland.

Tabelle 3.3.-1 zeigt die Anzahl der aufgenommenen Vorkommen nach Bundesland. 73 Stück sind (Kategorie Allgemeines) Übersichtsdarstellungen über ganz Österreich bzw. mehrere Bundesländer. Die 25 ausländischen Vorkommen betreffen hauptsächlich italienische und slowenische Lagerstätten.

Die Tabellen 3.3.-2 und 3.3.-3 sind nach Ordnerart bzw. Rohstoff gruppiert und zeigen die Anzahl der Vorkommen in der jeweiligen Kategorie.

<i>Ordner</i>	<i>Anzahl Vorkommen</i>	<i>Ordner</i>	<i>Anzahl Vorkommen</i>
Anthrazit K St	10	Braunkohle St G-J	38
Anthrazit T	3	Braunkohle St K-Knit	18
Antimon Allgemein N B	5	Braunkohle St Kog-N	34
Arsen	12	Braunkohle St O-P	15
Arsen Allgemein B K S	17	Braunkohle St R-S	18
Arsen St T	25	Braunkohle St Sch-V	43
Asbest Allgemein B N S	17	Braunkohle St W-Z	13
Asbest St	8	Braunkohle T V	9
Asbest T	29	Braunkohle V	13
Au Ag Kreuzeck	20	Cr W Mo U	8
Au K	9	CuAg K	5
Au Tauern 1	16	Disthen	13
Au Tauern 2	2	Disthen - Andalusit	16
Baryt K N S	31	Eisenglimmer Allgemein St	5
Baryt St	23	Farberden - Heilerden	53
Baryt T V	17	Fe B N O S T V	28
Bauxit	3	Fe B O V	26
Bauxit - Allgemein K N O	5	Fe K 1	9
Bauxit - S St T	13	Fe K 2	10
Beryll	18	Fe K Allgemein A-H	40
Blei - Zink K Bleiberg II - D	6	Fe K H-M	12
Blei - Zink K E - F	3	Fe K N-Z	10
Blei - Zink K G - J	4	Fe K OstT	6
Blei - Zink K J, K - L	8	Fe N Allgemein	39
Blei - Zink K Ma	2	Fe N A-M	6
Blei - Zink K Max	5	Fe N B	7
Blei - Zink K N - R	9	Fe N N-Z	7
Blei - Zink K S - Z	17	Fe S Allgemein A-R	15
Braunkohle B Allgemein A - B	6	Fe S S-Z	6
Braunkohle B C-P	44	Fe St 1	15
Braunkohle B R	7	Fe St 2	10
Braunkohle B S-Z	12	Fe St 3	44
Braunkohle K mittl. und unt. Lavanttal	14	Fe St A-D	11
Braunkohle N - Aspang Umg.	8	Fe St Andere	43
Braunkohle N - südl. Wr. B. A-M	23	Fe St G-O	14
Braunkohle N - südl. Wr. B. N-Z	24	Fe St kleine Vorkommen A-M	27
Braunkohle N A	11	Fe St kleine Vorkommen N-Z	24
Braunkohle N B	13	Fe St P-R	6
Braunkohle N C-H	34	Fe St S-Z	7
Braunkohle N I-M	38	Fe T	3
Braunkohle N N-R	17	Fe T A-H	10
Braunkohle N S-Z	40	Fe T I-Z	11
Braunkohle O Allg. A-Z	21	Fe V T	6
Braunkohle S	4	Fe(+Cu) S kleineVorkommen	34
Braunkohle St Allg. A-E	15	Feldspat Allgemein K	21
Braunkohle St F	31	Feldspat N K O St	70

Tab. 3.3.-2: Rohstoffvorkommen gruppiert nach Ordnerotyp.

<i>Ordner</i>	<i>Anzahl Vorkommen</i>	<i>Ordner</i>	<i>Anzahl Vorkommen</i>
Fe-Spat St 1	5	Kiese N T S	41
Fe-Spat St 2	8	Kiese S O T	11
Fluorspat	4	Kiese St	56
Flußspat	7	Kohle Phosp.	65
Gips Anhydrit Allgemein K T V	57	Kupfer (Nickel) S	10
Gips Anhydrit N 1	24	Kupfer Allgemein B	4
Gips Anhydrit N 2	4	Kupfer Eisen N	39
Gips Anhydrit N 3	13	Kupfer K A-L	25
Gips Anhydrit O	21	Kupfer K L-Z	6
Gips Anhydrit S	21	Kupfer N O	11
Gips Anhydrit St 1	6	Kupfer S A-O	22
Gips Anhydrit St 2	10	Kupfer S P-Z	30
Gips Anhydrit St 3	13	Kupfer Silber St	18
Gips Anhydrit St 4	21	Kupfer St A-O	17
Glimmer	8	Kupfer St P-Z	7
Glimmer K N T	13	Kupfer T A-H	11
Glimmer St	12	Kupfer T I-N	32
Gold Allgemein	4	Kupfer T O-R	5
Gold K A-K	16	Kupfer T S-Z	15
Gold K L-Z	18	Kupfer T V	8
Gold K N S T	5	Kupfer V	9
Gold Ostalpen	14	Lagerstätten	11
Gold S Hohe Tauern I	25	Lagerstätten K	18
Gold S Hohe Tauern II	2	Lagerstätten Kreuzeck	43
Gold S Verschiedene Vorkommen	5	Lagerstätten N	7
Gold St 1	12	Lagerstätten Osttirol 1	3
Gold St 2	5	Lagerstätten Osttirol 2	7
Gold T	11	Lagerstätten S 1	19
Gold T N O	20	Lagerstätten S 2	15
Gold T V	12	Lagerstätten S 3	4
Gold Tauerngold	7	Lagerstätten St	13
Graphit	8	Lagerstätten St 1	14
Graphit N Allgemein + A - B	18	Lagerstätten St 2	5
Graphit N C - G	35	Lagerstätten St 3	13
Graphit N H - L	30	Lagerstätten Tirol	54
Graphit N M - P	27	Lagerstätten Vorarlberg	6
Graphit N R - T	37	Leukophyllit NÖ	6
Graphit N U - Z	25	Leukophyllit St	2
Graphit St A - K	20	Lithium K	2
Graphit St L - St + T - Z	24	Magnetit Allgemein K NÖ (1/2)	3
Graphit, Anthrazit St	9	Magnetit Allgemein K NÖ (2/2)	22
Grauwackenzone 1	6	Magnetit S A-J	20
Grauwackenzone 2	5	Magnetit S K-Z	20
Hg K 1	11	Magnetit St A-G	13
Hg K 2	6	Magnetit St H-Ko	10
Hg K St	8	Magnetit St K	19
Kiese - S K	2	Magnetit St K S T	20
Kiese Großarl Berichte	15	Magnetit St Kr-L	10
Kiese Kreuzeck	22	Magnetit St M-R	12

Tab. 3.3.-2: Rohstoffvorkommen gruppiert nach Ordnerart (Fortsetzung).

<i>Ordner</i>	<i>Anzahl Vorkommen</i>	<i>Ordner</i>	<i>Anzahl Vorkommen</i>
Magnetit St S-V	13	Salz O	5
Magnetit St W-Z K N	24	Salz St T	15
Magnetit T V	16	Schwefel B N	7
Mangan 1	8	Schwefel K	18
Mangan 2	17	Schwefel S A-F	2
Mangan B K O	14	Schwefel S G-H	16
Mangan S	7	Schwefel S K-Z	3
Mangan S St	15	Schwefel St Allgemein A-I	8
Mangan T V	16	Schwefel St K-M	3
Molybdän Allgemein N O K S	20	Schwefel St N-Z	5
Molybdän Tirol	8	Schwefel T A-T	15
Monogr. 1	8	Schwefel T R-Z	6
Nickel Chrom	19	Silber	57
Nickel Kobalt S	4	Steinkohle (Gosau) O S St K T	12
Nickel Kobalt St	5	Steinkohle Lunzer Schichten Allgemein (Ö, NÖ)	5
Ocker Bauxit Fe: K Untersteiermark	15	Steinkohle N (Gosau)	9
Ölschiefer Allgemein K N S	12	Steinkohle N Kirchberg Umgebung	13
Ölschiefer T Typus Achensee	52	Steinkohle N Lunzer Schichten: A-L	14
Ölschiefer T Typus Seefeld	83	Steinkohle N Lunzer Schichten: M-Z	10
Pb Zn Grazer 1	10	Steinkohle O (Gosau) K	10
Pb Zn Grazer 2	10	Steinkohle O St T Lunzer Schichten	25
Pb Zn Grazer Paläozoikum	9	Steinkohle/Braunkohle Grestener Schichten N	8
Pb Zn Mittelkärnten	14	Talk Allgem B N O S	51
Pb Zn N O	22	Talk K	21
Pb Zn NordTV	32	Talk St A-P (außer Lassing)	34
Pb Zn O S	36	Talk St Lassing	1
Pb Zn S	15	Talk St Rabenwald I	1
Pb Zn St A-P	11	Talk St Rabenwald II	5
Pb Zn St P-Z	9	Talk St Rabenwald III	2
Pb Zn Steir. Krist.	8	Talk St R-W (außer Rabenwald), T V	23
Pb Zn Südkärnten	10	Uran	7
Pb Zn T A-K	9	Uran Bundesländer	15
Pb Zn T Allgemeine Zus.	11	Wasser	8
Pb Zn T L-O	14	Wasser Silikate	10
Pb Zn T P-Z	8	Wismut Nickel Kobalt Allgemein K N T	17
Pb Zn V	2	Wolfram	11
Pb Zn Westkärnten	30		
Phosphorit 1	18		
Phosphorit 2	5		
Phosphorit O	7		
Platin	5		
Quarz I Allgemein B K N T	43		
Quarz II O S St	35		
Quarzsand Allgemein Industriemineral Allgemein	1		
Quarzsand Allgemein v.a. O und sonstiges	34		
Quecksilber Allgemein N T V	14		
Quecksilber Kärnten	10		
Quecksilber St T	4		
Salz Allgemeines N K S	8		

Tab. 3.3.-2: Rohstoffvorkommen gruppiert nach Ordnerartyp (Fortsetzung).

<i>Rohstoffe</i>	<i>Anzahl Vorkommen</i>	<i>Rohstoffe</i>	<i>Anzahl Vorkommen</i>
Ag, Au	1	Cu, Py	2
Ag, Au (Fe, As)	2	Cu, S	2
Ag, Au (Pb, Zn, Fe, Cu, As)	1	Cu, Sb	2
Andalusit	7	Disthen	24
Anthrazit	19	Eisen	513
Antimon	5	Erdöl - Erdgas	3
Arsen	54	Fahl, Ag, Sb, Hg	1
As	1	Farberden	51
As, Au, Ag	1	Fe	6
As, Ni, Co	1	Fe (Ag, Pb, Cu)	1
As, Ni, Co, Cu	3	Fe (Au, Ag)	1
Asbest	54	Fe (Cu, Pb, Zn, As)	1
Au (As, Fe, Pb, Cu)	1	Fe (Pb, Zn)	1
Au (Fe, As)	3	Fe (Pb, Zn, Cu)	1
Au (Fe, Cu)	1	Fe, Au	1
Au, Ag	4	Fe, Au (As)	1
Au, Ag (As, Fe, Cu)	1	Fe, Cu	12
Au, Ag (As, Fe, Pb, Cu)	2	Fe, Cu (Au)	2
Au, Fe, Cu, Pb, As	1	Fe, Cu (Pb, Zn)	8
Baryt	69	Fe, Cu, Ag	1
Bauxit	25	Fe, Cu, Ag, Zn	2
Beryll	19	Fe, Cu, As	1
Bi	1	Fe, Cu, Au, Ag	1
Bituminöser Mergelkalk	1	Fe, Cu, Pb, Zn, Sb	1
Blei - Zink	314	Fe, Cu, S	3
Braunkohle	563	Fe, Fahl, Baryt	1
Chromit/Asbest	2	Feldspat	91
Co	1	Flußspat	12
Cu	17	Gips - Anhydrit	190
Cu, Ag	10	Glimmer	34
Cu, Ag, Pb, Zn, Co	1	Gold	183
Cu, Au	2	Gold - Silber	21
Cu, Fahl, Fe	1	Granit	1
Cu, Fe	24	Graphit	229
Cu, Fe, As	2	Graphit - Anthrazit	1
Cu, Fe, Fahl	1	Heilerde	1
Cu, Fe, Pb	1	Hg	3
Cu, Hg, Ag, Fe	1	Hydrogeologie	1
Cu, Mk, Py	1	Kalk	2
Cu, Mk, Py - SP - Messung	1	Kaolin	1
Cu, Mk, Py, Pb, Zn, Fe, Fahl	1	Kiese	134
Cu, Mk, Zn, Pb, Ag	1	Kohle	44
Cu, Mk, Zn, Pb, As Fe	1	Kreide	1
Cu, Mo	2	Kupfer	260
Cu, Mt	1	Kupfer, Nickel	10
Cu, Ni	1	Kupfer, Silber	2

Tab. 3.3.-3: Rohstoffvorkommen gruppiert nach Rohstoff.

Rohstoffe **Anzahl Vorkommen**

Kupfer, Silber, Quecksilber	2
Leukophyllit	8
Lignite	1
Limonit	1
Lithium	2
Ma	1
Magnesit	202
Magnetkies	4
Mangan	77
Mgs	1
Mn	1
Molybdän	29
Mt	1
Ni	1
Ni, Co, Cu	1
Ni, Nickel im Serpentin	1
Nickel Chrom	19
Nickel Kobalt	9
Ocker und Toneisenstein	3
Ölschiefer	158
Pb	4
Pb, Py	1
Pb, Zn	10
Pb, Zn, Ag	2
Pb, Zn, Ag, Baryt	2
Pb, Zn, Cu	2
Pb, Zn, F	3
Pb, Zn, Fe	2
Pb, Zn, Fluorit	1
Phosphorit	34
Phosporit	3
Platin	5
Py, Cu, Fe	1
Py, Mk	1
Py, Pb, Cu, Mk	1
Quarz	78
Quarzsand	35
Quecksilber	58
Quz	1
Salz	28
Sb	4
Scheelit	3
Schotter	1
Schwefel	83
Schwefelkies	14
Silber	57
Sillimanit	1
Steinkohle	105
Strontium	1

Rohstoffe **Anzahl Vorkommen**

Talk	138
Talk, Leukophyllit	2
Technische Geologie	5
Ton	2
Tunnel	1
Uran	25
W	1
Wasser	8
Wismut Nickel Kobalt	17
Witherit	1
Wolfram	11
Zn, Cu, Fahl	1
Zn, Cu, Pb	1
Zn, Pb, Fluorit	3

Tab. 3.3.-3: Rohstoffvorkommen gruppiert nach Rohstoff (Fortsetzung-Ende).

4. Datenbank Baurohstoffabbau: Übersicht und Neuerungen

P. Lipiarski

Übersicht

Die Rohstoffdatenbank war die erste auf EDV-Basis geführte Datenbank der FA Rohstoffgeologie. Die in den 70er Jahren von W. Schnabel entworfenen Formblätter zur Bestandsaufnahme von Abbauen und Vorkommen im Gelände waren Ausgangspunkt für eine ab 1988 auf dBASE III entwickelte Datenbank. Sie bestand aus einer einzigen Tabelle, wo Firmen, Standort- und rohstoffspezifische Daten mit punktförmiger Erfassung abgespeichert waren.

Das Datenmodell hat sich in den letzten 15 Jahren wesentlich verändert, nicht aber das Grundkonzept. Die Rohstoffdatenbank soll kein Archiv ersetzen, sondern einen raschen und übersichtlichen Zugang zur Steinbruch- und Lagerstättenkartei ermöglichen.

Inhaltlich ist die Rohstoffdatenbank eine sich dynamisch entwickelnde Datenbank (vgl. Tabellen 4.-1 bis 4.-3 und frühere Projektberichte), die ständig ergänzt und durch Ergebnisse neuer Rohstoffprojekte und Literaturrecherchen up to date gehalten wird. Sie dient mittlerweile als allgemeines Punkt-Informationssystem auch für andere Themen der Abteilung, wie aus der Liste der „Rohstoff“-Überbegriffe weiter unten ersichtlich wird. Insbesondere gilt das für Punkte mit wertvollen gesteinschemischen und mineralogischen Analysen aus den Bereichen Hydrogeologie und Geologie & Weinbau, die keine Abbaue betreffen und statusmäßig als Indikationen erfasst werden.

Neben der kontinuierlichen Vermehrung und Pflege der Datensätze liegt der wichtigste Fortschritt der letzten Arbeitsjahre im Entwurf der Rohstoff- bzw. Gesteinsklassifizierung. Dafür wurden die auf unterschiedliche Weise eingegebenen Rohstoffbegriffe in Gruppen (getrennt für Locker- und Festgesteine) zusammengefasst und Farben für die Herstellung von Punktkarten vergeben. Diese Funktion wurde bereits mehrfach in Projektberichten erfolgreich angewendet (z.B.: HEINRICH et al., 2006b, UNTERSWEG & HEINRICH, 2004a, b).

Ein wichtiges Vorhaben für die nächste Zeit ist die Zusammenführung der Datenbank Baurohstoffe mit der unter Betreuung von I. Wimmer-Frey noch getrennt geführten Datenbank Tone. Danach sollen die zusammengeführten Datenbanken in ein zentrales Datenbanksystem der Geologischen Bundesanstalt übertragen werden.

Jahr	Anzahl Datensätze
1991	2.981
1992	3.451
1994	4.254
1996	4.641
1999	7.818
2001	8.744
2002	11.182
2003	13.160
Nov. 2004	13.739
Apr. 2007	16.989

Tab. 4.-1: Entwicklung der Rohstoffabbaudatenbank (Baurohstoffe) im Laufe der Arbeit.

Status_ID	Abbaustatus	Anzahl Datensätze		
		bis 2001	bis Nov. 2004	bis April 2007
0	derzeit keine Angabe, Status unbekannt	397	436	870
1	in Betrieb	1664	1912	1922
2	bei Bedarf in Betrieb	1414	1374	1483
3	außer Betrieb	4149	6036	7361
4	rekultiviert	983	1639	2370
5	Indikation, Hinweis	820	1430	1961
6	erkundet	268	862	924
7	noch nicht in Betrieb		21	22

Tab. 4.-2: Entwicklung der Rohstoffabbaudatenbank (Baurohstoffe) nach Abbaustatus.

Bundesland	Anzahl der Datensätze		
	bis 2001	bis Nov. 2004	bis April 2007
Burgenland	357	431	608
Kärnten	206	2668	2868
Niederösterreich	2902	3829	5261
Oberösterreich	3485	3542	3985
Salzburg	714	802	981
Steiermark	537	1678	2115
Tirol	236	442	648
Vorarlberg	288	295	391
Wien	7	31	82

Tab. 4.3: Entwicklung der Rohstoffabbaudatenbank (Baurohstoffe) nach Bundesländern.

Neuerungen

Die Datenbankstruktur der Abbaudatenbank hat sich seit dem letzten Bericht (LIPIARSKI et al., 2004) nicht wesentlich geändert. Es kamen lediglich dazu: ein Modul „Historische Objekte“ (Abbildung 4.-1, gelber Bereich) und ein Teil der Legende, die für die Rohstoffkarten verwendet wird (Abbildung 4.-1, rosa Bereich). Die Karten bedienen sich der Farbdarstellung über Rohstoff und Symboldarstellung über Abbaustatus (Abbildung 4.-1, blauer Bereich).

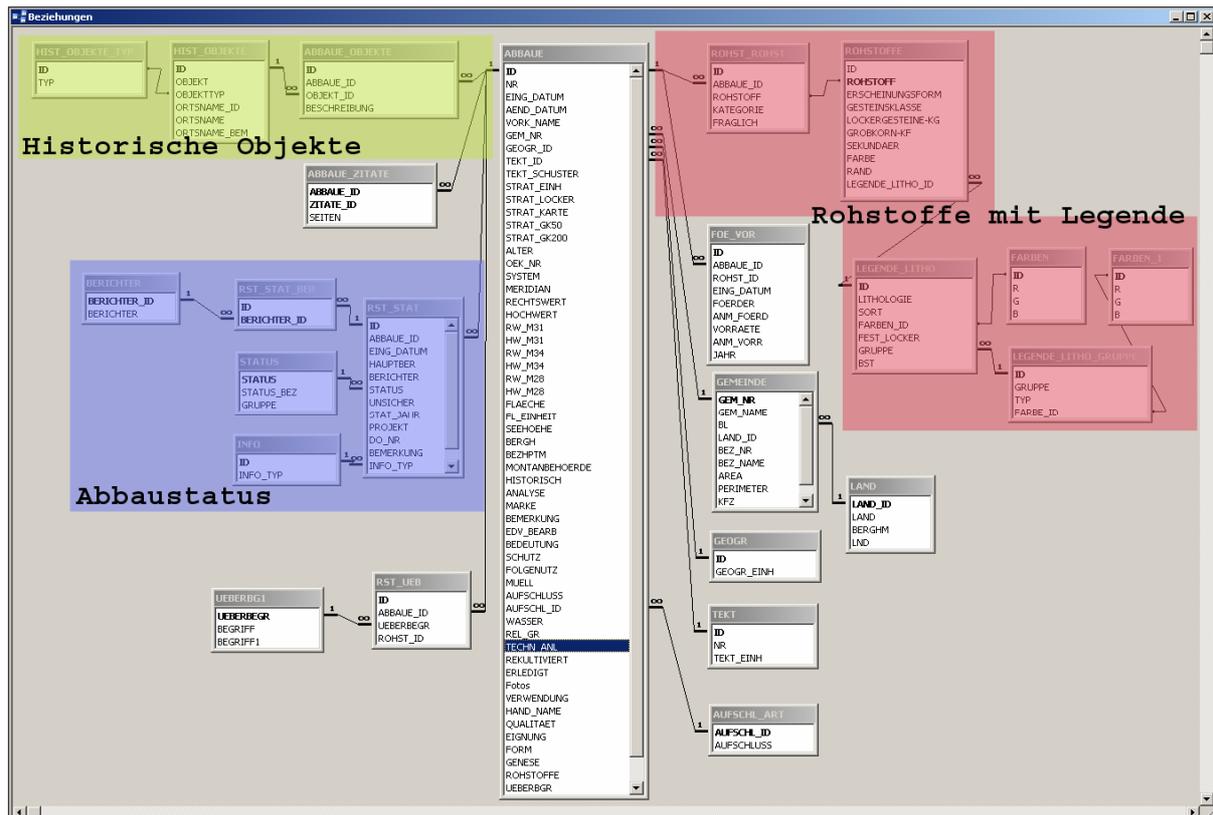
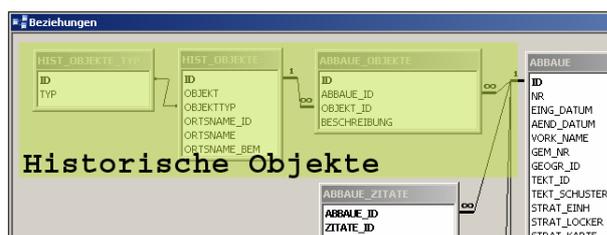


Abb. 4.-1: Schema der Tabellen und Beziehungen in der Datenbank „Abbaue“ mit aktuellen Neuerungen

Historische Objekte

Es besteht immer wieder die Nachfrage, die Abbaue (vor allem die Steinbrüche) mit den Objekten, wo der abgebaute Rohstoff Verwendung fand, zu verknüpfen.



So ist es zur Erweiterung der Abbaudatenbank um die historischen Objekte gekommen.

Diese Objekte (Profane und Sakrale Bauten, Verkehrs-, und Leitungswege, Wasserbau) werden samt Objekttyp und Lokalität (Ortsnamen) in einer gesonderten Tabelle abgespeichert.

OBJEKT	ORTSNAME (GEONAM)	ORTSNAME (wenn nicht in der Liste)
Profane Bauten	Staatsoper-Wien	5 Wien
Profane Bauten	Burgtheater-Wien	5 Wien
Profane Bauten	Kaseme Melk-Melk	115 Melk
Sakrale Bauten	Linzer Dom-Linz	3 Linz
Verkehrsbauten	Friedensbrücke-Wien	5 Wien
Verkehrsbauten	Verbindungsbahn Rennweg-Wien	5 Wien
Leitungswege	2. Wr. Hochquellwasserleitung	114423 1. Wiener Hochquellenleitung
Leitungswege	1. Wr. Hochquellwasserleitung	114423 1. Wiener Hochquellenleitung
Profane Bauten	Villa Wagner Hütteldorf-Wien	236 Hütteldorf
Sakrale Bauten	Pressbaum Pfarrkirche	674 Pressbaum
Profane Bauten	Hofburg-Wien	5 Wien
Profane Bauten	Hotel Bristol-Wien	5 Wien
Wasserbau	Wienflussregulierung-Wien	5 Wien
Verkehrsbauten	Stadtbahn Viadukte-Wien	5 Wien
Profane Bauten	Burggarten-Wien	5 Wien
Sonstige	Artstetten	797 Artstetten
Profane Bauten	Pressbaum Sacre Coeur	674 Pressbaum

Abb. 4.-2: Tabelle Historische Objekte.

Die Orte werden den Objekten durch die GeoNam-Liste (Liste aller Orte, Gewässer und Bergnamen in Österreich aus der Topographischen Karte 1:50.000) den Objekten zugeordnet.

Ortsname (Anfangsbuchstaben): Ortsname (beliebige Buchstaben): ÖK-Nr.:

NAME	KATEGORIE	GEM_NAME	BEZ_NAME	ÖEK_NF
1. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	St. Egyden am Steinfeld	Neunkirchen	76
1. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Schwarzau im Gebirge	Neunkirchen	74
1. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Reichenau an der Rax	Neunkirchen	104
1. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Neunkirchen	Neunkirchen	105
1. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Mürzsteg	Mürzschlag	103
1. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Altenberg an der Rax	Mürzschlag	104
1. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Bad Vöslau	Baden	76
1. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Neunkirchen	Neunkirchen	106
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Pressbaum	Wien Umgebung	57
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Kasten bei Böheimkirchen	Sankt Pölten (Land)	56
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Wildalpen	Liezen	101
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Gußwerk	Bruck an der Mur	102
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Gaming	Scheibbs	72
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Lunz am See	Scheibbs	71
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Scheibbs	Scheibbs	54
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Kirnberg an der Mank	Melk	54
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Kilb	Melk	55
2. Wiener Hochquellenleitung	Gewässernamen	Wilhelmsburg	Sankt Pölten (Land)	55
Großer Wienerberg	Bergnamen	Tullnerbach	Wien Umgebung	58
Haltestelle Wiener Neustadt Nord	Siedlungsnamen	Wiener Neustadt	Wiener Neustadt (Stadt)	76
Kleiner Wienerberg	Bergnamen	Tullnerbach	Wien Umgebung	58

Abb. 4.-3: Ortsnamen-Suche (Liste GeoNam).

Bereits eingegebene Objekte könnten dann später den Abbauen zugeordnet werden, vielfach haben die Objekte Baumaterial aus mehr als einem Steinbruch bezogen.

The screenshot shows a software interface for a database. At the top, there are input fields for ID (92), Eing.Datum (21.07.1994), Änd.Datum (01.02.2007), and EDV-Bearb. (BETTINA). Below these are fields for ÖK50 (37), Archiv.NR. (037/002), and Vork.Name (SPITZ-HINTERHAUS). A navigation bar includes tabs for Abbaudaten, Status, Rohstoffe, Betrieb/Eigentümer, Zitate, Historische Objekte, and Browse. The main area contains a table with three columns: OBJEKT, BESCHREIBUNG, and ORTSNAME (GEONAM). The table lists several objects with their descriptions and locations. At the bottom of the table area are buttons for 'OBJEKTE aktualisieren', 'Zuordnung löschen', and 'Tabelle OBJEKTE anzeigen!'. Below the table area are buttons for 'Aktuelle Nummer drucken', 'Aktuelle Auswahl drucken', 'Datensatz speichern', and 'Karte'. There is also a checkbox for 'Erledigt' and a 'Marke:' field with the value 'a'. At the very bottom, there is a status bar showing 'Datensatz: 90 von 17687'.

OBJEKT	BESCHREIBUNG	ORTSNAME (GEONAM)
Autobahn bei St. Pölten		Sankt Pölten
Autobahnbrücke über Traisentalstrasse		
Flugfeld - Feuersbrunn		Feuersbrunn
Flugfeld - Langerlebam		
Flugfeld - Mautern		Mautern an der Donau
Kremregulierung		
Wiener Höhenstrasse		
Strasse - Wachau		

Abb. 4.-4: Registerseite „Historische Objekte“ des Hauptformulars der Datenbank.

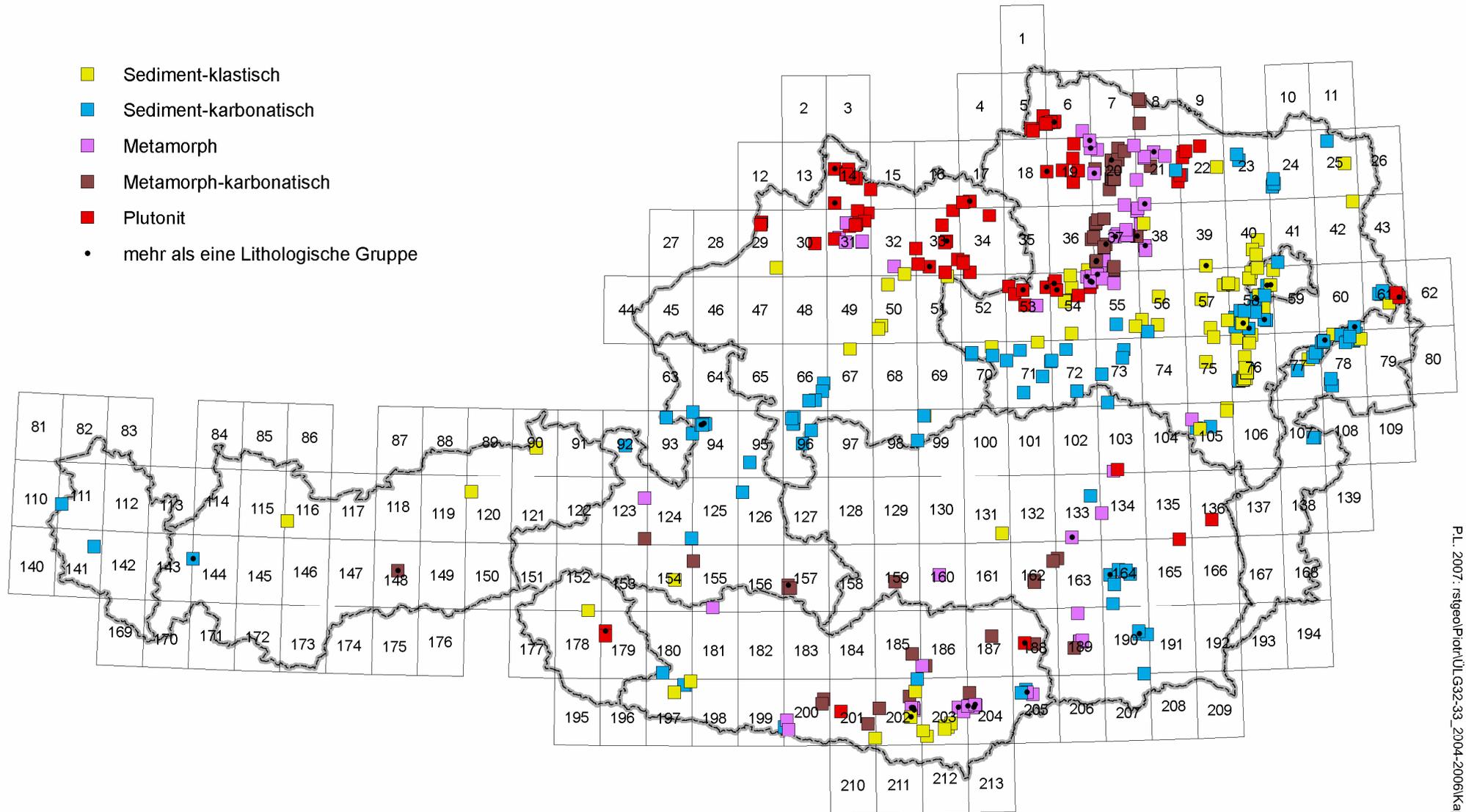


Abb. 4.-5: Abbaupunkte mit zugeordneten historischen Objekten.

Legendenmodul für die Rohstoffkarten

In die Rohstoffdatenbank werden Abbaupunkte eingetragen, wo ein oder mehrere Rohstoffe abgebaut werden. Neben dem Rohstoff wird auch die Rohstoffkategorie (Hauptrohstoff, Begleitmineral, Nebengestein, Liegendes oder Überlagerung) und Sicherheit der Angabe (fraglich, ja/nein) eingegeben.

The screenshot shows a software interface titled 'ROHSTOFFE'. On the left, there are two dropdown menus for selecting raw materials: 'SAND (QUARZ), KIESIG' and 'TONMERGEL'. On the right, there is a 'KATEGORIE' dropdown menu with a question mark icon. The menu is open, displaying a list of categories: 'Hpthstoff', 'Nebenge', 'Beglmin', 'Hpthstoff', 'Liegendes', 'Nebengest', and 'Überlagerung'. Each category has a corresponding checkbox to its right.

Abb. 4.-6: Eingabemaske „Rohstoffe“.

Diese Daten werden Datenbankintern in der Tabelle „ROHST_ROHST“ gespeichert, die wiederum die Rohstoffnamen aus einer Vorratsliste „ROHSTOFFE“ bezieht.

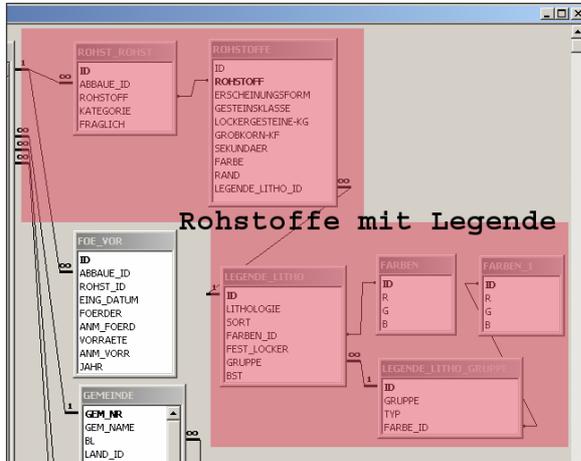


Abb. 4.-7: Teil der Beziehungen der Datenbank „Abbaue“ mit den Tabellen, die für die Erstellung von Punkt/Symbolkarten verantwortlich sind.

Die Tabelle „LEGENDE_LITHO“ ist eigentlich eine Legenden-Tabelle für die Erstellung von Symbolkarten in ArcGIS. Die Rohstoffe werden nach Lithologie gruppiert und erhalten zusätzlich Informationen wie Rohstofftyp (Festgestein, Lockergestein, Mineral), Farbe (RGB-Werte) und zusätzlich noch grobe lithologische Guppierung (Feld „GRUPPE“). Das Feld „SORT“ zeigt die Position des „Legendenkästchens“ auf der Karte im ArcGIS.

Die Farbe erhält der Rohstoff je nach Lithologie, der Symboltyp wird durch den Abbaustatus definiert.



Abb. 4.-8: Formular STATUS aus der Applikation „Datenbank Abbaue“.

Für die Punkt/Symbolkarte wird standardmäßig immer der aktuellste Status mittels einer Abfrage ermittelt. Eine Abfrage, die den Status der Abbaue zu einem bestimmten Zeitpunkt zeigt, ist aber ebenso möglich.

STATUS	
■	in Betrieb
▲	bei Bedarf
▼	außer Betrieb
●	rekultiviert
*	Indikation, Hinweis
◆	erkundet
◆	noch nicht in Betrieb

Abb. 4.-9: Legende Status.

Nr.	Rohstoffe	Status	Lithologie	Farbe
106/003	KALKSTEIN (H)	3	Kalkstein	35
106/006	KALKSTEIN (H)	3	Kalkstein	35
106/007	DOLOMIT (H)	3	Dolomit	48
106/008	KALKSTEIN (H)	3	Kalkstein	35
106/012	DOLOMIT (H) ,KALKSTEIN (H)	3	Dolomit	48
106/012	DOLOMIT (H) ,KALKSTEIN (H)	3	Kalkstein	35
106/013	QUARZIT (H)	3	Quarzit	103
106/014A	QUARZIT (H)	3	Quarzit	103
106/014B	QUARZIT (H)	3	Quarzit	103
106/018A	QUARZIT (H)	3	Quarzit	103
106/018B	QUARZIT (H)	3	Quarzit	103
106/020-M	SAND (FEINSAND) (H)	3	Sande	102
106/021	KALKSTEIN (H)	3	Kalkstein	35
106/022	KIES-SAND (H)	3	Kies-Sande, Gerölle-Steine	82

Tab. 4.-3: Auszug aus einer MS-Access[®]-Abfrage für die Kartenerstellung im ArcGIS[®].

Auf Basis einer MS-Access[®]-Abfrage und unter Benützung der vordefinierten Farben und Symbole entsteht im ArcGIS[®] eine Rohstoff-Symbolkarte.

Im Anhang zu diesem Kapitel sind lithologische Legenden für Fest- und Lockergesteine, Legende nach Rohstoffgruppen und ein Anwendungsbeispiel dargestellt.

Anhang zu Kapitel 4.

1. Lithologische Gruppierung Festgesteine und Farbgebung (Legende Festgestein)
2. Lithologische Gruppierung Lockergesteine und Farbgebung (Legende Lockergestein)
3. Lithologische Gruppierung der Gesteine nach Rohstoffgruppen
4. Anwendungsbeispiel der Legende: Symbolkarte Abbaue Blatt 106 Nord

Anhang 1: Lithologische Gruppierung Festgesteine und Farbgebung (Legende Festgestein)

Rohstoffdatenbank: Lithologische Gruppierung Festgesteine und Farbgebung

Konglomerat

ARKOSE
BLOCKWERK (KALKKONGLOMERAT)
BLOCKWERK (KONGLOMERAT)
KONGLOMERAT
KONGLOMERAT (GOSAU)
KONGLOMERAT (KALKSTEIN)
KONGLOMERAT (KARBONAT)
KONGLOMERAT (NAGELFLUH)
KONGLOMERAT (POLYMIKT)
KONGLOMERAT (VORW. KARBONAT)
KONGLOMERAT(FLYSCHKOMP.)

Sandstein

BLOCKWERK (SANDSTEIN)
SANDSTEIN
SANDSTEIN (FLYSCH)
SANDSTEIN (GLAUKONITSANDSTEIN)
SANDSTEIN (GROBSANDSTEIN)
SANDSTEIN (KARN)
SANDSTEIN (QUARZSANDSTEIN)

Brekzie

BLOCKWERK (BREKZIE, KARBONAT)
BREKZIE
BREKZIE (DOLOMITKOMponentEN)
BREKZIE (KARBONAT)
BREKZIE, POLYMIKT

Tonstein

SILTSTEIN
TONSTEIN

Tuff, Tuffit

BREKZIE (BADSTUBBREKZIE)
TUFFIT
TUFFIT (METATUFFIT)
TUFFSCHIEFER

Kalksandstein, Kalktuff, Rauhacke

KALK(SAND)STEIN
KALKSANDSTEIN
KALKSANDSTEIN (ATZGERSDORFER STEIN)
KALKSANDSTEIN (LEITHAKALK)
KALKSANDSTEIN, OOLITH, LUMACHELLE
KALKSINTER-KALKTUFF
KALKSTEIN (OOLITH)
KALKSTEIN (SÜSSWASSERKALK)

KALKSTEIN (TRAVERTIN)
KALKTUFF
LUMACHELLE
OOLITH
RAUHWACKE
RAUHWACKE, BREKZIÖS

Kalkstein

BLOCKWERK (KARBONAT)
BLOCKWERK, SCHUTT (KALKSTEIN)
KALKSTEIN
KALKSTEIN (ALGENSCHUTTKALK)
KALKSTEIN (ARENIT)
KALKSTEIN (BREKZIENHORIZONT)
KALKSTEIN (BREKZIENKALK)
KALKSTEIN (DACHSTEINKALK)
KALKSTEIN (GOSAU)
KALKSTEIN (KNOLLENKALK)
KALKSTEIN (KORALLENKALK)
KALKSTEIN (LEITHAKALK)
KALKSTEIN (LEITHAKALK, ALGENSCHUTTKALK)
KALKSTEIN (PLASSENKALK)
KALKSTEIN (ROTER LIASKALK)
KALKSTEIN (SCHREYERALKALK)
KALKSTEIN, BREKZIÖS
KALKSTEIN, DOLOMITISCH
KALKSTEIN, MERGELIG
KALKSTEIN, VERWITTERT
KALKSTEIN-DOLOMIT
KARBONATGESTEIN
MERGELKALK
MERGELKALK-KALKSTEIN

Radiolarit

RADIOLARIT

Mergel

KALKMERGEL
KALKMERGEL-MERGELKALK
KALKSTEIN-MERGEL
MERGEL
MERGEL (ZEMENTMERGEL)
MERGEL, SANDIG - HALDE
MERGELSTEIN
SANDSTEIN (DOLOMITSANDSTEIN)

Kieseliger Kalkstein

KALKSTEIN (KIESELKALKSTEIN)
KALKSTEIN, HORNSTEINKNOLLEN
KALKSTEIN, KIESELIG
KIESELKALK

Dolomit

BLOCKWERK (DOLOMIT)
DOLOMIT
DOLOMIT (GUTENSTEINER)
DOLOMIT (HAUPTDOLOMIT)
DOLOMIT (WETTERSTEINDOLOMIT)
DOLOMIT, BITUMINÖS
DOLOMIT, BREKZIÖS
DOLOMIT, KALKIG
DOLOMIT, MYLONITISIERT
EISENDOLOMIT

Marmor

BLOCKWERK (MARMOR)
BLOCKWERK (MARMOR) - HALDE
KALKMARMOR
MARMOR
MARMOR - HALDE
MARMOR (BÄNDERMARMOR)
MARMOR (DOLOMITMARMOR)
MARMOR (GLIMMERMARMOR)
MARMOR (KALK-DOLOMITMARMOR)
MARMOR (KALKMARMOR)
MARMOR (KALKMARMOR), SILIKATISCH
MARMOR (SILIKATMARMOR)
MARMOR, DOLOMITISCH

Kalkphyllit, Kalkschiefer, Karbonatquarzit

KALKPHYLLIT
KALKSCHIEFER
KARBONATQUARZIT
PHYLLIT (KALKPHYLLIT)

Kalkglimmerschiefer, Kalksilikatgneis

KALKGLIMMERSCHIEFER
KALKSILIKATFELS
KALKSILIKATGNEIS
KALKSILIKATSCHIEFER

Phyllit, Phyllonit, Schiefer

BLOCKWERK (GRAUWACKE, TONSCHIEFER, QUARZIT)
BLOCKWERK (PHYLLIT)
GRAUWACKE
MYLONIT
MYLONIT (QUARZ)
MYLONIT, VERQUARZT
PHYLLIT
PHYLLIT (LATERIT, VERWITTERT)
PHYLLIT (SERIZITPHYLLIT)
PHYLLIT, VERWITTERT

PHYLLIT-GLIMMERSCHIEFER
PHYLLITSCHIEFER
QUARZPHYLLIT
SCHIEFER
SCHIEFER (BIOTITSCHIEFER)
SCHIEFER (CHLORITSCHIEFER)
SCHIEFER (FUCHSITSCHIEFER)
SCHIEFER (HORNBLENDESCHIEFER)
SCHIEFER (KIESELSCHIEFER)
SCHIEFER (QUARZITSCHIEFER)
SCHIEFER (SCHWARZSCHIEFER)
TONSCHIEFER

Graphitphyllit, Graphitschiefer

GRAPHITQUARZIT
GRAPHITSCHIEFER
PHYLLIT (GRAPHITPHYLLIT)
SCHIEFER (GRAPHITSCHIEFER)

Quarzit

BLOCKWERK (QUARZIT)
QUARZIT
QUARZIT (SERIZITQUARZIT)
QUARZIT, VERWITTERT

Glimmerschiefer

BLOCKWERK (GLIMMERSCHIEFER)
GLIMMERSCHIEFER
GLIMMERSCHIEFER - HALDE
GLIMMERSCHIEFER (GRANATGLIMMERSCHIEFER)
GLIMMERSCHIEFER, QUARZREICH
GLIMMERSCHIEFER, VERWITTERT

Gneis

BLOCKWERK (GNEIS)
BLOCKWERK (GNEIS, GRANIT)
GNEIS
GNEIS - AUFSCHÜTTUNG
GNEIS ("QUARZIT")
GNEIS (APLITGNEIS)
GNEIS (ARKOSEGNEIS)
GNEIS (AUGENGNEIS)
GNEIS (BÄNDERGNEIS)
GNEIS (BIOTITGNEIS)
GNEIS (BIOTITGNEIS), VERWITTERT
GNEIS (BIOTITSCHIEFERGNEIS)
GNEIS (BITTESCHER GNEIS)
GNEIS (CORDIERITGNEIS)
GNEIS (GFÖHLER GNEIS)
GNEIS (GRANITGNEIS)
GNEIS (GRANODIORITGNEIS)

Donnerstag, 22. März 2007

SEITE 4 VON 7

GNEIS (GRAPHITGNEIS)
GNEIS (GROBGNEIS)
GNEIS (GROBKORNGNEIS)
GNEIS (HORNBLENDGNEIS)
GNEIS (KALKSILIKATGNEIS)
GNEIS (MUSKOWITGNEIS)
GNEIS (MUSKOWITGRANITGNEIS)
GNEIS (ORTHOGNEIS)
GNEIS (PARAGNEIS)
GNEIS (PARAGNEIS), VERWITTERT
GNEIS (PEGMATIT)
GNEIS (PERLGNEIS)
GNEIS (PERLGNEIS), MYLONITISIERT
GNEIS (PERLGNEIS, GROBKORNGNEIS)
GNEIS (PLAGIOKLASGNEIS)
GNEIS (PLATTENGNEIS)
GNEIS (PYROXENGNEIS)
GNEIS (SCHIEFERGNEIS)
GNEIS (SYENITGNEIS)
GNEIS, MIGMATISCH
GNEIS, MYLONITISIERT
GNEIS, PEGMATOID
GNEIS, VERWITTERT

Amphibolit, Eklogit

AMPHIBOLIT
AMPHIBOLIT - HALDE
AMPHIBOLIT (ANORTOSITAMPHIBOLIT)
AMPHIBOLIT (BÄNDERAMPHIBOLIT)
AMPHIBOLIT (EKLOGITAMPHIBOLIT)
AMPHIBOLIT (GRANATAMPHIBOLIT)
AMPHIBOLIT (GRÜNSCHIEFER)
AMPHIBOLIT (PYROXENAMPHIBOLIT)
AMPHIBOLIT, VERWITTERT
BLOCKWERK (AMPHIBOLIT)
EKLOGIT

Diabas, Grünschiefer

BLOCKWERK (GRÜNSCHIEFER)
DIABAS
DIABAS (METADIABAS)
DIABAS-AMPHIBOLIT
DIABAS-GRÜNSCHIEFER
DIABASSCHIEFER
GRÜNGESTEIN
GRÜNSCHIEFER
GRÜNSCHIEFER (METABASALT)
GRÜNSCHIEFER (PRASINIT)
METASUBVULKANIT

PILLOWLAVA

PRASINIT

SPLIT

Granulit, Migmatit

GRANULIT

GRANULIT (PYROXENGRANULIT)

GRANULIT, KAOLINITISIERT

GRANULIT, VERWITTERT

Serpentinit

DUNIT

OPHIKALZIT

PERIDOTIT

PYROXENFELS

PYROXENIT

PYROXENIT (BRONZITIT)

SERPENTINIT

SERPENTINIT ("EDELSERPENTIN")

SERPENTINIT, ULTRABASIT

SERPENTINIT, VERWITTERT

Vulkanit

ANDESIT

ANDESIT (TRACHYANDESIT)

BASALT

BASALT (METABASALT)

PORPHYROID

TRACHYT

Ganggestein

APLIT

APLIT (GRANITAPLIT)

APLIT (QUARZ, FELDSPAT)

DIORITPORPHYR

DIORITPORPHYRIT

GABBROIDES GANGGESTEIN

GRANITPORPHYR

KERSANTIT

LAMPROPHYR

PEGMATIT

PEGMATIT (FELDSPAT)

PEGMATIT (FELDSPAT, NB)

PEGMATIT (FELDSPAT, NB,TA)

PEGMATIT (MONAZIT)

PEGMATIT (QUARZ)

QUARZDIORITPORPHYR

QUARZGANG

TONALITPORPHYRIT

Diorit, Tonalit, Syenit

Donnerstag, 22. März 2007

SEITE 6 VON 7

BLOCKWERK (GRANODIORIT)
DIORIT
DIORIT (METADIORIT)
GRANODIORIT
GRANODIORIT (SCHOLLENMIGMATIT)
SYENIT
TONALIT

Gabbro

GABBRO
GABBRO (METAGABBRO)

Granit

BLOCKWERK (GRANIT)
GRANIT
GRANIT (APLITGRANIT)
GRANIT (BIOTITGRANIT)
GRANIT (FEINKORNGRANIT)
GRANIT (FEINKORNGRANIT), MYLONITISIERT
GRANIT (FLASERGRANIT)
GRANIT (GNEISGRANIT)
GRANIT (GROBGRANIT)
GRANIT (GROBKÖRNIG)
GRANIT (SCHLIERENGRANIT)
GRANIT (TITANITFLECKENGRANIT)
GRANIT (TYP MAUTHAUSEN)
GRANIT, MYLONITISIERT
GRANIT, MYLONITISIERT (VERQUARZT)
GRANIT, PEGMATITISCH
GRANIT, VERWITTERT

Anhang 2: Lithologische Gruppierung Lockergesteine und Farbgebung (Legende Lockergestein)

Rohstoffdatenbank: Lithologische Gruppierung Lockergesteine mit Farbgebung

Lehme, Tone

LEHM
LEHM (AULEHM)
LEHM (GESCHIEBELEHM)
LEHM (GESCHIEBEMERGEL)
LEHM (LÖSS)
LEHM (VERWITTERUNGSLEHM)
LEHM, GRUSIG
LEHM, LÖSSLEHM
LEHM, SCHLUFFIG -TONIG
LEHM, TON
LEHM, TON, SANDIG
LEHM-SCHLUFF
LÖSS
LÖSS, LEHM
LÖSS, TONLAGEN
LÖSSLEHM
LÖSSLEHM, GRUSIG
LÖSS-LÖSSLEHM
PELITE
SCHLUFF
SCHLUFF (SILT)
SCHLUFF, LEHM
SCHLUFF, LEHMIG
SCHLUFF, LÖSSLEHM
SCHLUFF, TON
SCHLUFF, TONLAGEN
SCHLUFF-LEHM
SCHLUFF-TON
SCHLUFF-TON, LEHM
SILT, TONIG
TON
TON (SCHLUFF)
TON (SEETON)
TON, LEHM
TON, SCHLUFF
TON, SCHLUFFIG
TON, SCHLUFFIG, LEHM
TON-SCHLUFF
TON-SCHLUFF - HALDE
TON-SCHLUFF (PIELACHER TEGEL)
TON-SCHLUFF (SEETON)
TON-SCHLUFF, LEHM
TON-SILT

Farberde

Donnerstag, 22. März, 2007

SEITE 1 VON 8

FARBERDE

LEHM, GRUSIG (FARBERDE)

SAND (FARBSAND)

Tonmergel, Schlier

LEHM, SCHLIER

LEHM, TONMERGEL

MERGEL (GESCHIEBEMERGEL)

TEGEL, TON

TON (TONMERGEL)

TONMERGEL

TONMERGEL (ÄLTERER SCHLIER)

TONMERGEL, LEHM

TONMERGEL, LÖSS

TONMERGEL, LÖSSLEHM

TONMERGEL, SCHLIER

TONMERGEL, SCHLIER, LEHM

TONMERGEL, SILTIG, SANDIG (SCHLIER)

TONMERGEL, TONIGER SCHLIER

TON-SCHLUFF (SCHLIER)

Tone, bituminös

KOHLETON

KOHLETON - HALDE

TON (KOHLETON)

TON, BITUMINÖS

TON, KOHLETON

TON, TW. BITUMINÖS

Diatomit

DIATOMIT

Bentonite, Tuffe

BENTONIT

BENTONIT, GLASTUFF

BENTONIT-TUFF

TRASS

TUFF

TUFF (GLASTUFF)

TUFF (METATUFF)

Kaolin, Kaolinton, ff. Ton

KAOLIN

KAOLINTON

KAOLINTON, GRUSIG

TON (FEUERFESTTON)

TON (KAOLINTON, FEUERFEST)

TON, KAOLINITISCH

Schieferton

SCHIEFERTON

SCHIEFERTON, SANDIG

Donnerstag, 22. März 2007

SEITE 2 VON 8

Sande

SAND

SAND - HALDE

SAND (FEINSAND)

SAND (GROBSAND)

SAND (GRÖDNER SANDSTEIN)

SAND (KALKSAND)

SAND (KAOLINSAND)

SAND (PHOSPHORITSAND)

SAND (QUARZ)

SAND (QUARZ), TW. VERFESTIGT

SAND (QUARZ, FELDSPAT)

SAND, KALKIG

SAND, SANDSTEIN

Sande, kiesig

SAND (FEINSAND), KIES

SAND (QUARZ), KIES

SAND (QUARZ), KIESIG

SAND, GERÖLLFÜHREND

SAND, KIES

SAND, KIES (FEINKIES)

SAND, KIES, BLÖCKE

SAND, KIESIG

SAND, KIESIG, GERÖLLE

SAND, KIESLAGEN

SAND, KIESLAGEN (KARBONAT)

SAND-GRUS (SANDSTEIN)

SAND-GRUS, BLÖCKE (GRÖDNER SANDSTEIN)

Sande, schluffig-lehmig

SAND (QUARZ), TONIG

SAND, LEHMIG

SAND, LEHMIG, KIES

SAND, SCHLUFFIG

SAND, SCHLUFFIG, GERÖLLE

SAND, SCHLUFFIG, SCHLAMMIG - DEPONIE

SAND, SCHLUFF-TONLAGEN

SAND, TONIG

SAND, TONLAGEN, SCHLUFFIG

Phosphoritsand

PHOSPHORIT

SAND (QUARZ, PHOSPHORIT)

Kies-Sande, Gerölle-Steine

GERÖLLE

GERÖLLE (GESCHIEBE)

GERÖLLE (KARBONAT)

GERÖLLE (KRISTALLIN)

Donnerstag, 22. März 2007

SEITE 3 VON 8

GERÖLLE (QUARZ)
GERÖLLE (QUARZIT)
KIES
KIES (KARBONAT) - HALDE
KIES, GERÖLLE
KIES, SANDIG
KIES, TONIG
KIES-SAND
KIES-SAND - HALDE
KIES-SAND - LAGERPLATZ
KIES-SAND (DOLOMIT)
KIES-SAND (KALKSTEIN)
KIES-SAND (KALKSTEIN), GERÖLLE
KIES-SAND (KALKSTEIN), STEINE
KIES-SAND (KALKSTEIN), TW. VERFESTIGT
KIES-SAND (KARBONAT)
KIES-SAND (KRISTALLIN)
KIES-SAND (QUARZ)
KIES-SAND (VORW. KALKSTEIN)
KIES-SAND, GERÖLLE
KIES-SAND, GERÖLLE (KARBONAT)
KIES-SAND, GERÖLLE (KRISTALLIN)
KIES-SAND, GERÖLLE-BLÖCKE (KARBONAT)
KIES-SAND, GESCHIEBE
KIES-SAND, GESCHIEBE (KARBONAT)
KIES-SAND, SAND
KIES-SAND, STEINE
KIES-SAND, STEINE (KALKSTEIN)
KIES-SAND, STEINE (KRISTALLIN)
KIES-SAND, STEINE, LEHMIG
STEINE
STEINE (KALKSTEIN) - HALDE
STEINE, KIES-SAND

Kies-Sande, schluffig-lehmig

KIES-SAND (KALKSTEIN), LEHMIG
KIES-SAND, LEHMIG
KIES-SAND, SANDIG-LEHMIG
KIES-SAND, SCHLUFFIG
KIES-SAND, SCHLUFFIG, STEINE
KIES-SAND, SCHLUFFLAGEN

Lehme, Tone, sandig-grusig

LEHM, SANDIG, KIESIG
LEHM, SANDIG, KIESLAGEN (KRIST.)
SCHLUFF, SANDIG, GRUSIG, LEHM
SCHLUFF, SANDIG, LEHMIG
SILT, SANDIG
TON, GRUSIG (KRISTALLIN)

TON, GRUSIG (TONSCHIEFER)
TON, GRUSIG, LEHMIG
TON, KIESIG
TON, SANDIG
TON, SANDIG, KIESIG
TON, SANDIG-GRUSIG
TON, SANDIG-GRUSIG, LEHM
TON, SILTIG, SANDIG, KIESIG
TON-LEHM, SANDIG
TON-SCHLUFF, GRUSIG
TON-SCHLUFF, GRUSIG, LEHM
TON-SCHLUFF, KIESIG
TON-SCHLUFF, KIESIG, LEHM
TON-SCHLUFF, SAND
TON-SCHLUFF, SAND, LEHM
TON-SCHLUFF, SANDIG
TON-SCHLUFF, SANDIG, GRUSLAGEN (KRIST.)
TON-SCHLUFF, SANDIG, KIESLAGEN, LEHM
TON-SCHLUFF, SANDIG, LEHM
TON-SCHLUFF, SANDIG-GRUSIG
TON-SCHLUFF, SANDIG-GRUSIG, LEHM
TON-SCHLUFF, SANDIG-KIESIG
TON-SCHLUFF, SANDLAGEN

Grus

GRUS
GRUS (APLIT)
GRUS (DOLOMIT)
GRUS (DOLOMIT, SANDSTEIN)
GRUS (GLIMMERSCHIEFER)
GRUS (GNEIS)
GRUS (GNEIS), LEHMIG
GRUS (GRANIT)
GRUS (GRANIT, APLIT)
GRUS (GRANODIORIT)
GRUS (GRANULIT)
GRUS (GRANULIT), LEHMIG-SANDIG
GRUS (GROBKORNGNEIS)
GRUS (KALKSTEIN)
GRUS (METAPEGMATIT), LEHMIG
GRUS (PEGMATIT)
GRUS (PERLGNEIS)
GRUS (PHYLLIT), LEHMIG
GRUS (QUARZIT)
GRUS (SERPENTINIT)
GRUS, BLÖCKE (KALKSTEIN)
GRUS, BLÖCKE (KARBONAT)
GRUS-SCHUTT
GRUS-SCHUTT (DOLOMIT)

Donnerstag, 22. März 2007

SEITE 5 VON 8

GRUS-SCHUTT (KARBONAT)
GRUS-SCHUTT (WETTERSTEINKALK)
KIES-SAND, GRUS (GRANIT)
KIES-SAND, SCHUTT (GNEISGRANIT)

Blöcke, Schutt, Kies-Sand

BLÖCKE
BLÖCKE (BERGSTURZ)
BLÖCKE (BREKZIE, KALKSTEIN)
BLÖCKE (DOLOMIT)
BLÖCKE (GNEIS)
BLÖCKE (GNEIS, AMPHIBOLIT)
BLÖCKE (GNEIS, GRANIT)
BLÖCKE (GRANIT)
BLÖCKE (GRANODIORIT)
BLÖCKE (GRANULIT)
BLÖCKE (KALKALPIN)
BLÖCKE (KALKALPIN), KIES-SAND
BLÖCKE (KALKKONGLOMERAT)
BLÖCKE (KALKSTEIN)
BLÖCKE (KALKSTEIN), KIES-SAND, LEHMIG
BLÖCKE (KARBONAT)
BLÖCKE (KARBONAT), KIES
BLÖCKE (KONGLOMERAT)
BLÖCKE (MARMOR)
BLÖCKE (QUARZIT)
BLÖCKE (SERPENTINIT)
BLÖCKE, GERÖLLE, KIES-SAND
BLÖCKE, KIES
BLÖCKE, SCHUTT
BLÖCKE, SCHUTT (GLIMMERSCHIEFER)
BLÖCKE, SCHUTT (GNEIS)
BLÖCKE, SCHUTT (KALKSTEIN)
BLÖCKE, SCHUTT, GRUS (KALKSTEIN)
BLÖCKE, STEINE (KONGLOMERAT)
BLÖCKE, STEINE, GRUS
BLÖCKE, STEINE, KIES
BLOCKWERK
BLOCKWERK (BERGSTURZ)
BLOCKWERK (KALKSTEIN)
KIES, SCHUTT
KIES-SAND, BLÖCKE
KIES-SAND, BLÖCKE (DOLOMIT)
KIES-SAND, BLÖCKE (KRISTALLIN)
KIES-SAND, BLÖCKE, LEHMIG
KIES-SAND, BLOCKWERK
KIES-SAND, GERÖLLE-BLÖCKE
KIES-SAND, SCHLUFFIG, BLÖCKE
KIES-SAND, SCHUTT

Donnerstag, 22. März 2007

SEITE 6 VON 8

KIES-SAND, SCHUTT (HANGSCHUTT)
KIES-SAND, SCHUTT (KALKSTEIN)
KIES-SAND, SCHUTT (KARBONAT)
KIES-SAND, STEINE, BLÖCKE
KIES-SAND, STEINE, BLÖCKE (KALKSTEIN)
KIES-SAND, STEINE, BLÖCKE (KRISTALLIN)
SCHUTT
SCHUTT (APTYCHENKALK)
SCHUTT (DIABAS, GRÜNSCHIEFER)
SCHUTT (DOLOMIT)
SCHUTT (DOLOMIT), BLÖCKE
SCHUTT (DOLOMIT), KIES-SAND
SCHUTT (DOLOMIT), LEHMIG
SCHUTT (DOLOMIT), SCHLUFFIG, BLÖCKE
SCHUTT (DOLOMIT, KALKSTEIN)
SCHUTT (DOLOMIT, MERGEL, SANDSTEIN?)
SCHUTT (DOLOMIT, SANDSTEIN)
SCHUTT (DOLOMIT, SANDSTEIN?), SCHLUFFIG
SCHUTT (GNEIS)
SCHUTT (GNEISGLIMMERSCHIEFER)
SCHUTT (GRANIT)
SCHUTT (GRANITGNEIS)
SCHUTT (GRÜNGESTEIN)
SCHUTT (HANGSCHUTT)
SCHUTT (HANGSCHUTT), SANDIG
SCHUTT (KALKMERGEL)
SCHUTT (KALKSTEIN)
SCHUTT (KALKSTEIN), BLÖCKE
SCHUTT (KALKSTEIN), LEHMIG
SCHUTT (KALKSTEIN, DOLOMIT)
SCHUTT (KARBONAT)
SCHUTT (KARBONAT), BLÖCKE
SCHUTT (KRISTALLIN)
SCHUTT (MARMOR)
SCHUTT (PHYLLIT)
SCHUTT (QUARZIT)
SCHUTT (WETTERSTEINKALK)
SCHUTT, BLÖCKE
SCHUTT, BLÖCKE (KARBONAT)
SCHUTT, BLÖCKE (PHYLLIT)
SCHUTT, BLÖCKE (SANDSTEIN)
SCHUTT, BLÖCKE (SERPENTINIT)
SCHUTT, BLÖCKE, GRUS (KALKSTEIN)
SCHUTT, BLÖCKE, SAND
SCHUTT, GRUS
SCHUTT, GRUS (KALKSTEIN)
SCHUTT, GRUS, BLÖCKE
SCHUTT, KIESIG

Donnerstag, 22. März 2007

SEITE 7 VON 8

SCHUTT, KIESIG (DOLOMIT)
SCHUTT, KIESIG (KARBONAT)
SCHUTT, KIES-SAND
SCHUTT, LEHMIG
SCHUTT, SANDIG
SCHUTT, SANDIG (DOLOMIT)
SCHUTT, SANDIG (KALKSTEIN)
SCHUTT, SCHLUFFIG
SCHUTT-GRUS (KARBONAT)

Kies-Sande, tw. verfestigt

KIES-SAND, GERÖLLE, TW. KONGLOMERIERT
KIES-SAND, GESCHIEBE, TW. KONGLOMERIERT
KIES-SAND, TW. KONGLOMERIERT
KIES-SAND, TW. VERFESTIGT
KIES-SAND, TW. VERFESTIGT, SCHLUFFLAGEN
KIES-SAND, VERFESTIGT

Seekreide

SEEKREIDE

Anhang 3. Lithologische Gruppierung der Gesteine nach Rohstoffgruppen

Rohstoffdatenbank - lithologische Legende

Festgestein

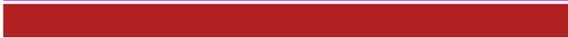
Metamorph

Amphibolit, Eklogit	
Diabas, Grünschiefer	
Glimmerschiefer	
Gneis	
Granulit, Migmatit	
Graphitphyllit, Graphitschiefer	
Orthogneise Kärnten	
Paragneise Kärnten	
Phyllit, Phyllonit, Schiefer	
Quarzit	
Serpentinit	

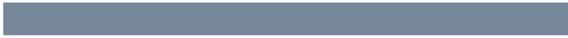
Metamorph-karbonatisch

Kalkglimmerschiefer, Kalksilikatgneis	
Kalkphyllit, Kalkschiefer, Karbonatquarzit	
Marmor	

Plutonit

Diorit, Tonalit, Syenit	
Gabbro	
Ganggestein	
Granit	

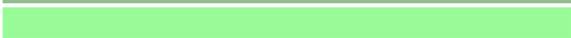
Sediment-karbonatisch

Dolomit	
Kalksandstein, Kalktuff, Rauhwacke	
Kalkstein	
Kieseliger Kalkstein	
Mergel	
Radiolarit	

Sediment-klastisch

Brekzie	
Konglomerat	
Sandstein	
Tonstein	

Vulkanit

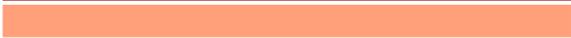
Tuff, Tuffit	
Vulkanit	

<i>Lockergestein</i>

Kies-Sand, Schutt, Blöcke

Blöcke, Schutt, Kies-Sand	
Grus	
Kies-Sande, Gerölle-Steine	
Kies-Sande, schluffig-lehmig	
Kies-Sande, tw. verfestigt	

Sande

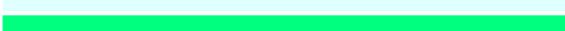
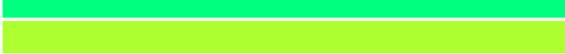
Kaolinsand	
Phosphoritsand	
Sande	
Sande, kiesig	
Sande, schluffig-lehmig	

Tone, Lehme

Bentonite, Tuffe	
Diatomit	
Farberde	
Kaolin, Kaolinton, ff. Ton	
Lehme, Tone	
Lehme, Tone, sandig-grusig	
Schieferton	
Seekreide	
Tone, bituminös	
Tonmergel, Schlier	

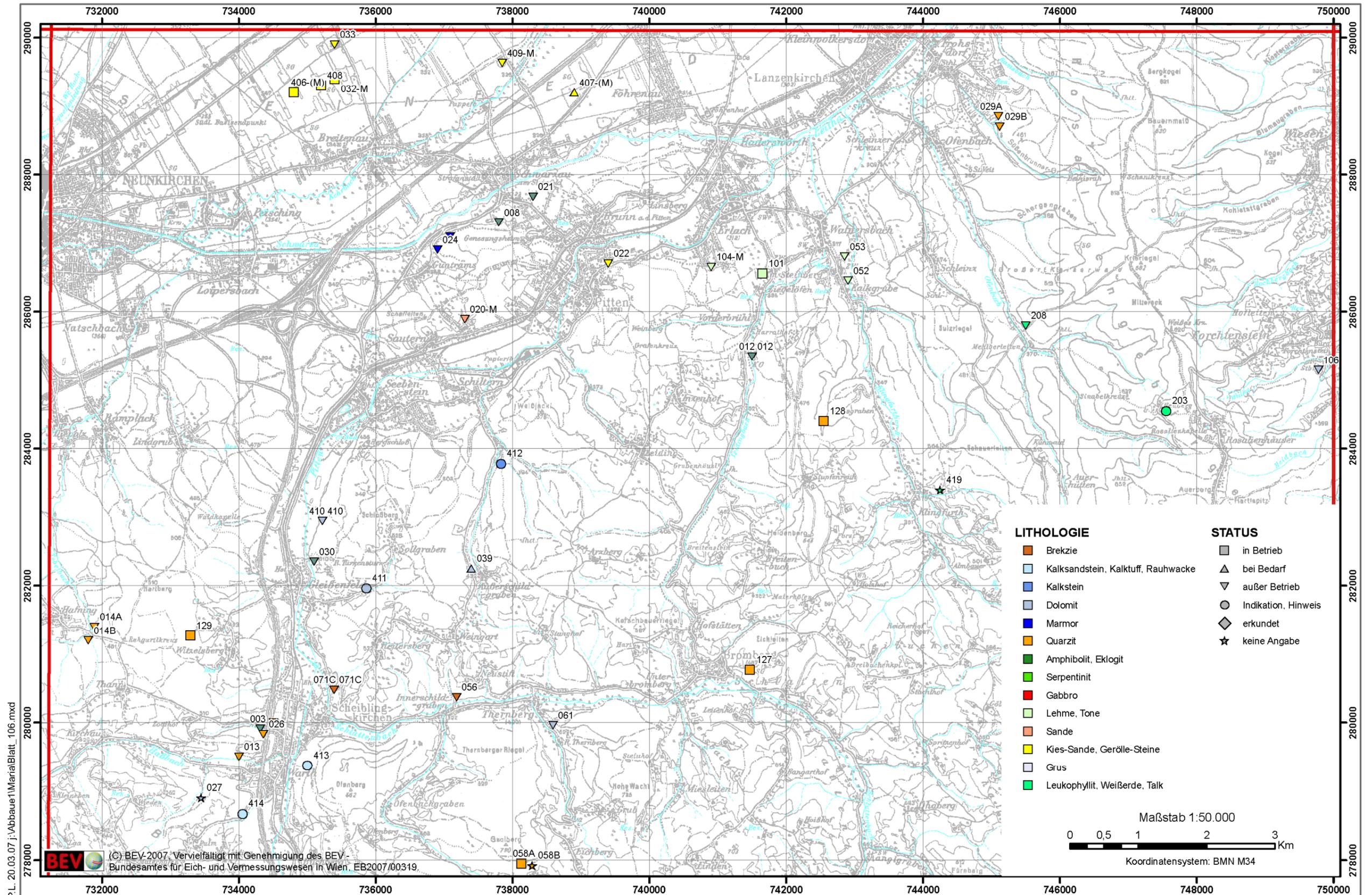
Sonstige

Mineral

Bohnerz	
Gips	
Leukophyllit, Weißerde, Talk	
Magnesit	

Sonstige

Sonstige	
----------	--



P.L. 20.03.07 j:\Abbaue1\MariaBlatt_106.mxd

5. Lockergesteinskarte Österreich: Aufbau der Datenbank

P. Lipiarski

Einführung

Begonnen wurde die Entwicklung der Karte und der damit verknüpften „Datenbank Generallegende“ nach ersten Erfahrungen im Zuge des Projektes „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“ (GRÖSEL & HEINRICH, 1988) im Laufe des Projektes „Baurohstoffe Kärnten I“ (MOSHAMMER et al., 2002); später wurde sie für die Arbeiten am Projekt „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“ (HEINRICH et al., 2004; POSCH-TRÖZMÜLLER et al., 2005, UNTERSWEIG & HEINRICH, 2003, 2004a, UNTERSWEIG et al., 2006) und am „Österreichischen Rohstoffplan“ (HEINRICH et al., 2006a) im Hinblick auf österreichweite Darstellungen systematisiert und erweitert.

Die flächige Darstellung der Verbreitung der Lockergesteine beruht auf der Digitalisierung der entsprechenden Einheiten vorhandener bzw. kompilierter geologischer Karten im Maßstab 1:50.000. Die Einzelpolygone sind dabei nach der jeweiligen Ursprungslegende der herangezogenen geologischen Karte bzw. der Überarbeitung attribuiert. Dadurch ist eine Rückführung auf die jeweilige Kartenquelle bzw. den Autor oder allfällige Neuinterpretationen möglich. Die Zuweisung der einzelnen Legendenzeilen zur österreichweiten, hierarchischen Lockergesteins-Generallegende erlaubt dann die zusammenfassende Darstellung im Maßstab 1:200.000 mit einer Gliederung nach genetisch-faziellen und stratigraphischen Gesichtspunkten. In einem weiteren Schritt werden zusätzliche Hinweise aus der Literatur, aus Archiven und von Abbaustellen ausgewertet und die rohstoffgeologisch relevante lithologische Attributierung, die in der Karte zu sehen ist, abgeleitet; sie ist vor allem für die Arbeiten am Rohstoffplan entwickelt worden.

Die Karte und die Legende Lockergesteine haben sich zu einem nicht mehr wegzudenkenden Arbeitsinstrument im Bezug auf die Lockergesteine und Lockergesteinsabbau entwickelt.

Lockergesteinskarte

Die zuerst als ArcView[®] shapefile, dann als ArcGIS[®] Personal Geodatabase entwickelte Lockergesteinskarte hat sich im Laufe der Zeit zu einer im ArcSDE zentral gespeicherten Karte entwickelt, die auch in Mehrbenutzerumgebung editiert werden kann. Das erlauben so genannte „multi version views“, die das gleichzeitige Editieren der Karte an vielen verschiedenen Stellen ermöglichen. Diese verschiedenen Versionen können dann später in eine Karte zusammengeführt werden.

Die in den Jahren 2002–2004 für Kärnten aufgebaute Lockergesteinskarte mit damals ca. 30.000 Polygonen ist im Laufe der Zeit gewachsen und zählt derzeit (Stand April 2007) ca. 272.000 Polygone. Von diesen gezeichneten bzw. aus diversen digitalen Geologischen Karten übernommenen Polygonen haben ca. 185.000 Lockergesteinsattribute. Den Rest bilden derzeit nicht bearbeitete Grundgebirgspolygone. In allen attribuierten Polygonen kommen 7.207 verschiedene Legendencodes vor, die zu 873 Generallegendeneinträgen gehören. Die daraus produzierte stratigraphisch-fazielle Darstellung wird zu 49 Legendenkästchen gruppiert, die lithologische Karte auf insgesamt 32 Legendeneinträge.

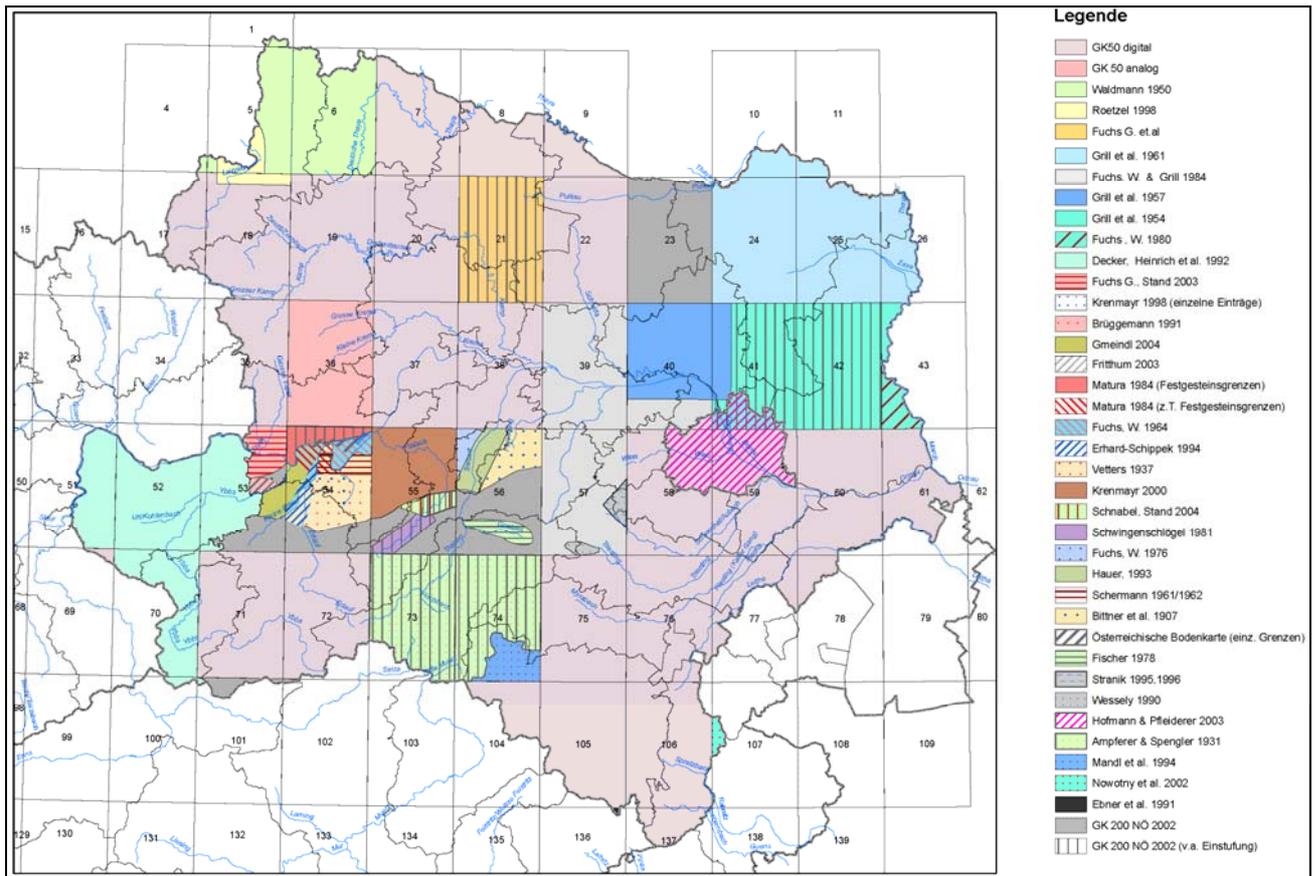


Abb. 5.-1: Kartenspiegel zur Lockergesteinsbearbeitung Niederösterreich und Wien (aus UNTERSWEIG et al., 2006)

Als Beispiel der Komplexität der Aufgabe soll der Kartenspiegel für Niederösterreich und Wien dienen (Abbildung 5.-1).

Anzahl der Polygone nach Bundesland und nach ÖK-Blatt-Raster zeigen die folgenden Tabellen 5.-1 und 5.-2.

BL_ID	Bundesland	Anzahl Polygone
1	Burgenland	3591
2	Kärnten	30365
3	Niederösterreich und Wien	47000
4	Oberösterreich	27799
5	Salzburg	37513
6	Steiermark	51304
7	Tirol	70635
8	Vorarlberg	2988

Datensatz: 1 von 8

Tab. 5.-1: Statistik Lockergesteinskarte nach Bundesland (Stand: April 2007).

ÖK_Blatt	Polygonanzahl	ÖK_Blatt	Polygonanzahl	ÖK_Blatt	Polygonanzahl	ÖK_Blatt	Polygonanzahl
1	29	59	263	117	1472	175	64
2	0	60	322	118	742	176	37
3	0	61	264	119	1277	177	1579
4	9	62	6	120	581	178	2064
5	474	63	508	121	3092	179	3939
6	600	64	1533	122	2674	180	1910
7	209	65	756	123	1534	181	2188
8	1635	66	1117	124	1269	182	1503
9	824	67	1118	125	906	183	1026
10	51	68	497	126	1169	184	999
11	47	69	703	127	3256	185	2561
12	247	70	765	128	2140	186	2467
13	5	71	2192	129	1055	187	547
14	5	72	1010	130	1402	188	1736
15	3	73	192	131	1373	189	2046
16	47	74	711	132	1533	190	1009
17	66	75	248	133	716	191	1351
18	84	76	285	134	2529	192	982
19	307	77	478	135	291	193	187
20	191	78	425	136	1218	194	12
21	416	79	136	137	200	195	554
22	2864	80	3	138	322	196	542
23	230	81	5	139	16	197	841
24	586	82	107	140	9	198	1237
25	480	83	71	141	379	199	1110
26	27	84	446	142	446	200	1112
27	9	85	548	143	803	201	1466
28	26	86	57	144	1889	202	1704
29	674	87	53	145	236	203	1726
30	320	88	254	146	257	204	1955
31	399	89	227	147	1592	205	722
32	978	90	1326	148	2027	206	846
33	447	91	1436	149	1724	207	461
34	186	92	1405	150	1201	208	164
35	392	93	527	151	1071	209	60
36	419	94	1141	152	2016	210	3
37	375	95	1361	153	2573	211	432
38	471	96	1387	154	2861	212	386
39	194	97	499	155	2287	213	167
40	220	98	594	156	1957		
41	327	99	914	157	1767		
42	317	100	798	158	1309		
43	38	101	5716	159	1698		
44	39	102	4628	160	2329		
45	340	103	735	161	1092		
46	195	104	1330	162	805		
47	421	105	879	163	1344		
48	374	106	415	164	1028		
49	2584	107	955	165	662		
50	1277	108	104	166	603		
51	484	109	26	167	166		
52	365	110	8	168	70		
53	413	111	263	169	237		
54	528	112	700	170	971		
55	1208	113	261	171	75		
56	144	114	2653	172	52		
57	176	115	1248	173	48		
58	892	116	188	174	651		

Tab. 5.-2: Statistik der Lockergesteinskarte nach ÖK-Blatt (Stand: April 2007)

Technisch gesehen liegen die Polygonlayer der Lockergesteinskarte und alle mit ihr verknüpften Tabellen in einer ORACLE®-Datenbank auf dem selben Server.

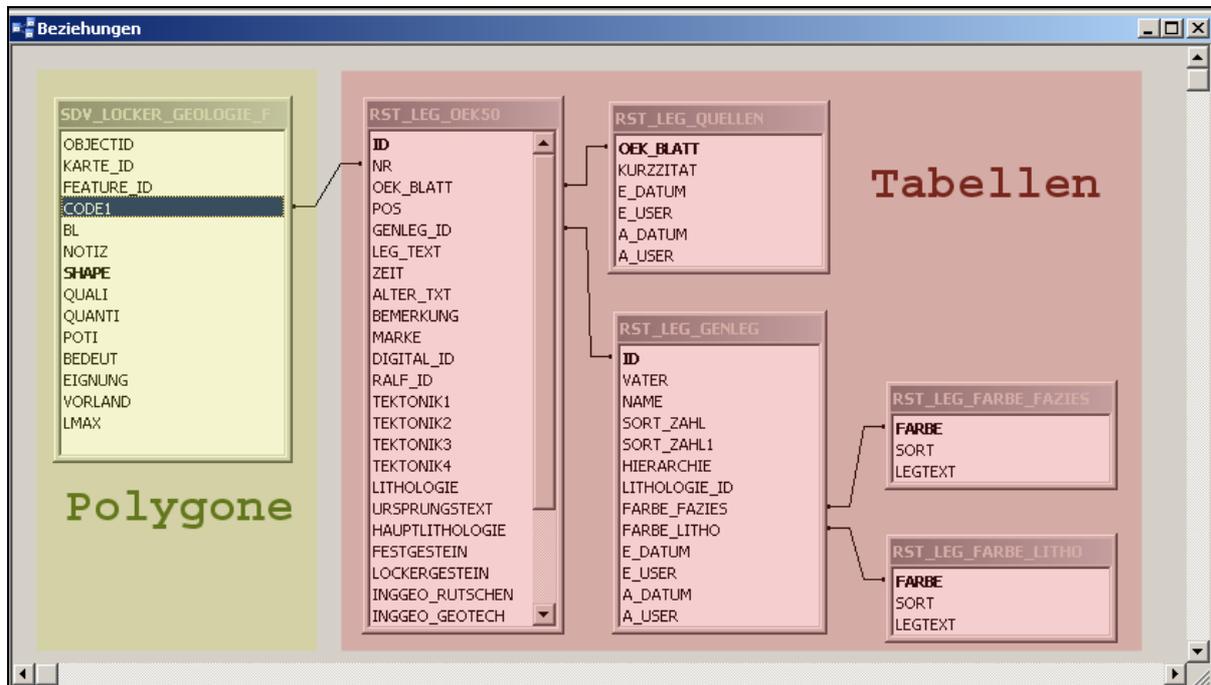
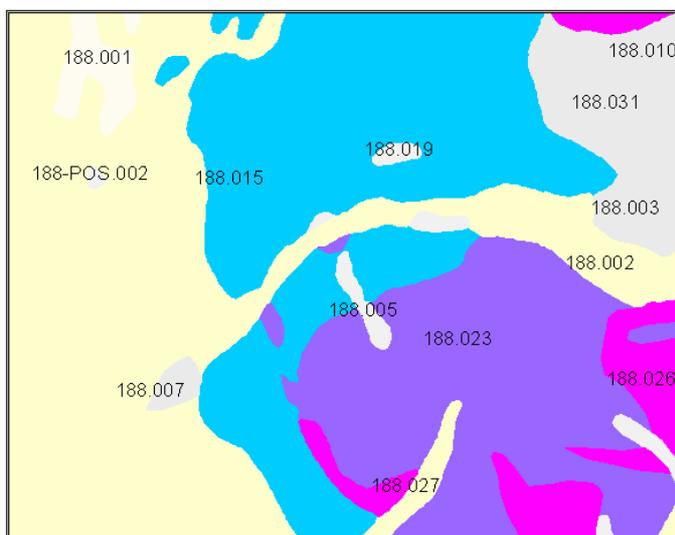


Abb. 5.-2: Beziehungen zwischen den Legendentabellen und der Lockergesteinskarte.

In der Abbildung 5.-2 wird die Polygonkarte (links, gelb unterlegt) über das Feld CODE1 (Textfeld, Länge 15 Zeichen) mit dem Feld NR der Tabelle RST_LEG_OEK50 verbunden. Dadurch ist gewährleistet, dass jedes in der Karte verwendete Attribut auch die Erläuterung und Generallegenzuordnung innerhalb der ORACLE-Tabellen findet.



Jeder CODE1-Eintrag auf der Karte besteht aus 2 bzw. 3 Teilen. Z.B. im Code **181-SCH.003** bedeutet 181: ÖK-Blatt-Nummer, SCH: Bearbeiter und 003: Position in der ÖK-50-Legende (Abbildung 5.-3).

Abb. 5.-3: Ausschnitt aus der Lockergesteinskarte ÖK-Blatt 188.

Aufbau der Datenbank

Die Datenbanktabelle, die in direkter Beziehung zu der Karte steht, heißt RST_LEG_OEK50. In dieser Tabelle werden sämtliche in der Karte verwendete Legendeneinträge gespeichert. Der Code des Eintrags besteht intern aus 2 Feldern (OEK_BLATT und POS).

QUELLEN	
OEK_BLATT	KURZZITAT
001-ROE	ROETZEL (1998)
001-WAL	WALDMANN (1950)
004-WAL	WALDMANN (1950)
005-ROE	ROETZEL (1998)
005-WAL	WALDMANN (1950)
006-WAL	WALDMANN (1950)
007	THIELE (1987)
007-DIF	THIELE (1987), Differenzierungen UNTERSWEG (2004)
008	ROETZEL & FUCHS, G. (2001)
008-DIF	ROETZEL & FUCHS, G. (2001), Differenzierungen UNTERSWEG (2004)
009	ROETZEL & FUCHS, G. (1999)
009-DIF	ROETZEL & FUCHS, G. (1999), Differenzierungen UNTERSWEG (2004)
010-DIF	GRILL et al. (1961), Differenzierungen UNTERSWEG (2004)
010-GRI	GRILL et al. (1961)
011-GRI	GRILL et al. (1961)
017	FUCHS, G. & SCHWAIGHOFER, B. (1977)
018	ERICH, A. et al. (1977)
018-DIF	ERICH & SCHWAIGHOFER (1977), Differenzierungen UNTERSWEG (2005)
019	THIELE (1991)
020	FUCHS, G. et al. (1984)
020-UNT	UNTERSWEG (2004), Ergänzungen nach Topographie

Tab. 5.-3: Auszug aus der Liste der Quellen für NÖ und Wien (aus UNTERSWEG et al., 2006).

Das Feld OEK_BLATT ist Listenelement aus der Tabelle RST_LEG_QUELLEN, die alle verwendeten Kartenunterlagen samt Quellcode und Zitat beinhaltet (Tabelle 5.-3). Das Feld POS ist die fortlaufende Nummerierung der Einträge innerhalb des Kartenwerkes. Systematisch wurde eingeführt, dass die Lockergesteinscodes die Positionen bis 100 haben, für Gewässer wurde Nummer 930 und für Gletscher Nummer 931 reserviert.

NR	LEG_TEXT	GENLEG_ID
005-ROE.002	Terrassen	126
005-ROE.003	schluffiger Sand	1791
005-ROE.004	Schotter auf Sand	1792
005-WAL.011	Moore im Allgemeinen, mit Sand- und Tonunterlage	1455
005-WAL.012	Torfmoore	1455
005-WAL.013	Alluvium	52
005-WAL.018	Terrassen (i.A.)	126
005-WAL.021	Tertiär: Sand und toniger Sand	1791
005-WAL.022	Tertiär: Ton, verlehmtter Ton	1789
005-WAL.024	Schotter auf Sand (Tertiär?)	1792

Tab. 5.-4: Auszug aus der Tabelle RST_LEG_OEK50.

In der Tabelle RST_LEG_OEK50 wird außerdem noch der Ursprungstext aus der Legende der Quellkarte eingegeben (Tabelle 5.-4). Durch die Vergabe des Attributes GENLEG_ID wird jede Zeile der Tabelle der Generallegende zugeordnet.

Die Tabelle RST_LEG_GENLEG erfasst alle Generallegendeneinträge, sie wird nach dem Feld SORT_ZAHL sortiert, hat interne Hierarchie (Feld HIERARCHIE) und eingebaute Vater-Sohn-Beziehungen zwischen den Legendenzeilen (Tabelle 5.-5).

ID	NAME	SORT_ZAHL	HIERARCHIE	VATER
6	Quartär	7	1	1
78	Quartär undifferenziert	8	2	6
1787	Quartär im Allgemeinen	9	3	6
79	Gravitative Ablagerungen	10	3	78
80	Hangschutt, untergeordnet Blockwerk	11	4	79
81	Hangschutt i.A.	12	5	80
82	Hangschutt, ungerichtet	13	5	80
83	Hangschutt, gerichtet (Schuttkegel, -halde, -fächer)	14	5	80
84	Hangschutt, Blockwerk, Bergsturzmasse	15	5	80
879	Hangschutt mit Moränenstreu	16	5	80
85	Junge Lockersedimente (Zusammenfassungen mit Schwerpunkt Hangschutt)	17	5	80
86	Hangschutt, lithologisch spezifiziert	18	5	80
87	Hangschutt, mächtigerer Boden und Verwitterungsdecke	19	5	80
88	Älterer Hangschutt	20	5	80
89	Hangbrekzien	21	4	79
90	Hangbrekzie, Gehängebrekzie, Nagelfluh [Würm bis Holozän]	22	5	89
91	Massenbewegungen	23	3	78

Tab. 5.-5: Auszug aus der Tabelle RST_LEG_GENLEG.

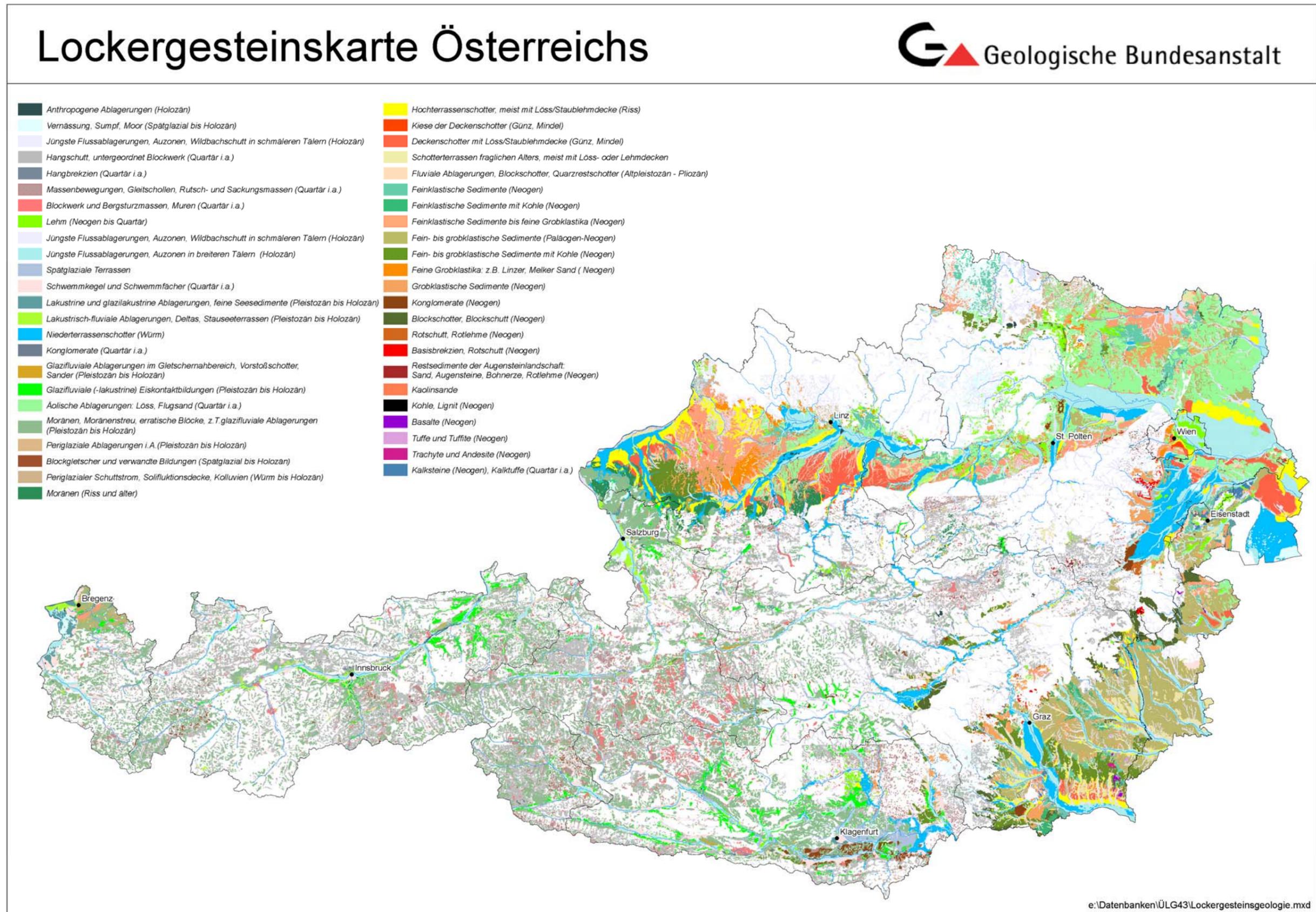
Die eigentliche Anwendung bei der Erstellung von Karten findet nicht über die Generallegende selbst statt, weil sie zu kompliziert aufgebaut und mit fast 900 Lockergesteinseinträgen schwer darzustellen wäre. Dazwischen kommen 2 Tabellen, RST_LEG_FARBE_FAZIES und RST_LEG_FARBE_LITHO (Abbildung 5.-2). Diese Legendentabellen „übersetzen“ die Generallegende und liefern die Farben für die Polygone. Um das zu ermöglichen, wird zu jedem Generallegendeneintrag auch FARBE_FAZIES und FARBE_LITHO definiert.

Anwendungsbeispiele

Im anschließenden Anhang zu diesem Kapitel werden ein paar Anwendungsbeispiele und Ausdrücke aus der Datenbank und der Lockergesteinskarte präsentiert.

1. Lockergesteinskarte Österreichs (Farbgebung der Polygone nach FARBE_FAZIES)
2. Legende Fazies
3. Legende Litho
4. Lockergesteinskarte Niederösterreich und Wien
5. Auszug aus der Hierarchielegende

Anhang 1: Lockergesteinskarte Österreichs (Farbgebung der Polygone nach FARBE_FAZIES)



Anhang 2: Legende Fazies - Stratigraphie

Legendentext

Farbe

Grundgebirge	
Anthropogene Ablagerungen (Holozän)	
Vernässung, Sumpf, Moor (Spätglazial bis Holozän)	
Quartär i.A.	
Hangschutt, untergeordnet Blockwerk (Würm bis Holozän)	
Hangbrekzien (Quartär i.A.)	
Massenbewegungen, Gleitschollen, Rutsch- und Sackungsmassen (Quartär i.A.)	
Blockwerk und Bergsturzmassen, Muren (Quartär i.A.)	
Lehm (Neogen bis Quartär)	
Jüngste Flussablagerungen, Auzonen, Wildbachschutt in schmälere Tälern (Holozän)	
Jüngste Flussablagerungen, Auzonen in breiteren Tälern (Holozän)	
Spätglaziale Terrassen	
Schwemmkegel und Schwemmfächer (Quartär i.A.)	
Lakustrine und glazilakustrine Ablagerungen, feine Seesedimente (Pleistozän bis Holozän)	
Lakustrisch-fluviale Ablagerungen, Deltas, Stauseeterrassen (Pleistozän bis Holozän)	
Niederterrassenschotter (Würm)	
Konglomerate (Quartär i.A.)	
Glazifluviale Ablagerungen im Gletschernahbereich, Vorstoßschotter, Sander (Pleistozän bis Holozän)	
Glazifluviale (-lakustrine) Eiskontaktbildungen (Pleistozän bis Holozän)	
Äolische Ablagerungen: Löss, Flugsand (Quartär)	
Moränen, Moränenstreu, erratische Blöcke, z.T.glazifluviale Ablagerungen (Pleistozän bis Holozän)	
Periglaziale Ablagerungen i.A.(Pleistozän bis Holozän)	
Blockgletscher und verwandte Bildungen (Spätglazial bis Holozän)	
Periglazialer Schuttstrom, Solifluktsdecke, Kolluvien (Würm bis Holozän)	
Moränen (Riss und älter)	
Hochterrassenschotter, meist mit Löss/Staublehmdecke (Riss)	
Kiese der Deckenschotter (Günz, Mindel)	
Deckenschotter mit Löss/Staublehmdecke (Günz, Mindel)	
Schotterterrassen fraglichen Alters, meist mit Löss- oder Lehmdecken	
Fluviale Ablagerungen, Blockschotter, Quarzrestschotter (Altpleistozän - Pliozän)	
Feinklastische Sedimente (Neogen)	
Feinklastische Sedimente mit Kohle (Neogen)	
Feinklastische Sedimente bis feine Grobklastika (Neogen)	
Fein- bis grobklastische Sedimente (Paläogen-Neogen)	
Fein- bis grobklastische Sedimente mit Kohle (Neogen)	
Feine Grobklastika: z. B. Linzer, Melker Sand (Neogen)	
Grobklastische Sedimente (Neogen)	
Konglomerate (Neogen)	
Blockschotter, Blockschutt (Neogen)	
Rotschutt, Rotlehme (Neogen)	
Basisbrekzien, Rotschutt (Neogen)	
Restsedimente der Augensteinlandschaft: Sand, Augensteine, Bohnerze, Rotlehme (Neogen)	
Kaolinsande	
Kohle, Lignit (Neogen)	
Basalte (Neogen)	
Tuffe und Tuffite (Neogen)	
Trachyte und Andesite (Neogen)	
Kalksteine (Neogen), Kalktuffe (Quartär)	

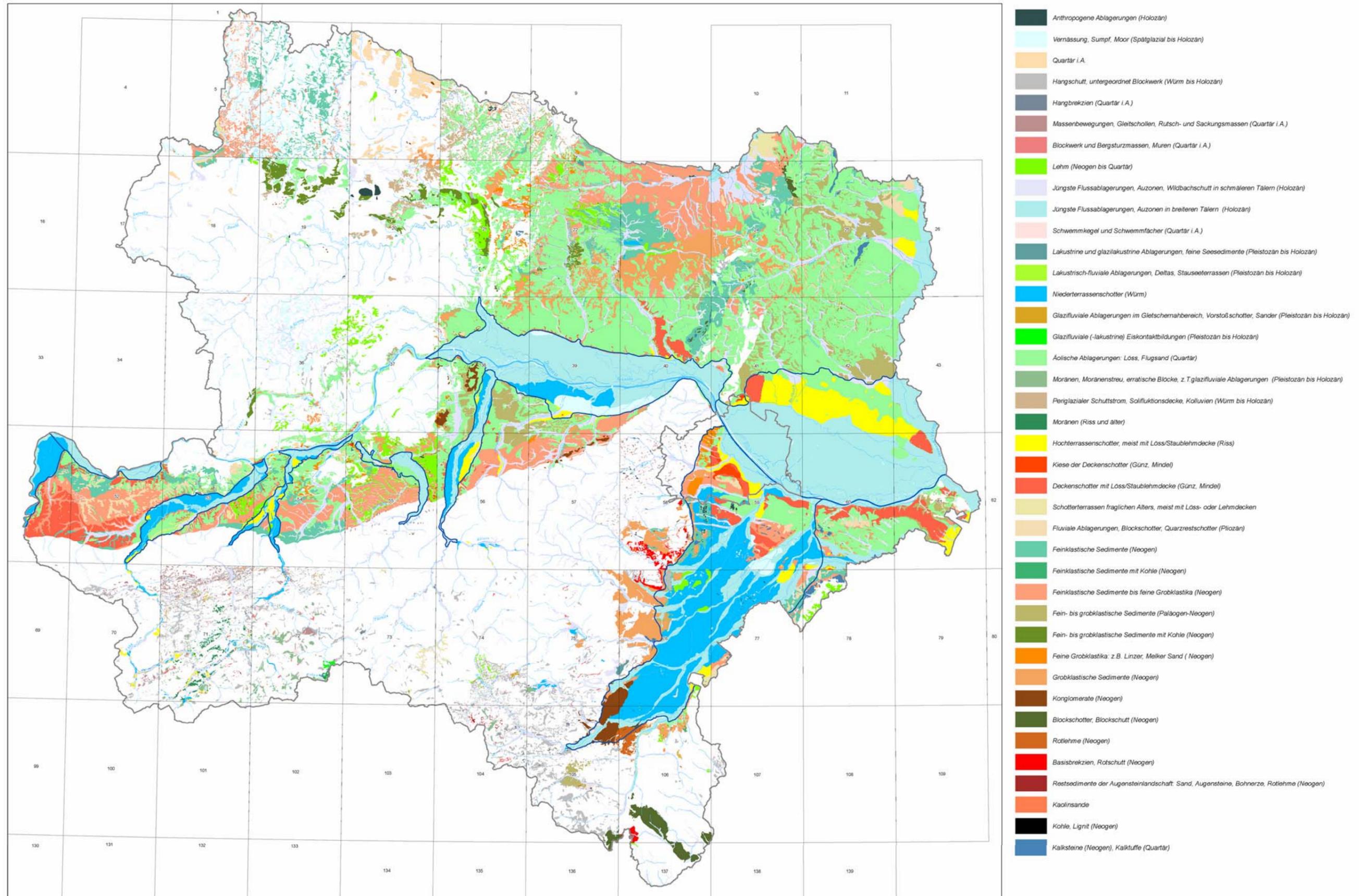
Anhang 3: Legende Lithologie

Legendentext

Farbe

Grundgebirge	
Abfall, Bauschutt, Gesteinsbruchstücke variabler Zusammensetzung, Bergbauhalden	
Vernässungen, Sümpfe, Moore	
Fein- bis Grobkorn: Quartär i.A.	
Massenbewegungen undifferenziert, Gleitschollen, Rutsch- und Sackungsmassen	
vorw. Grobkorn und Sand, gut sortiert, regional verfestigte Lagen: letztkaltzeitliche Schotterterrassen	
Grobkorn, gerundet; z.T. Sand, meist gut sortiert; regional Feinkornbedeckung (Aulehme): jüngste Talfüllungen breiter Täler	
vorw. Grobkorn, variable Rundung und Sortierung; z.T. Sand; regional Feinkornbedeckung (Aulehme): jüngste Talfüllungen schmaler Täler	
vorw. Grobkorn, gerundet, meist sandig, meist sortiert, z.T. Mürbkornanteil, z.T. verfestigt: neogene Grobsedimente	
vorw. Grobkorn, Sand- und Feinkornlagen, variable Rundung und Sortierung: Schwemmkegel	
vorw. Grobkorn, gerundet bzw. kantig, verfestigt: Konglomerate und Brekzien	
vorw. Grobkorn und Sand, gut sortiert, mit bedeutenden Feinkorneinschaltungen bzw. -bedeckungen: Schotterterrassen, z.T. mit Lehm	
vorw. Grobkorn, gerundet; Sand; mit Feinkorneinschaltungen und oft mächtigerer Löss- oder Staublehmbedeckung, sortiert, Mürbkornanteil: präwürmzeitliche Terrassen	
vorw. Grobkorn und Sand, gut sortiert, z.T. verfestigt (Kiese der Deckenschotter)	
Fein- bis Grobkorn, kantengerundet bis gerundet, meist Wechsellagerungen, häufig inhomogen: gletschernaher Sedimente, Deltaschüttungen	
Blockschotter und Blockschutt	
feine Grobklastika (z.B. Linzer, Melker Sand, Kaolinsand)	
Fein- bis Grobkorn, oft Blöcke, meist kantig, unsortiert: Hangschutt und Bergsturzmassen	
Fein- bis Grobkorn, meist kantengerundet, unsortiert, z.T. überkonsolidiert: Moränen	
Fein- bis Grobkorn, kantig, unsortiert: periglazigene Sedimente	
Feinkorn und Sande, häufig Wechsellagerungen, meist gut sortiert: neogene Feinsedimente und Sande	
vorw. Feinkorn, meist Bänderton und Bänderschlufl: Seesedimente	
Überwiegend Feinkorn: Löss und Lehm	
vorw. Feinkorn, meist Wechsellagerungen, z.T. Sand: neogene Feinsedimente	
vorw. Feinkorn, meist Wechsellagerungen, z.T. Sand, mit Kohle: neogene Feinsedimente mit Kohle	
Fein- bis Grobkorn, gerundet, Wechsellagerungen sortiert: paläogene bis neogene Fein- bis Grobsedimente	
Fein- bis Grobkorn, gerundet, Wechsellagerungen, sortiert, mit Kohle: neogene Fein- bis Grobsedimente mit Kohle	
Lignit, Kohle	
Kalktuff, Kalkstein, Kalksandstein	
Vulkanite: Locker- und Festgesteine	

Anhang 4: Lockergesteinskarte Niederösterreich und Wien



Anhang 5: Auszug aus der Hierarchielegende

Hierarchie		Fazies und Stratigraphie		Lithologie					
H1	H2	H3	H4	H5					
					Rutsch- und Sackungsmassen				Sackungsmassen
					Rutschmasse, Rutschhang, meist oberflächennahe Rutschung	87	Massenbewegungen, Gleitschollen, Rutsch- und Sackungsmassen (Quartär i.A.)	107	Massenbewegungen undifferenziert, Gleitschollen, Rutsch- und Sackungsmassen
053-KRE.008					<i>Rutschgebiet</i>				
					Sackungsmasse (versackter Felsbereich mit geringer oder weitgehender Wahrung des Schichtverbandes)	87	Massenbewegungen, Gleitschollen, Rutsch- und Sackungsmassen (Quartär i.A.)	107	Massenbewegungen undifferenziert, Gleitschollen, Rutsch- und Sackungsmassen
070-DEC.016					<i>Im Verband abgeglitten</i>				
070-DEC.020					<i>Abgeglittene Scholle, abgesetzte Masse mit Gesteinsidentifikation</i>				
070-DEC.021					<i>Abgeglittene Scholle, abgesetzte Masse ohne Gesteinsidentifikation</i>				
					Blockwerk i.A., Bergsturzmassen [Riss/Würm-Interglazial bis Holozän]	106	Blockwerk und Bergsturzmassen, Muren (Quartär i.A.)	31	Fein- bis Grobkorn, oft Blöcke, meist kantig, unsortiert: Hangschutt und Bergsturzmassen
					Bergsturzmaterial, Blockwerk i.A.	106	Blockwerk und Bergsturzmassen, Muren (Quartär i.A.)	31	Fein- bis Grobkorn, oft Blöcke, meist kantig, unsortiert: Hangschutt und Bergsturzmassen
071.025					<i>Alter Bergsturz (Riß)</i>				
					Lehme, Verlehmungen (vorwiegend Verwitterungslehme)	70	Lehm (Neogen bis Quartär)	62	Überwiegend Feinkorn: Löss und Lehm
023.004					<i>Lehm, Verwitterungslehm, Hanglehm</i>				
077.016					<i>Verwitterungslehm im Leithagebirge (mehrere m mächtig)</i>				
078.015					<i>Verwitterungslehm im Leithagebirge (mehrere m mächtig)</i>				
					Lehm(-bedeckung), Verlehmungen, z.T. Lösslehm	70	Lehm (Neogen bis Quartär)	62	Überwiegend Feinkorn: Löss und Lehm
053-UNT.011					<i>Lösslehm bzw Lehm (Decklehm, Hanglehm), Zusammenfassung unterschiedlicher Lehme und Lösslehme; Würm und älter</i>				
054-ERH.002					<i>Lösslehm [Lehm, Löss, undifferenziert; Pleistozän - Holozän]</i>				
076.011					<i>Lehmdecke, meist über Schotter (Pleistozän)</i>				
077.012					<i>Lehm (Pleistozän)</i>				
106.011					<i>Lehmdecke</i>				
106.012					<i>Lehmdecke über Glimmerschiefer</i>				
					Lehme mit größeren Komponenten	70	Lehm (Neogen bis Quartär)	62	Überwiegend Feinkorn: Löss und Lehm
021-FUC.002					<i>Junge Bedeckung (Verwitterungsdecken über Kristallin und Tertiär; mit gerundeten und eckigen Komponenten); hauptsächlich Quartär [Lehm, Verwitterungslehm, Hanglehm; Pleistozän - Holozän]</i>				
076.007					<i>Löss, Schotter, Verwitterungsdecke über Glimmerschiefer</i>				
137.003					<i>Lehm, Verwitterungsschutt</i>				
					Quellenablagerungen	47	Kalksteine (Neogen), Kalktuffe (Quartär)	47	Kalktuff, Kalkstein, Kalksandstein
					Quellenablagerungen	47	Kalksteine (Neogen), Kalktuffe (Quartär)	47	Kalktuff, Kalkstein, Kalksandstein
					Quelltuff, Quellsinter, Kalktuff	47	Kalksteine (Neogen), Kalktuffe (Quartär)	47	Kalktuff, Kalkstein, Kalksandstein
070-DEC.022					<i>Quelltuff, Kalksinter</i>				
071.016					<i>Quellsinter</i>				
073-AMP.003					<i>Kalksinter</i>				
					Vernässungen, Moore, Torf	56	Vernässung, Sumpf, Moor (Spätglazial bis Holozän)	56	Vernässungen, Sümpfe, Moore
					Vernässungen (Sümpfe), Anmoore, Moore	56	Vernässung, Sumpf, Moor (Spätglazial bis Holozän)	56	Vernässungen, Sümpfe, Moore

6. Lockergesteinskörper: GIS-Modellierung und -Visualisierung

H. Reitner & S. Pfeleiderer

6.1. GIS & Topo to Raster-Modellierung von Oberflächen mit Topogrid (ANUDEM)

Im Rahmen des österreichischen Rohstoffplans werden bundesweit die Vorkommen von Rohstoffen für ihre Sicherungswürdigkeit beurteilt (HEINRICH et al., 2006a, WEBER, 2007). Für die Beurteilung der Vorkommen von Lockergesteinsbaurohstoffen für Planungszwecke ist neben der Qualität auch flächenhafte Information über Verbreitung und Mächtigkeit der Rohstoffe für Angaben zur Quantität, d.h. zu den erwartbaren Volumina, erforderlich.

Ein Großteil der Vorkommen von Lockergesteinsbaurohstoffen in Österreich wird von quartären Lockersedimentkörpern, vorwiegend fluviatiler Genese, gebildet. Für Angaben zu deren Verbreitung werden die flächigen Eintragungen der quartären Ablagerungen auf geologischen Karten (LETOUZÉ-ZEZULA et al., 2005) bzw. auf der Lockergesteinskarte (vgl. Kapitel 5.) herangezogen, punktuelle Angaben zur Mächtigkeit werden vor allem aus Bohrungs- und Aufschlussbeschreibungen gewonnen. Für die Abschätzung der Quantität kann aus diesen beiden Informationsquellen, bei ausreichender Datendichte und -qualität, mittels Interpolation der flächigen bzw. punktuellen Eingangsdaten ein dreidimensionaler Körper errechnet werden (Abbildung 6.1.-1).

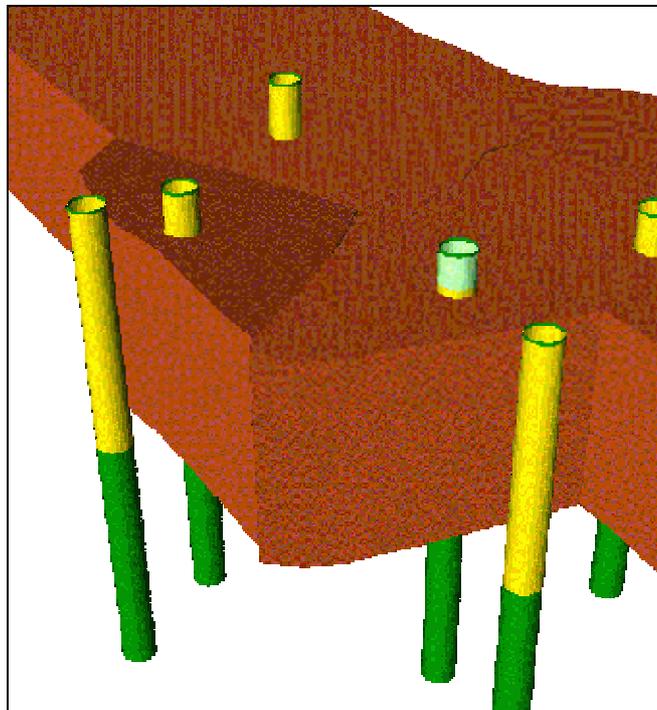


Abb. 6.1.-1: Beispiel der Berechnung eines 3D-Körpers aus Bohrungsdaten.

Die Auswertung und Darstellung von Informationen zu Verbreitung und Mächtigkeit von Lockersedimenten fluvialer Herkunft wird von der Fachabteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt vermehrt durchgeführt (LETOUZÉ-ZEZULA et al., 2001, REITNER & LETOUZÉ-ZEZULA, 2002), ist Bestandteil von Geopotentialprojekten (PFLEIDERER in HEINRICH et al., 2006b) und wird für den Österreichischen Rohstoffplan weiter ausgebaut.

Für die hangende Grenzfläche des Lockergesteinskörpers wird als regelmäßiges Raster (Grid) das Digitale Geländehöhenmodell (DHM), erstellt vom Österreichischen Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, herangezogen und davon eine Feinsediment-Überlagerung abgezogen. Die seitliche Begrenzung des Körpers wird von den Grenzlinien der Flächen in der geologischen Karte gebildet. Für die liegende Begrenzung des Körpers wird ein regelmäßiges Raster aus den interpolierten Punktdaten zur Mächtigkeit, ein Digitales Höhenmodell (Digital Elevation Modell, DEM), gebildet.

Für die rechnergestützte Interpolation von räumlichen Daten wurden bereits zahlreiche Rechenverfahren entwickelt (DAVIS, 2002), denn unterschiedliche Eingangsdaten mit ihren besonderen Eigenschaften erfordern speziell angepasste Algorithmen, um optimale Ergebnisse der Interpolation zu gewährleisten. Daher muss für unterschiedliche Arten von räumlichen Informationen aus den zahlreichen vorhandenen Methoden das jeweils am besten geeignete Werkzeug gewählt werden. Für die Auswahl geeigneter Interpolationsverfahren werden Eingangsdaten einerseits hinsichtlich ihrer inhaltlichen Thematik, andererseits auch bezüglich ihrer geometrischen Eigenschaften beurteilt.

Neben Punkt-Informationen zur Mächtigkeit, die vor allem aus Bohrungsaufnahmen hervorgehen, liegen zahlreiche Datensätze mit Angaben zur Mächtigkeit von Lockergesteinskörpern, die in die Interpolation Eingang finden sollen, bereits ausgewertet, in Form von Isolinien bzw. Konturlinien, in analoger Form als gezeichnete Folie bzw. digital als Liniendatensatz vor (Abbildung 6.1.-2). Die vorliegenden Isolinienpläne stellen inhaltlich meist die Oberfläche des relativen Grundwasserstauers, z.B. Feinsedimente einer Tertiäroberfläche unterhalb der Grobsedimente eines quartären Lockergesteinskörpers, dar. Diese Information ist gleichermaßen sowohl für hydrogeologisch-wasserwirtschaftliche Fragestellungen als auch für rohstoffkundliche Planungen von Bedeutung.

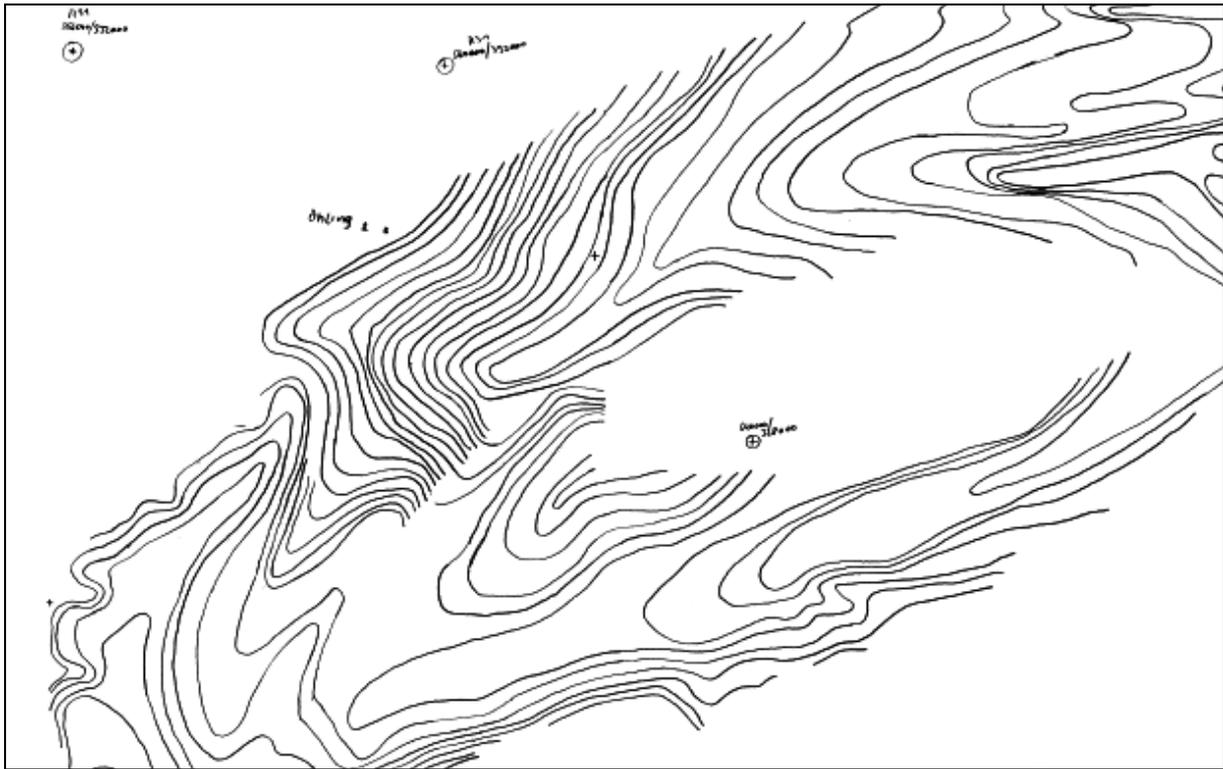


Abb. 6.1.-2: Beispiel Isolinien: Ausschnitt Quartärbasis Ybbstal (ERHART-SCHIPPEK, 1996).

Diese Unterlagen repräsentieren damit wertvolles Expertenwissen über lokale bzw. regionale Eigenschaften quartärer Talfüllungen und müssen daher unbedingt für Bearbeitungen der betreffenden Gebiete herangezogen werden. Die punktförmigen Eingangsdaten dieser Auswertungen sind selten zugänglich, die rechnerische Rekonstruktion als Interpolation von Punktdaten dieser Analysen ist nur schwer möglich.

Bei Isoliniendatensätzen ist die Informationsdichte im Hinblick auf rechnergestützte Interpolation auf Grund ihrer Geometrie als Linien sehr ungünstig verteilt: sehr hohe Informationsdichte entlang der Konturlinien, keine Information für den Rechner in den Zwischenräumen der Konturlinien.

Zahlreiche, allgemein für die Modellierung von Lockergesteinskörpern geeignete Interpolationsverfahren, z.B. Triangulation oder Gewichtung mittels inverser Distanzen, können diese Information nur schlecht verwenden. Die an der Geologischen Bundesanstalt verfügbare GIS-Software ArcGIS inkludiert eine umfangreiche Sammlung von Interpolationswerkzeugen (JOHNSTON et al., 2001), jedoch kann von diesen Werkzeugen nur die Software „Topo to Raster“ Isolinien sinnvoll als Eingangsdaten verarbeiten, in der Online-Hilfe der Herstellerfirma findet sich dazu folgende Anmerkung: „*Topo to Raster is the only ArcGIS interpolator specifically designed to work intelligently with contour inputs.*“ (ESRI, 2006).

Das ArcGIS-Software-Werkzeug „Topo to Raster“ ist identisch dem Befehl Topogrid unter ARC/INFO für Workstations. Der Programmcode „Topo to Raster“ bzw. Topogrid basiert auf dem Softwarepaket ANUDEM, Australian National University Digital Elevation Model, des Centre for Resource and Environmental Studies der Australian National University (HUTCHINSON, 1989, 1996).

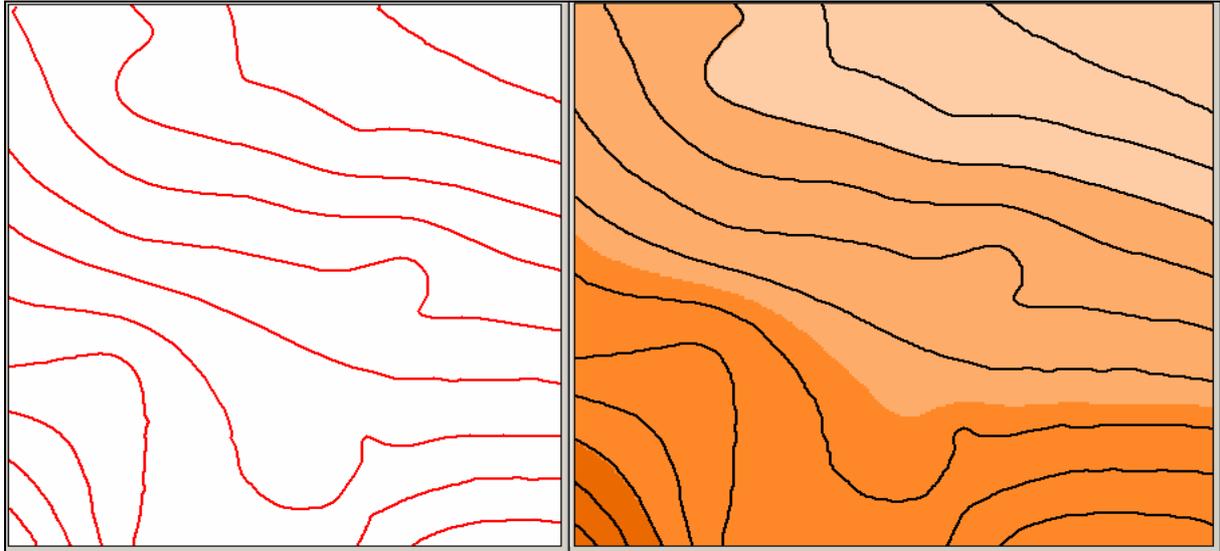


Abb. 6.1.-3: Vergleich Eingangsdaten (Isolinien rot) mit daraus interpoliertem Raster (Brauntöne) und wiederum davon abgeleiteten Isolinien (schwarz).

Das Modellierungsverfahren interpoliert zwischen den Datenwerten durch 2-dimensionales stückweises Anpassen von Oberflächen mittels Glättung mit minimierter Krümmung (discretized thin plate spline bzw. Laplace spline). Bei dieser Methode wird die Interpolationsfläche analog der Minimierung der Verformungsenergie einer dünnen Platte (der Interpolationsfläche) bestimmt, ähnlich dem Verhalten von Seifenblasen, die zwischen Drähten gespannt, sich in Richtung minimaler Energie ausformen. Zusätzlich bekannte Randbedingungen können als sogenannte Covariates in die Modellierung eingebaut werden, z.B. bekannte Grenzen, Flussläufe, Seen, etc.

Isolinien werden von „Topo to Raster“ in einem zweistufigen Verfahren verwendet, zuerst um ein grobes Modell der Höhen- und Tiefenlagen und somit die Abflussrichtungen des Datensatzes zu erzeugen. Erst in einem zweiten Schritt werden die Höhenangaben der Isolinien zur Interpolation des regelmäßigen Rasters herangezogen.

Die Software „Topo to Raster“ versucht damit möglichst hydrologisch korrekte Interpolationsergebnisse zu erzeugen, d.h. ohne morphologische Senken, die während des Interpolationsvorganges nur durch eine zu geringe Datendichte hervorgerufen werden. Mulden, die eindeutig aus der Datenlage hervorgehen, werden in der Modellierung jedoch berücksichtigt und im berechneten Modell wiedergegeben. Landschaftsoberflächen, die von fließendem Wasser als erosive Kraft und Transportmedium geformt wurden, zeigen nur selten Dellen bzw. Senken als bestimmende morphologische Elemente im regionalen Maßstab (HUGGETT, 2003). Dies kann wohl auch für die Basisfläche von fluviatilen Lockersedimentkörpern zutreffend sein, die ja der Gestaltung durch fluvatile Prozesse unterworfen wurden, im Verbreitungsbe- reich quartärer Grundmoränen sind vermutlich die Voraussetzungen dafür nicht immer gegeben.

Zur abschließenden Kontrolle der Ergebnisse konnten aus den mittels der Isolinien erzeugten Rasteroberflächen wieder die den Eingangsdaten entsprechenden Isolinien abgeleitet werden (Abbildung 6.1.-3). Damit wurde sichergestellt, dass die Eingangsdaten korrekt in die Volumenmodellierung umgesetzt wurden.

6.2. 3D-Visualisierung von Geodaten mit Geo3DViewer 2.0

Ein Java-3D-Viewer des Niederländischen Instituts für Angewandte Geowissenschaften, dem niederländischen geologischen Dienst, wurde für die Visualisierung von 3D-Modellen von Geodaten erworben. Mit diesem Viewer können in geologischen Modellen Schnittebenen in beliebiger Lage (horizontal, vertikal, geneigt) erzeugt und dargestellt werden (TNO-NITG, 2003). Der interaktive Viewer bietet mit seinen Darstellungsmöglichkeiten raschen Zugang zu den 3D-Modellen der geologischen Daten, die damit auch fachfremden Experten einfach vermittelt werden können. Ersten Einsatz fand dieses Werkzeug für Fragestellungen der Stadtgeologie im Rahmen des Projektes Geo-Atlas Wien (HOFMANN & PFLEIDERER, 2003, PFLEIDERER et al., 2007).

Als Eingangsdaten benötigt der 3D-Viewer interpolierte 2D-Oberflächen (Raster), die aus Bohrungsdaten erzeugt wurden (siehe oben). Die Oberflächen werden thematisch geordnet im Viewer nach ihrer Teufenlage gestapelt, z.B. Modelle der Geländeoberfläche, Sedimentkörper unterschiedlicher Lithologie oder auch die Tertiäroberkante (Abbildung 6.2.-1).

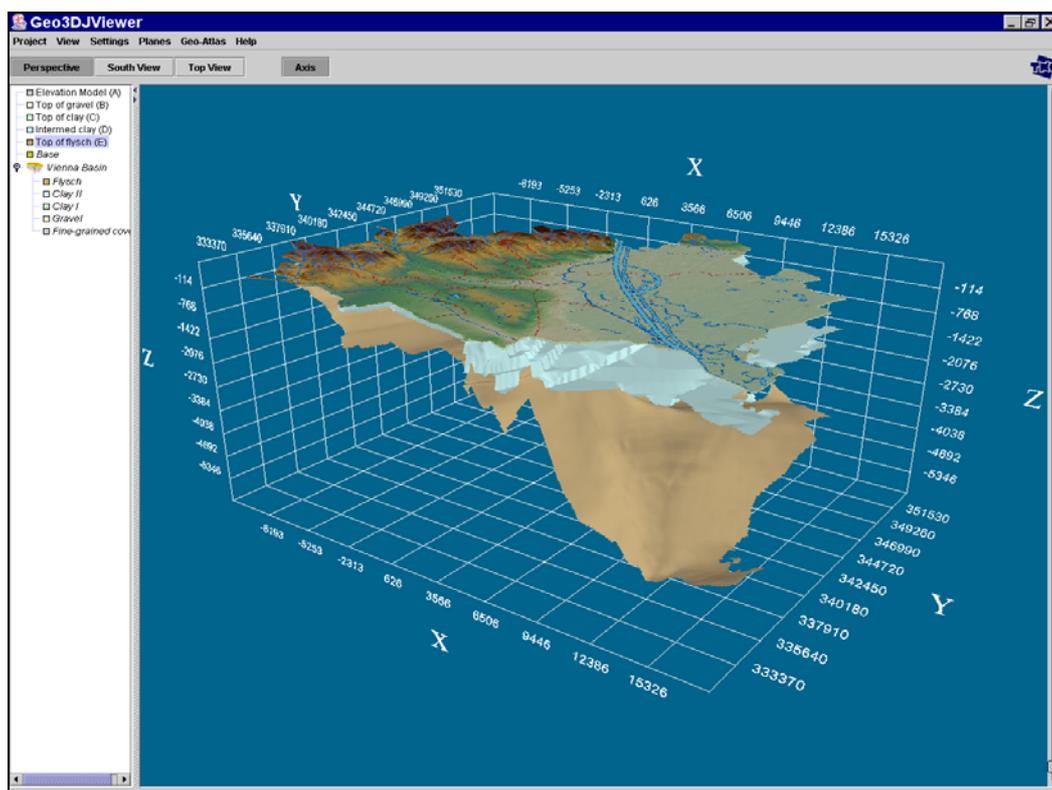


Abb. 6.2.-1: 2D-Oberflächen in 3D-Darstellung (PFLEIDERER & HOFMANN, 2004).

Die Volumina zwischen den Oberflächen werden gefüllt und damit eine 3D-Repräsentation der geologischen Körper erzeugt (Abbildung 6.2.-2). Zusätzlich können 3D-Polylinien und 3D-Punktdaten in dem Viewer mit dargestellt werden. Vom Viewer wird das 3D-Rendering (die Bilderzeugung), die Farbgebung, die Beleuchtung und die Schattierung durchgeführt. Mit der Maus wird die interaktive Benutzerführung zur Drehung, Überhöhung und Lage der gewünschten Schnittflächen in Echtzeit gesteuert (Abbildung 6.2.-3).

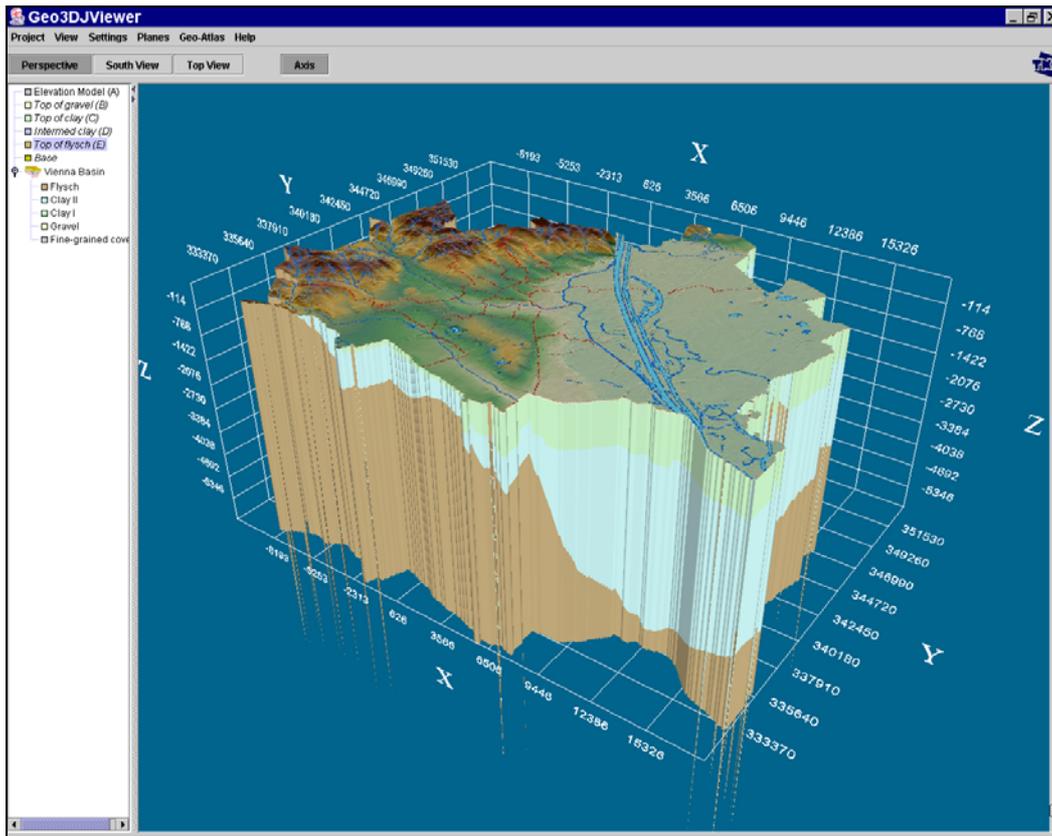


Abb. 6.2.-2: 3D Blockdarstellung nach Volumenfüllung (PFLEIDERER & HOFMANN, 2004).

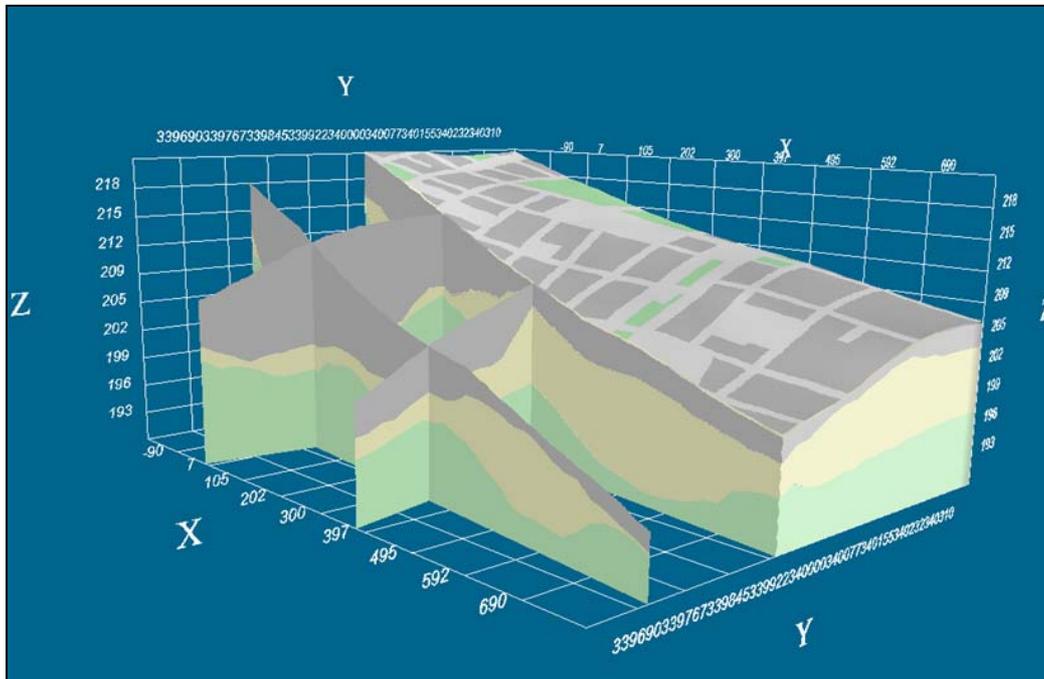


Abb. 6.2.-3: Volumenmodell mit Schnittflächen (PFLEIDERER & HOFMANN, 2004).

7. Digitale Geologische Karte Kärnten

P. Lipiarski & G. Letouzé

Einleitung

Mit dem Abschlussbericht zum Projekt KC-23 („Erfassung des Baurohstoffpotenzials in Kärnten, Phase 1: Lockergesteine“, MOSHAMMER e al., 2002) wurde eine digitale geologische Karte der Lockergesteine – als Produkt der Übernahme von (digital und analog) publizierten Geologischen Karten, der Übernahme von Manuskripten bzw. der Kompilation von Manuskriptteilen Geologischer Karten – für ganz Kärnten geliefert, bei der die Festgesteinsanteile lediglich undifferenziert dargestellt wurden (vgl. Kapitel 5). Diese „weißen Flächen“ wurden in der Arbeit „Digitale Geologische Karte von Kärnten“ (LETOUZÉ-ZEZULA et al., 2005) differenziert, wobei die Lockergesteinskarte zusätzlich auch als eigene – in einigen Fällen insbesondere Punkto Quartärgeologie detailreichere Karte (z.B. ÖK 185) – bestehen bleibt. Beide Karten sind auch Grundlagen für die Arbeiten am Österreichischen Rohstoffplan.

Methodik

Folgende Prinzipien gelten bzw. folgende prinzipielle Arbeitsschritte werden bei der Erstellung der „Digitalen Geologischen Karte von Kärnten“ gegangen:

- Bearbeitungs- und Ausgabemaßstab ist 1:50.000
- Die Datenverwaltung erfolgt mit ESRI® ArcGIS™ 9.2 unter Windows auf Basis einer Personal GeoDataBase (MS-Access-Format). Abbildung 7.-1 zeigt den Aufbau der Datenbank zur Digitalen Geologischen Karte Kärnten, wie er in vereinfachter Form dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt wird. Abbildung 7.-2 stellt die Beziehungen zwischen den Legendentabellen in der GeoDataBase dar.

Feldname	Felldatentyp	Beschreibung
OBJECTID	AutoWert	Eindeutige Polygon-Nummer
SHAPE	OLE-Objekt	Polygon auf der Geologischen Karte
KARTE_ID	Zahl	ÖK-Blatt-Nummer
FEATURE_ID	Zahl	Ursprungsnummer
CODE1	Text	Geologische Attributierung
AQUIFER_TYP	Text	Hydrogeologisches Attribut
HYDRO_LITH	Text	Hydrogeologisches Attribut
HYDRO_BEM	Text	Hydrogeologisches Attribut
LEG_TEXT	Text	Legendentext
HAUPTLITHOLOGIE	Text	Aus Originallegende übernommene/interpretierte Lithologie
FESTGESTEIN	Zahl	Legendecode Festgesteinskarte
LOCKERGESTEIN	Zahl	Legendecode Lockergesteinskarte
TEKTONIK	Zahl	Legendecode Tektonische Karte (SCHUSTER 2005)
SHAPE_Length	Zahl	
SHAPE_Area	Zahl	

Abb. 7.-1: Datenbankaufbau Digitale Geologische Karte Kärnten (Lieferumfang).

- Die Bearbeitung erfolgt auf Basis des ÖK-50-Rasters, wobei alle Blattrand-Polygone von den Konturen des Blattschnittes begrenzt sind. Geologische Flächen, die auf ein Nebenblatt reichen, finden dort als ein eigenständiges Polygon ihre Fortsetzung und sind dort gesondert attribuiert.
- Die Kartengrundlagen für die digitale Geologische Karte Kärnten wurden teilweise in der digitalen Form übernommen und teilweise aus analogen Kartengrundlagen in die digitale Form gebracht. Die eingescannten Karten wurden im GIS-Modul ArcMap™ am Bildschirm digitalisiert, weil diese Arbeitstechnik die genauesten Ergebnisse liefert. Die Prüfung betreffend die Geschlossenheit aller Polygone erfolgte über Erstellen der Topologie. Offene Polygone wurden mit der „bild-Funktion“ erkannt und „create-label“ geschlossen. Entstehende Fehlerpolygone wurden mit „clean“ automatisch erkannt und einzeln eliminiert. Differenzierte die Kartierungs- von der Darstellungstopographie allzu offensichtlich, wurden sinnstörend zu liegen kommende Polygone mit geologischem Sachverstand an die zur Verwendung gelangende topographische Grundlage angepasst. Als Bezugselemente wurden dabei Flussverläufe, Terrassenränder, Schwemmkegel aufgefasst.

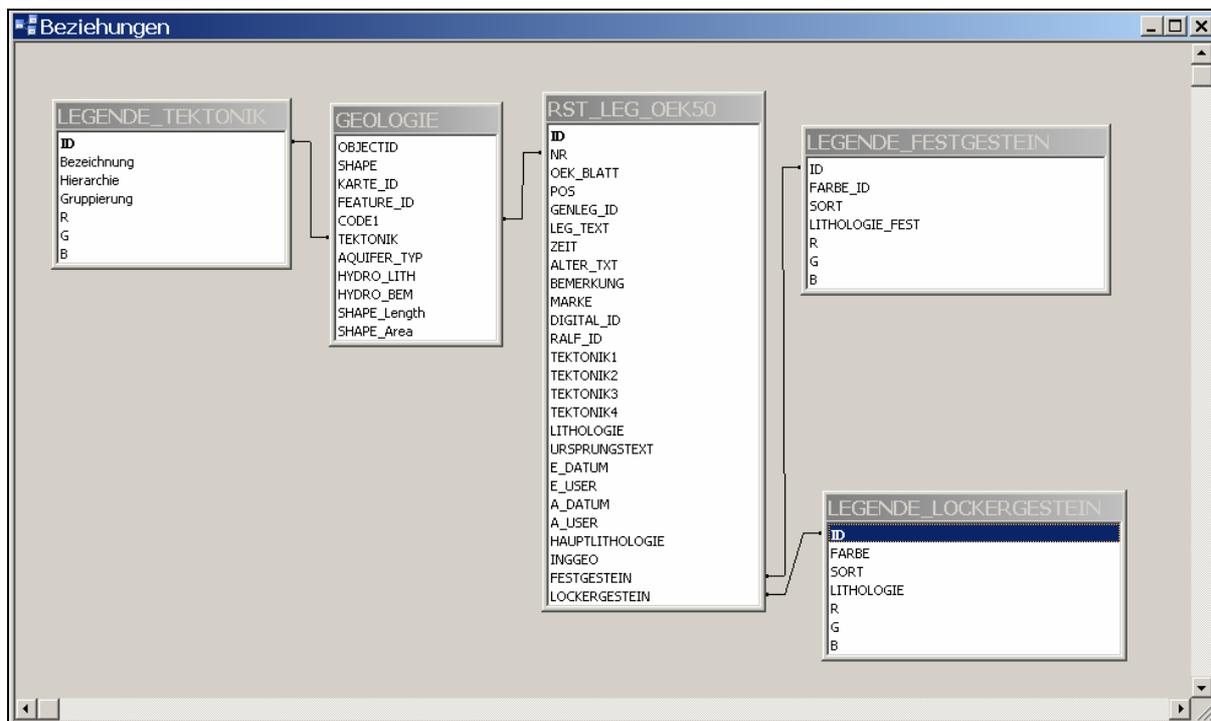


Abb. 7.-2: Beziehungen zwischen den Legendentabellen in der GeoDataBase.

- Die fertig digitalisierte und bereinigte Karte wurde attribuiert, wobei ein Feld CODE1 zu der Attributtabelle hinzugefügt wurde. Dieses Feld, z.B. „154-HEL.001“, beinhaltet die Nummer des ÖK-50-Blattes (154-), ein Namenskürzel des bearbeitenden / kartierenden Geologen (HEL für HELLERSCHMIDT-ALBER; Beispiel siehe Abbildung 7.-3, nach Lithologie eingefärbt Abbildung 7.-4) und die fortlaufende Nummer des Polygons auf diesem Kartenblatt (001). In dieser Tabelle wurden alle ursprünglichen Legendeneinträge abgelegt. Dort sind auch Spalten vorhanden, welche die Zuordnung zur Generallegende der

Fest- und Lockergesteine ermöglichen – siehe die Projekte KC-23 (MOSHAMMER et al., 2002) und KC-23/F (HEINRICH et al., 2005). Handelt es sich um eine publizierte GK50, wird der Name des Autors nicht gesondert angeführt, wohl aber für in dieser Karte überarbeitete Bereiche. Darüber hinausreichende Informationen werden in der Folge über die Umhüllende (Convex Hull) des Bearbeitungs-/Kartierungsgebietes mit den inliegenden Polygonen verknüpft. Die attributierte Karte wird über das Feld CODE1 mit der ÖK-50-Tabelle verknüpft.

- Zusätzlich zum Legenden-Attribut bekommt jedes Polygon der Karte auch eine Zuordnung zur tektonischen Karte Kärnten lt. SCHUSTER, 2005 (Feld TEKTONIK in der GeoDatabase, siehe Abbildung 7.-7). Diese Attributierung muss deshalb auf der Polygonbasis erfolgen, weil eine lithologische Einheit in gewissen Fällen mehr als einer tektonischen Einheit angehören kann.

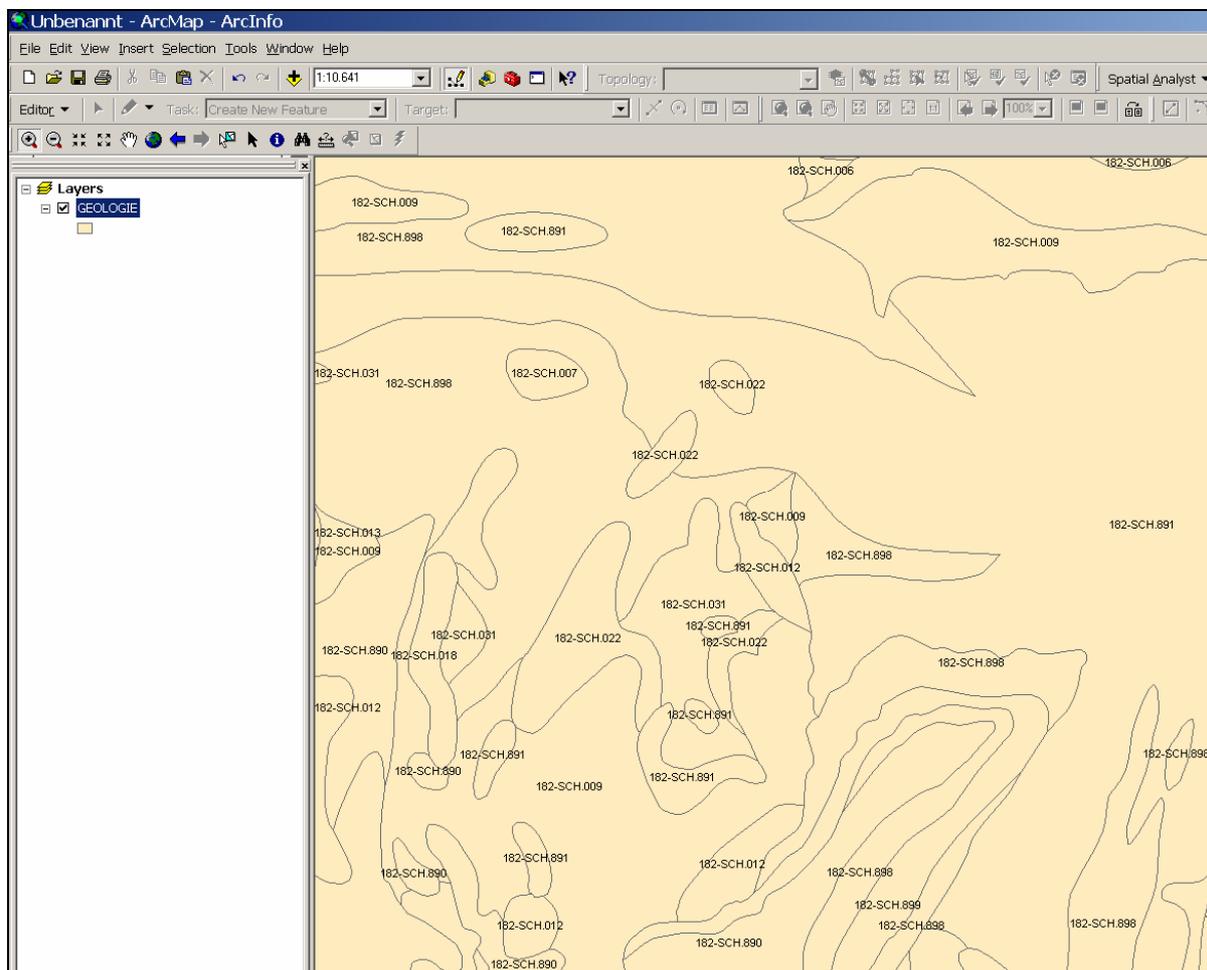


Abb. 7.-3: Attributierung nach Autor (GK50 Blatt 182 NW).

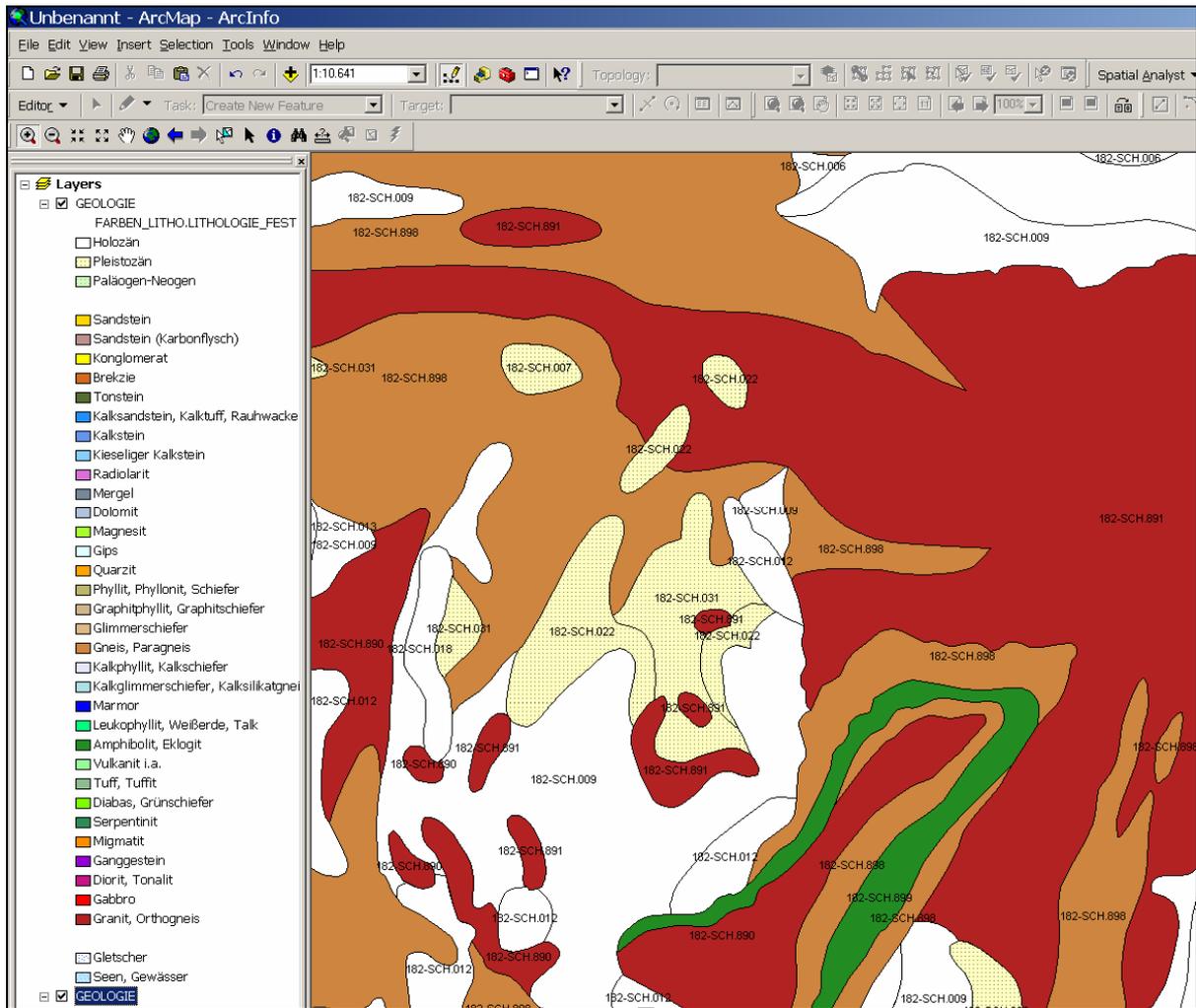


Abb. 7.-4: Farbgebung nach lithologischer Attributierung (GK50 Blatt 182 NW).

- Für die Farbgebung am Bildschirm und für Ausdrucke wurde zu jeder der drei Legenden (Festgesteine, Lockergesteine, Tektonik) eine ArcMap™-Layer-Datei erstellt. Für die Intranet-/Internet-Darstellung wurden die Legenden um die RGB-Farbwerte ergänzt (siehe Abbildungen 7.-5 bis 7.-7).

ID	FARBE_ID	SORT	LITHOLOGIE_FEST	R	G	B
1	75	260	Amphibolit, Eklogit	34	139	34
2	97	70	Brekzie	210	105	30
3	70	290	Diabas, Grünschiefer	127	255	0
4	114	330	Diorit, Tonalit	199	21	133
5	48	140	Dolomit	176	196	222
6	109	340	Gabbro	255	0	0
7	127	320	Ganggestein	148	0	211
8	56	160	Gips	224	255	255
9	92	200	Glimmerschiefer	222	184	135
10	91	210	Gneis, Paragneis	205	133	63
11	98	350	Granit, Orthogneis	178	34	34
12	96	190	Graphitphyllit, Graphitschiefer	210	180	140
13	50	230	Kalkglimmerschiefer, Kalksilikatgneis	176	224	230
14	22	220	Kalkphyllit, Kalkschiefer	230	230	250
15	43	90	Kalksandstein, Kalktuff, Rauhwacke	30	144	255
16	35	100	Kalkstein	100	149	237
17	46	110	Kieseliger Kalkstein	135	206	250
18	82	60	Konglomerat	255	255	0
19	67	250	Leukophyllit, Weißerde, Talk	0	255	127
20	72	150	Magnesit	173	255	47
21	42	240	Marmor	0	0	255

Abb. 7.-5: Legendentabelle Festgesteine mit Farbwerten.

ID	FARBE	SORT	LITHOLOGIE	R	G	B
0	0	0	Grundgebirge	255	255	255
2	28	1	Abfall, Bauschutt, Gesteinsbruchstücke variabler Zusammensetzung	105	105	105
3	56	2	Vernässungen, Sümpfe, Moore	224	255	255
4	82	3	vorw. Grobkorn und Sand, gut sortiert, regional verfestigte Lagen: Letztkaltzeitliche Schotterterrassen	255	255	0
5	83	4	Grobkorn, gerundet; teilw. Sand, meist gut sortiert; regional Feinkornbedeckung (Auelehne): Jüngste Talfüllungen breiter Täler	255	215	0
6	79	5	vorw. Grobkorn, variable Rundung und Sortierung; teilw. Sand; regional Feinkornbedeckung: Jüngste Talfüllungen schmaler Täler	238	232	170
7	95	6	vorw. Grobkorn, gerundet, meist sandig, meist sortiert, teilw. verfestigt: Neogene Grobsedimente	244	164	96
8	22	7	vorw. Grobkorn, Sand- und Feinkornlagen, variable Rundung und Sortierung: Schwemmkegel	230	230	250
9	87	8	vorw. Grobkorn, gerundet bzw. kantig, verfestigt: Konglomerate und Brekzien	188	143	143
10	92	9	vorw. Grobkorn und Sand, gut sortiert, mit bedeutenden Feinkorneinschlüssen bzw. -bedeckungen: Letztkaltzeitliche Schotterterrassen mit Lehm	222	184	135
11	94	10	vorw. Grobkorn, gerundet; Sand; mit Feinkorneinschlüssen und oft mächtigerer Löß- oder Staublehmbedeckung, sortiert, Mürbornanteil: Präwürmzeitliche Terrassen	245	222	179
12	108	10,5	Kiese der Deckenschotter	255	69	0
13	104	11	Fein- bis Grobkorn, kantengerundet bis gerundet, meist Wechsellagerungen, häufig inhomogen: Gletschernahe Sedimente	255	140	0
14	106	12	vorw. Grobkorn, variable Rundung und Sortierung, teilw. verfestigt: Ramsauterrasse	240	128	128
15	30	13	Blockschutt und Blockschotter	119	136	153
16	105	13,5	feine Grobklastika (Melker Sand, Kaolinsand)	255	127	80
17	31	14	Fein- bis Grobkorn, oft Blöcke, meist kantig, unsortiert: Hangschutt und Bergsturzmassen	192	192	192
18	90	15	Fein- bis Grobkorn, meist kantengerundet, unsortiert, teilw. überkonsolidiert: Moränen	160	82	45

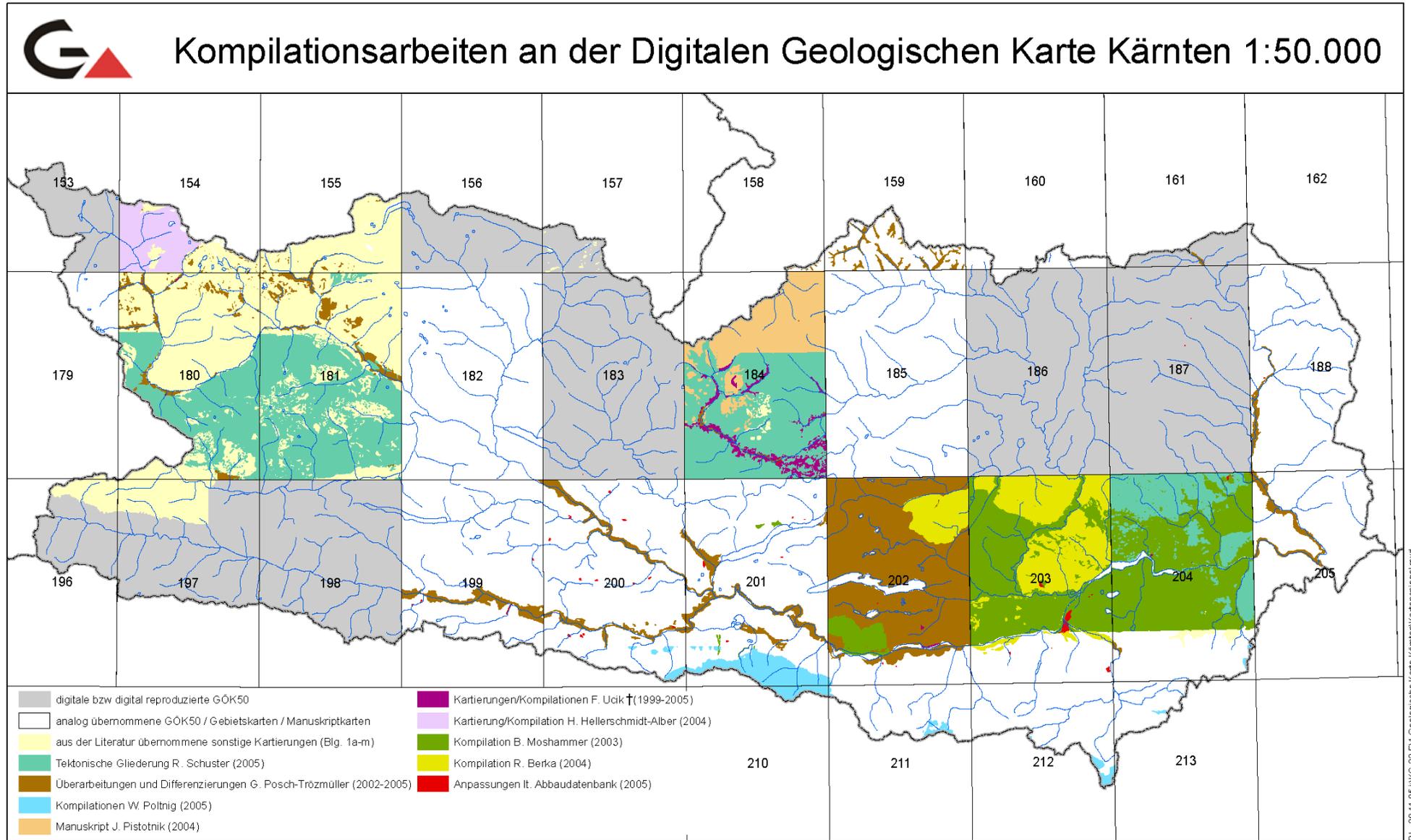
Abb. 7.-6: Legende Lockergesteine mit Farbwerten.

LEGENDE_TEKTONIK : Tabelle						
ID	Bezeichnung	Hierarchie	Gruppierung	R	G	B
1	Panonische Magmatite	Tektonische Großeinheit	Panonische Magmatite	168	0	132
2	Periadriatische Magmatite	Tektonische Großeinheit	Periadriatische Magmatite	168	0	132
3	Gosau Gruppe	Strat. Gruppe	Gosau Gruppe	230	255	179
4	Südalpin	Tektonische Großeinheit	Südalpin	190	232	255
▶ 5	Matreier Zone	Deckensystem	Penninikum	190	255	232
6	Tektonite	Tektonite	Tektonite	0	0	0
7	"Glimmerschiefer Decke"	Decke	Ostalpin	204	179	179
8	"Glimmerschiefer Schuppen a. d. Basis"	Decke	Ostalpin	193	199	161
9	"Hoferkopf Decke"	Decke	Ostalpin	217	115	128
10	"Lesach Decke"	Decke	Ostalpin	217	204	179
11	"Millstatt Decke"	Decke	Ostalpin	217	115	128
12	"Petzeck Decke"	Decke	Ostalpin	217	166	141
13	"Plankogel Decke"	Decke	Ostalpin	217	128	153
14	"Polinik Decke"	Decke	Ostalpin	217	115	128
15	"Radenthein Decke"	Decke	Ostalpin	217	153	179
16	"Rappold Decke"	Decke	Ostalpin	217	166	140
17	"Sausalpe-Koralpe Decke"	Decke	Ostalpin	230	140	140
18	"Schuppenzone zwischen VDS und GDS"	Decke	Sub-Penninikum	214	157	188
19	"Speick Decke"	Decke	Ostalpin	217	179	217
20	"Wölz Decke"	Decke	Ostalpin	217	191	179
21	"Zone der Fuscherfazies"	Decke	Penninikum	115	178	115
22	"Zone der Glocknerfazies"	Decke	Penninikum	115	178	115
23	Ackerl Decke	Decke	Ostalpin	255	242	191
24	Bösenstein-Pletzen Decke	Decke	Ostalpin	212	153	217
25	Bundschuh Decke	Decke	Ostalpin	190	232	255
26	Dobratsch Block	Decke	Ostalpin	190	232	255
27	Gailtaler Alpen-Kreuzeck Block	Decke	Ostalpin	190	232	255
28	Gössgraben-Ankogel-Hölltor-Gastein "Kern" Decke	Decke	Sub-Penninikum	190	232	255
29	Granatspitz "Kern" Decke	Decke	Sub-Penninikum	245	122	182
30	Hochlantsch Decke	Decke	Ostalpin	204	230	179
31	Karawanken Block	Decke	Ostalpin	190	232	255

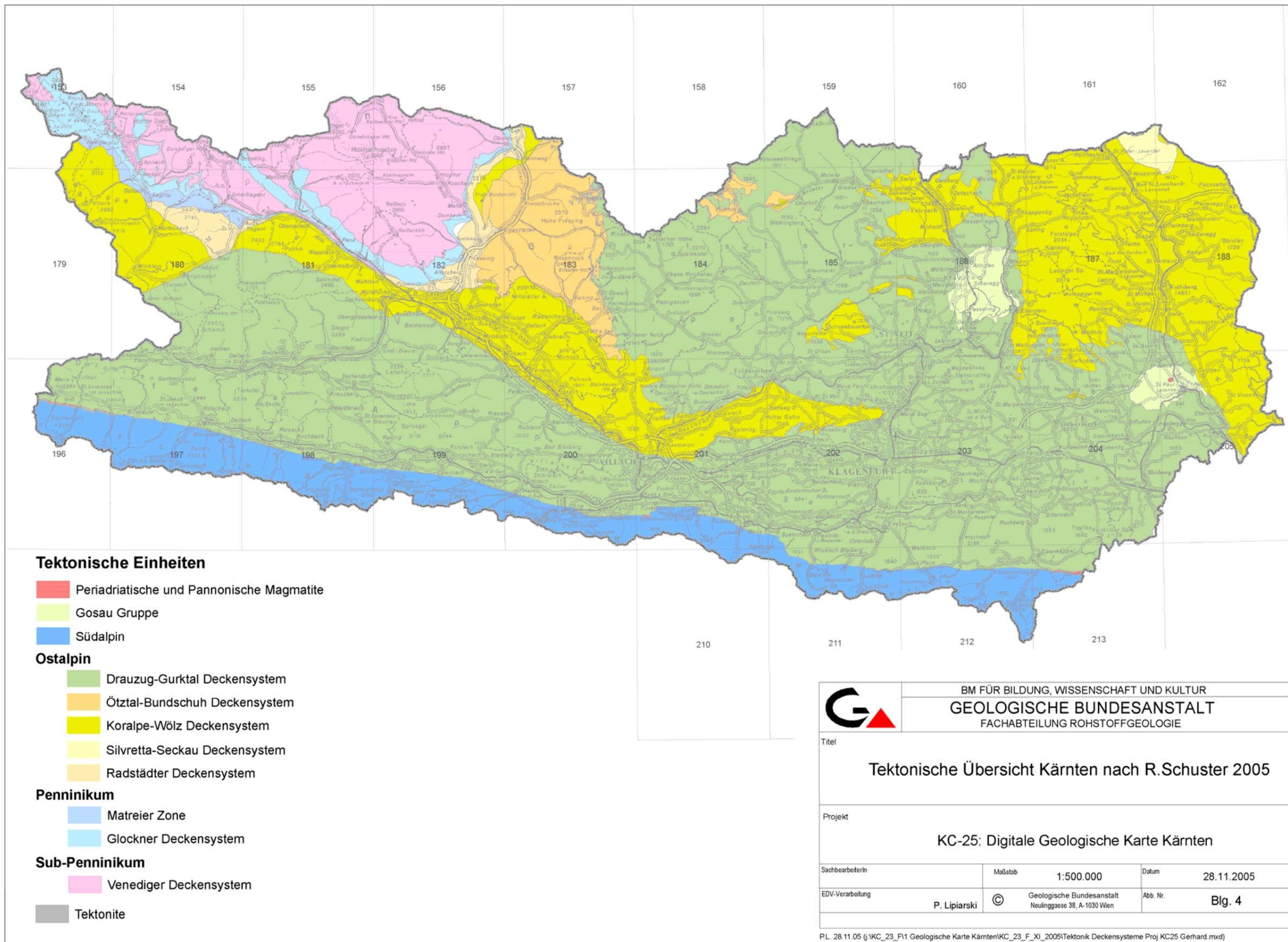
Abb. 7.-7: Legende Tektonik mit Farbwerten.

Im **Anhang** zu diesem Kapitel werden als Beispiel der Darstellung drei Karten gezeigt. Alle Karten sind auf eine A3-Seite angepasst und daher nicht maßstabgetreu abgebildet.

1. Kompilationsarbeiten an der Digitalen Geologischen Karte Kärnten 1:200.000
2. Tektonische Übersichtskarte Kärnten nach SCHUSTER (2005)
3. Digitale Geologische Karte von Kärnten – Übersichtsdarstellung 1:200.000 mit Schwerpunkt Lithologie der Festgesteine



Anhang 1: Kompilationsarbeiten an der Digitalen Geologischen Karte Kärnten 1:200.000



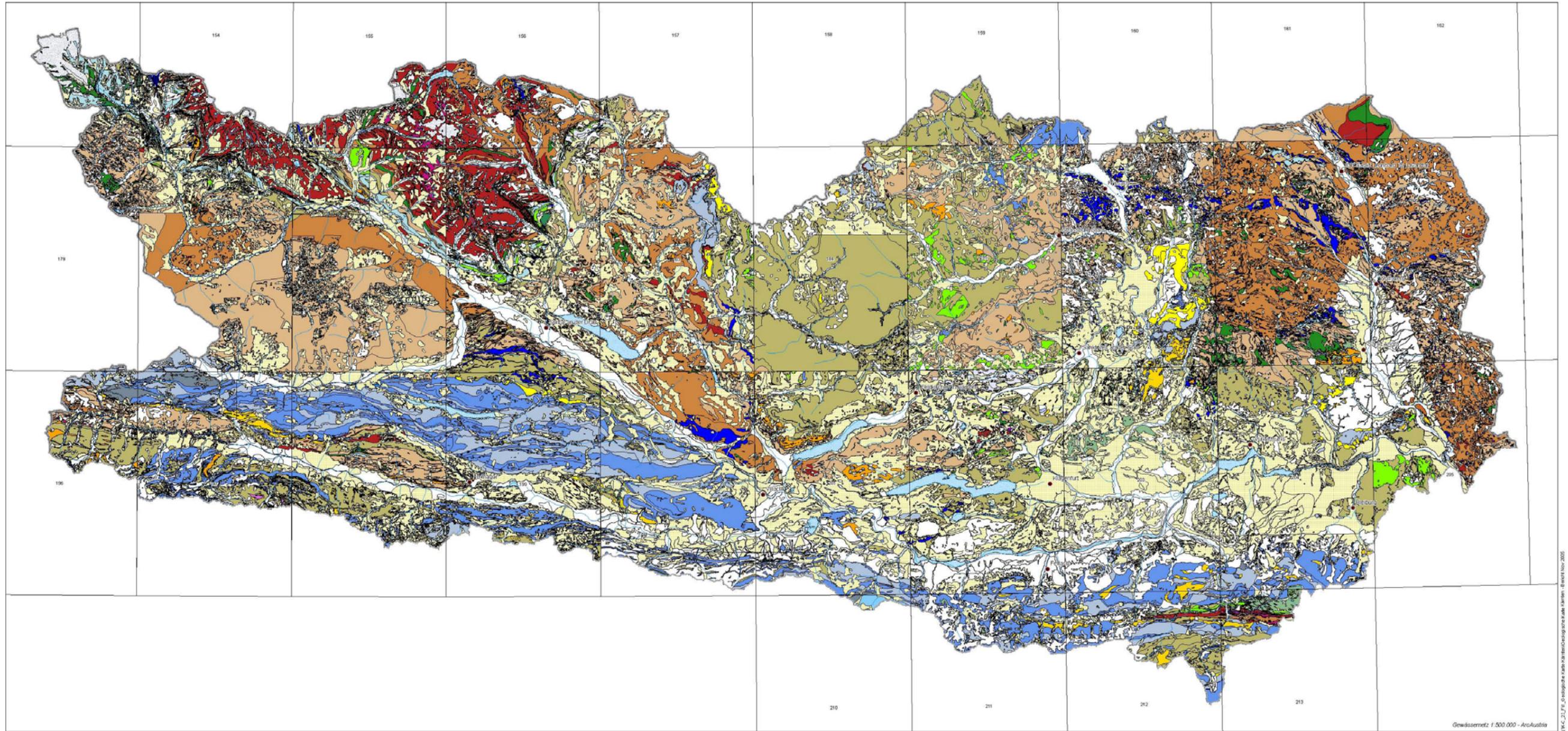
	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel			
Tektonische Übersicht Kärnten nach R.Schuster 2005			
Projekt			
KC-25: Digitale Geologische Karte Kärnten			
SachbearbeiterIn	Maßstab	1:500.000	Datum
EDV-Verarbeitung	©	Geologische Bundesanstalt Neulinggasse 38, A-1030 Wien	Datum
			Blg. 4

PL 28.11.05 (j:\KC_23_F1 Geologische Karte Kärnten\KC_23_F_XI_2005\Tektonik Deckensysteme Proj KC25 Gerhard.mxd)

Anhang 2: Tektonische Übersichtskarte Kärnten nach R. SCHUSTER, 2005



Digitale Geologische Karte von Kärnten: Übersichtsdarstellung 1 : 200.000 mit Schwerpunkt Lithologie der Festgesteine



- | | | | | |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| Holozän | Tonstein | Gips | Marmor | Ganggestein |
| Pleistozän | Kalksandstein, Kalktuff, Rauhwacke | Quarzit | Leukophyllit, Weißerde, Talk | Diorit, Tonalit |
| Paläogen-Neogen | Kalkstein | Phyllit, Phyllonit, Schiefer | Amphibolit, Eklogit | Gabbro |
| Sandstein | Kieseliger Kalkstein | Graphitphyllit, Graphitschiefer | Vulkanit l.a. | Granit, Orthogneis |
| Sandstein (Karbonflysch) | Radiolarit | Glimmerschiefer | Tuff, Tuffit | Gletscher |
| Konglomerat | Mergel | Gneis, Paragneis | Diabas, Grünschiefer | Seen, Gewässer |
| Brekzie | Dolomit | Kalkphyllit, Kalkschiefer | Serpentin | |
| | Magnesit | Kalkglimmerschiefer, Kalksilikatgneis | Migmatit | |

Die Polygone sind nach lithologischen Gesichtspunkten farblich zusammengefasst.
 Quellenangaben zu den verarbeiteten Kartengrundlagen und zu den Autoren der Kompilationen siehe Berichtstext.
 Auf Grund des Bearbeitungsmaßstabes 1:500.000 ergeben sich in der Übersichtsdarstellung Inkongruenzen mit dem Gewässernetz 1:500.000.



		Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur	
		GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Digitale Geologische Karte von Kärnten: Übersichtsdarstellung 1 : 200.000 mit Schwerpunkt Lithologie der Festgesteine			
K-C-25: Digitale Geologische Karte Kärnten			
Autoren: T. Unterweg, M. Henrich	Zusammensteller: R. Berka, B. Mozhammer, W. Fading, G. Posch-Trizmsiller, R. Schuster & T. Unterweg	Datum: Nov. 2005	
Proj.: I. Ljitaršič, P. Ljitaršič, B. Azenhofer	Geologische Bundesanstalt, Neuberggasse 38, A-1030 Wien	Blattgröße: 3	

Anhang 3: Digitale Geologische Karte von Kärnten – Übersichtsdarstellung 1:200.000 mit Schwerpunkt Lithologie der Festgesteine

8. Verknüpfung der Abbaudatenbank mit der geologischen Karte am Beispiel Kärnten

P. Lipiarski & M. Heinrich

Einleitung

Durch die immer umfangreichere und infolge der neuen Projekte und der Arbeiten am Österreichischen Rohstoffplan besser gepflegte Abbaudatenbank einerseits und durch flächendeckende digitale Kartenunterlagen andererseits ist es heutzutage möglich geworden, die Punkt- und Flächendaten zu einer Rohstoffinformation zu verbinden.

Ein gutes Beispiel dafür ist das im Jahre 2005 fertig gestellte Projekt „Erfassung des Baurohstoffpotenzials in Kärnten Phase 2: Festgesteine“ (HEINRICH & LIPIARSKI, 2005). Ziel des Projektes war die Eingabe vorhandener und möglichst aktueller und vollständiger Informationen zu den Festgesteins-Abbauen und Vorkommen in die Datenbank „Abbaue Kärnten“. Zum einen sollte damit ein Grundstock an digitalem Datenbestand zu den Abbaustellen für das Kärntner Geologische Informationssystem (BÄK et al., 2005) geschaffen werden, zum anderen bildeten die Informationen zu den Abbaustellen und ihre digitale Verfügbarkeit die Grundlage für die rohstoffbezogenen Auswertungen (punkt- und flächenmäßig) anhand der Korrelation mit der „Digitalen geologischen Karte Kärnten“ oder anderen Kartenwerken.

Methodik

Bei dem Projekt „Baurohstoffe Kärnten – Festgesteine“ spielte EDV (Datenbankmanagement und GIS) eine wichtige, aber zeitlich gesehen eine untergeordnete Rolle. Der Großteil der Zeit und des Aufwandes galt der Erfassung der aktuellsten Abbaudaten aus verschiedenen Archiven und durch Geländeaufnahmen. Sehr wichtig war auch die Lokalisierung nicht koordinaten- oder kartenmäßig erfasster Unterlagen auf der Topographie der ÖK 50.

Der zweite sehr wichtige Schritt war die geologische Zuordnung der Abbaue anhand möglichst moderner geologischer Karten bezüglich Lithostratigraphie und Tektonik. Zuletzt wurden die Abbau-Daten mit den lithostratigraphischen Codes der „Digitalen geologischen Karte Kärnten“ (LETOUZÉ-ZEZULA et al., 2005) und der tektonischen Gliederung nach SCHUSTER (2005) korreliert. Das geschah und geschieht mittels Verschneidung der Abbaupunkte mit den Polygonen der geologischen Karte. Sämtliche Polygonattribute (auch diese aus den verknüpften Generallegendentabellen) werden jedem der Punkte übermittelt. Diese Information fließt dann über die Aktualisierungsabfragen an die Abbaudatenbank zurück. Diese Verschneidung hat den Vorteil, dass die Datenbank auch ohne GIS-Ansatz geologisch abzufragen ist. Der Nachteil ist, dass die Verschneidung immer wieder neu gemacht werden muss, um die Datenbank auf dem neuesten Stand zu halten.

Anwendungsbeispiele

Es gibt zahlreiche Anwendungsbeispiele für die verknüpften Datenbestände. Einerseits sind das die verschiedenen Möglichkeiten, innerhalb der Attributdatenbank spezielle Berichte zu erstellen, andererseits auf der GIS-Ebene die Produktion von Themenkarten.

Korrelation Rohstoff-Abbaue und -Vorkommen mit der „Digitalen geologischen Karte Kärnten“

Alle Datensätze der Abbaue-Datenbank wurden über GIS mit der lithostratigraphischen Einheit der „Digitalen geologischen Karte Kärnten“ korreliert (Abbildung 8.-1 – Feld CODE1). Im Feld STRAT_LOCKER findet sich die Korrelation mit der Lockergesteinskarte (MOSHAMMER et al., 2002), die im Zuge des Projektes „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“ (HEINRICH et al., 2004) aktualisiert wurde.

NR	VORK_NAME	TEKT_KRAINER	TEKT_SCHUSTER	CODE1	STRAT_LOCKER	STRAT_EINH
183/003	MILLSTÄTTER ALPE	19	15	183.870	183.800	lt. GÖK Nr. 89: Glimmerschiefer
183/004	RAUCHENKATSCH	19	25	183.849	183.800	lt. GÖK Nr. 63: Bundschuh-Orthogneis (Granitgneis, meist augig)
183/005	KREMSBRÜCKE	19	25	183.011	183.011	lt. Beschreibung Haydari (1980/81): Gneis; überlagert
183/006A	KLEINKIRCHHEIM-BACH	15	25	183.841	183.800	
183/006B	KLEINKIRCHHEIM-BACH	15	25	183.841	183.800	
183/007A	STAUDACH	11	25	183.841	183.800	
183/007B	STAUDACH	11	25	183.841	183.800	
183/008	INNERNÖRING	19	25	183.011	183.011	
183/009	ST.OSWALD-N	11	35	183.011	183.011	
183/010	FELDPANNALM	19	25	183.841	183.800	eigentlich Hangschutt lt. Abbaubeschreibung
183/011	GLANZ-S	19	11	183-ABB.846	183.800	
183/012	GLANZ-W	1	11	183.879	183.800	Nr. 60: PEGMATIT(IN PARAGNEIS (MEIST SCHIEFERGNEIS) - Nr. 91, LT. GEOL.
183/013	FELDSEE SW	19	11	183.007	183.007	

Abb. 8.-1: Auszug aus der Abbaudatenbank Kärnten mit den aus GIS übernommenen Attributen.

Bei Differenzen zwischen Rohstoff-Angaben und lithostratigraphischen Einheiten der Karten finden sich Erläuterungen in der Spalte STRAT_EINH. Solche Differenzen treten insofern auf, als a) Rohstoffe unter einer Überlagerung abgebaut werden, b) manchmal die Abbaustellen nur ungenügend genau lokalisiert werden konnten, c) die Rohstoff-Angaben mit den Einheiten der geologischen Karte nicht übereinstimmen.

Abfragen, die die Korrelation Abbaue – „Digitale geologische Karte“ betreffen, können also derzeit sowohl über die Datenbank als auch über das GIS getätigt werden. Werden die derzeit noch fehlenden geologischen Kartengrundlagen in die „Digitale geologische Karte Kärnten“ eingefügt, so müssen die Datensätze wieder verschnitten werden, um in der Abbaudatenbank wieder aktuell zu sein.

Abbildung 8.-2 zeigt als Beispiel einer GIS-Auswertung die Abbaue und Vorkommen von Karbonatgesteinen und die entsprechenden Lithologien der „Digitalen geologischen Karte Kärnten“ (LETOUZÉ-ZEZULA et al., 2005).

Korrelation Rohstoff-Lithologie und Tektonische Einheiten der Digitalen geologischen Karte Kärnten

Tabelle 8.-1 zeigt als Statistik, welche Festgesteins-Rohstoffe (in Lithologie-Gruppen zusammengefasst) in den tektonischen Einheiten nach der Gliederung SCHUSTER (2005) vorkommen. Bei den Status-Angaben 1 (in Betrieb) und 2 (bei Bedarf in Betrieb) wurde dabei zusätzlich unterschieden, ob die Status-Erhebung veraltet (a: vor 2001) oder aktuell ist (b: nach 2001).

Abbildung 8.-3. zeigt die Verteilung der aktiven Abbaue von Festgesteinen auf den Deckensystemen der tektonischen Gliederung nach SCHUSTER (2005).

Korrelation Rohstoffe – Verwertungsgruppen und Lithologie bzw. Tektonik der Digitalen geologischen Karte Kärnten

Abbildung 8.-4 zeigt als weiteres Beispiel der GIS-Verschneidung die Abbaue mit bekannter Verwendung als Wasserbau- bzw. Wurfstein auf der geologischen Übersichtskarte nach KRAINER (1988). Sie können via Überbegriff MWAS aus der Abbau-Datenbank punktförmig aufgerufen und mit den entsprechenden geologischen Einheiten oder Hauptlithologien aus der „Digitalen geologischen Karte Kärnten“ flächig abgefragt werden.

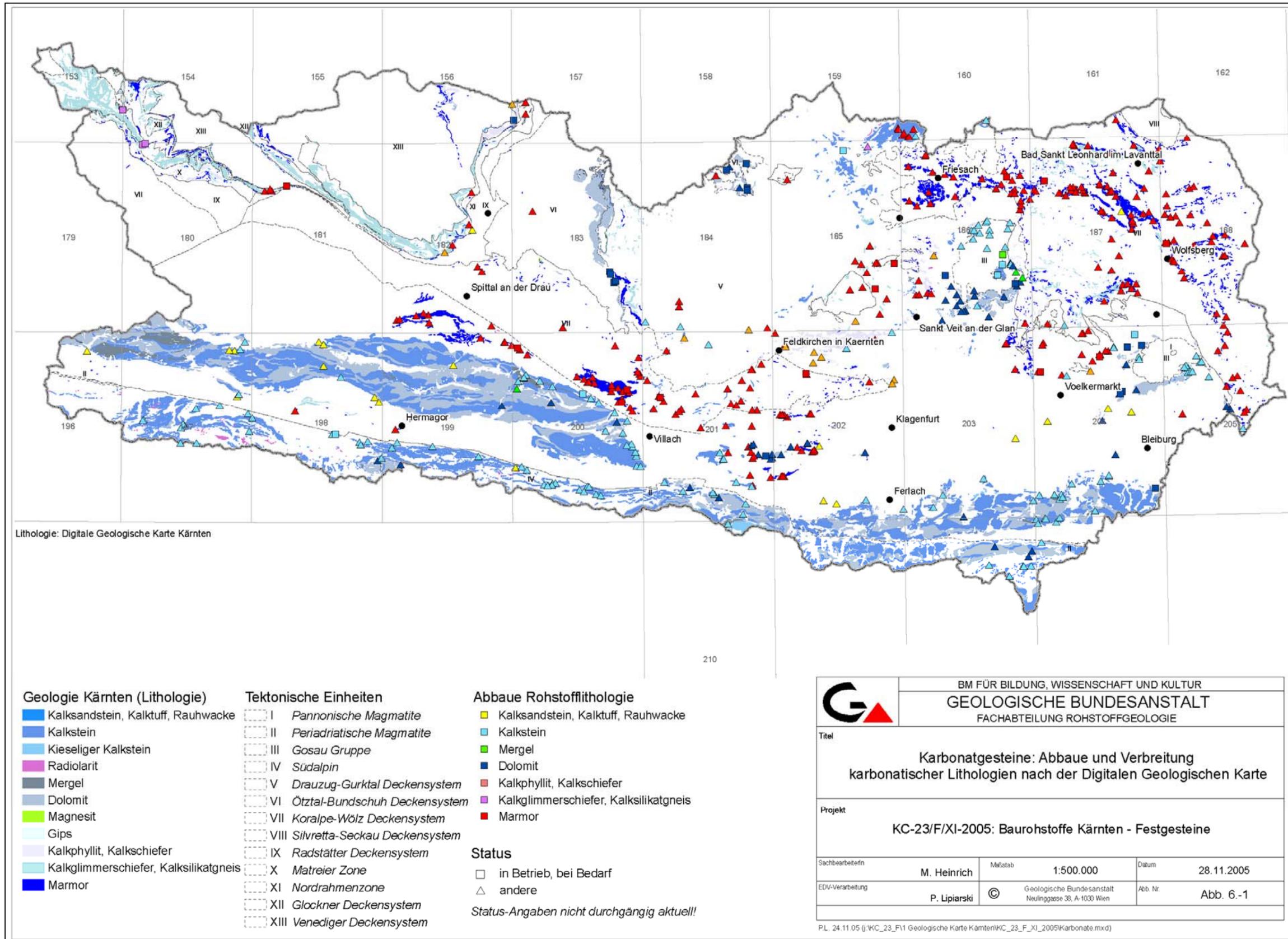


Abb. 8.-2: Beispiel einer GIS-Auswertung der Abbaue und Vorkommen von Karbonatgesteinen und die entsprechenden Lithologien der „Digitalen geologischen Karte Kärnten“.

<i>Lithologische Gruppen/Abbau-Status*</i>	<i>1a</i>	<i>1b</i>	<i>2a</i>	<i>2b</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>Summe</i>
Alpidische Molasse --> Inneralpine Molasse --> Paläogene und Neogene Becken										
<i>Blöcke, Schutt, Kies-Sand</i>					2				4	6
<i>Brekzie</i>					2	2			1	5
<i>Kalkstein</i>					7					7
<i>Kies-Sande, Gerölle-Steine</i>					2					2
<i>Kies-Sande, tw. verfestigt</i>		1			2					3
<i>Konglomerat</i>					18	1	4			23
<i>Sandstein</i>						1				1
<i>Vulkanit</i>					1					1
Summe		1			34	4	4		5	48
Gosau Gruppe										
<i>Kalkstein</i>		1	1		10	3	3			18
<i>Mergel</i>		1			1	1				3
<i>Sandstein</i>					1					1
Summe		2	1		12	4	3			22
Ostalpin --> Oberostalpin --> Drauzug-Gurktal Deckensystem --> Dobratsch Block										
<i>Blöcke, Schutt, Kies-Sand</i>					4					4
<i>Dolomit</i>					1		1			2
<i>Kalkstein</i>					11					11
<i>Kies-Sande, Gerölle-Steine</i>		1								1
<i>Konglomerat</i>						2				2
<i>Sandstein</i>					1					1
<i>Tuff, Tuffit</i>		1			2					3
Summe		2			19	2	1			24
Ostalpin --> Oberostalpin --> Drauzug-Gurktal Deckensystem --> Gailtaler Alpen-Kreuzeck Block										
<i>Amphibolit, Eklogit</i>					4				1	5
<i>Blöcke, Schutt, Kies-Sand</i>		1	1		7	1		1		11
<i>Diabas, Grünschiefer</i>				1	6	1	1			9
<i>Diorit, Tonalit</i>					2					2
<i>Dolomit</i>					2					2
<i>Glimmerschiefer</i>					5	3	1		1	10
<i>Gneis</i>					5	1				6
<i>Granit</i>						1	1			2
<i>Kalksandstein, Kalktuff, Rauhwacke</i>					7	1			1	9
<i>Kalkstein</i>		1			12	1				14
<i>Kies-Sande, tw. verfestigt</i>					1					1
<i>Konglomerat</i>					1					1
<i>Marmor</i>				1	7	2	6			16
<i>Mergel</i>					1					1
<i>Phyllit, Phyllonit, Schiefer</i>					3					3
<i>Sandstein</i>			1		11	4	2			18
Summe		2	2	2	74	15	11	1	3	110
Ostalpin --> Oberostalpin --> Drauzug-Gurktal Deckensystem --> Karawanken Block										
<i>Blöcke, Schutt, Kies-Sand</i>					6	1				7

* Status: 0=unbekannt.; 1a=in Betrieb (vor 2001); 1a=in Betrieb (nach 2001); 2a=bei Bedarf in Betrieb (vor 2001); 2b=bei Bedarf in Betrieb (nach 2001); 3=außer Betrieb; 4= rekultiviert; 5=Indikation, Hinweis; 6=erkundet

Tab. 8.-1: Auszug aus der Statistik Lithologie Festgestein / Status / Tektonische Einheit.

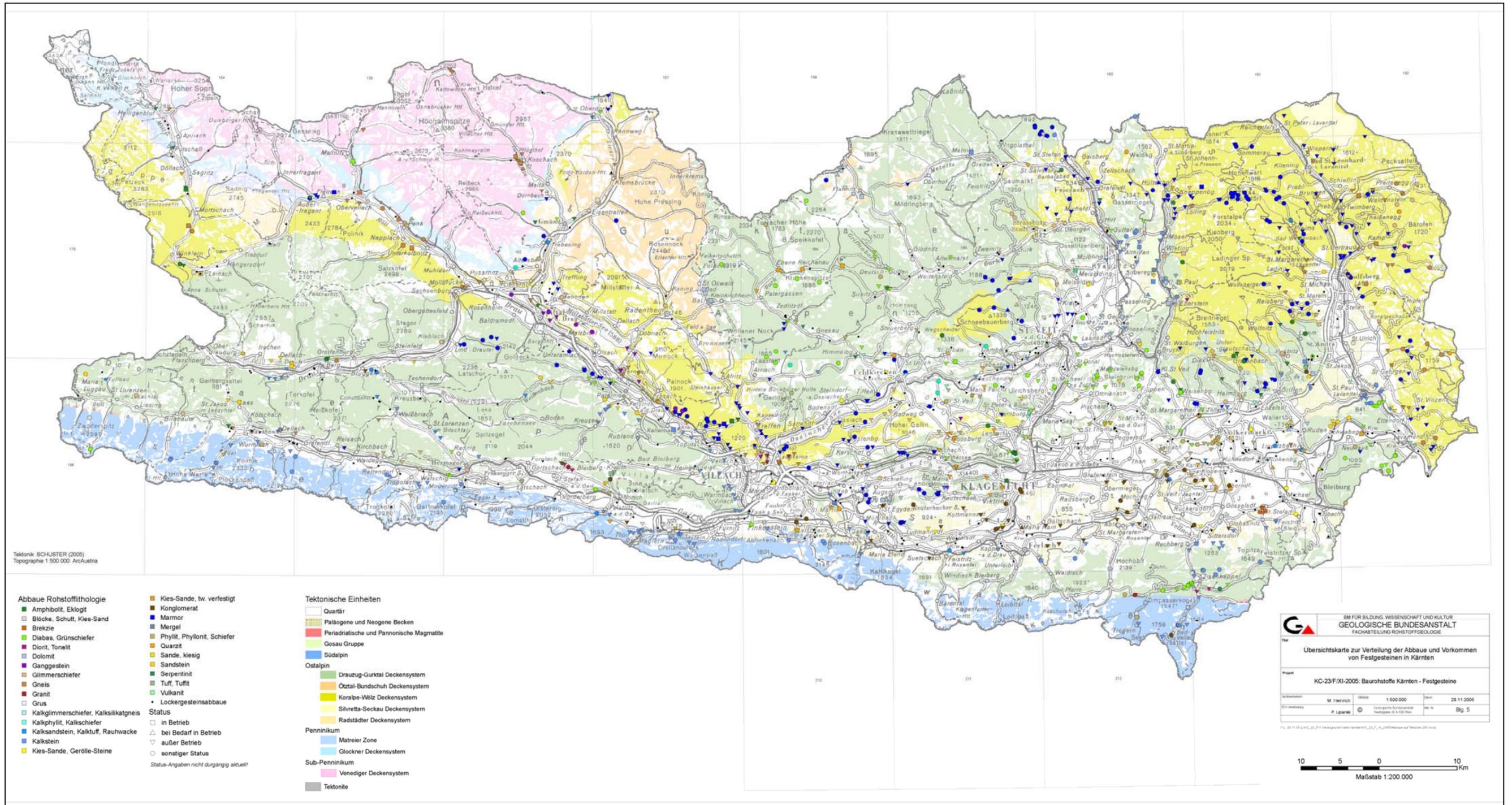


Abb. 8.-3: Beispiel der Auswertung: Verteilung der aktiven Abbaue von Festgesteinen auf den Deckensystemen der tektonischen Gliederung nach SCHUSTER (2005).

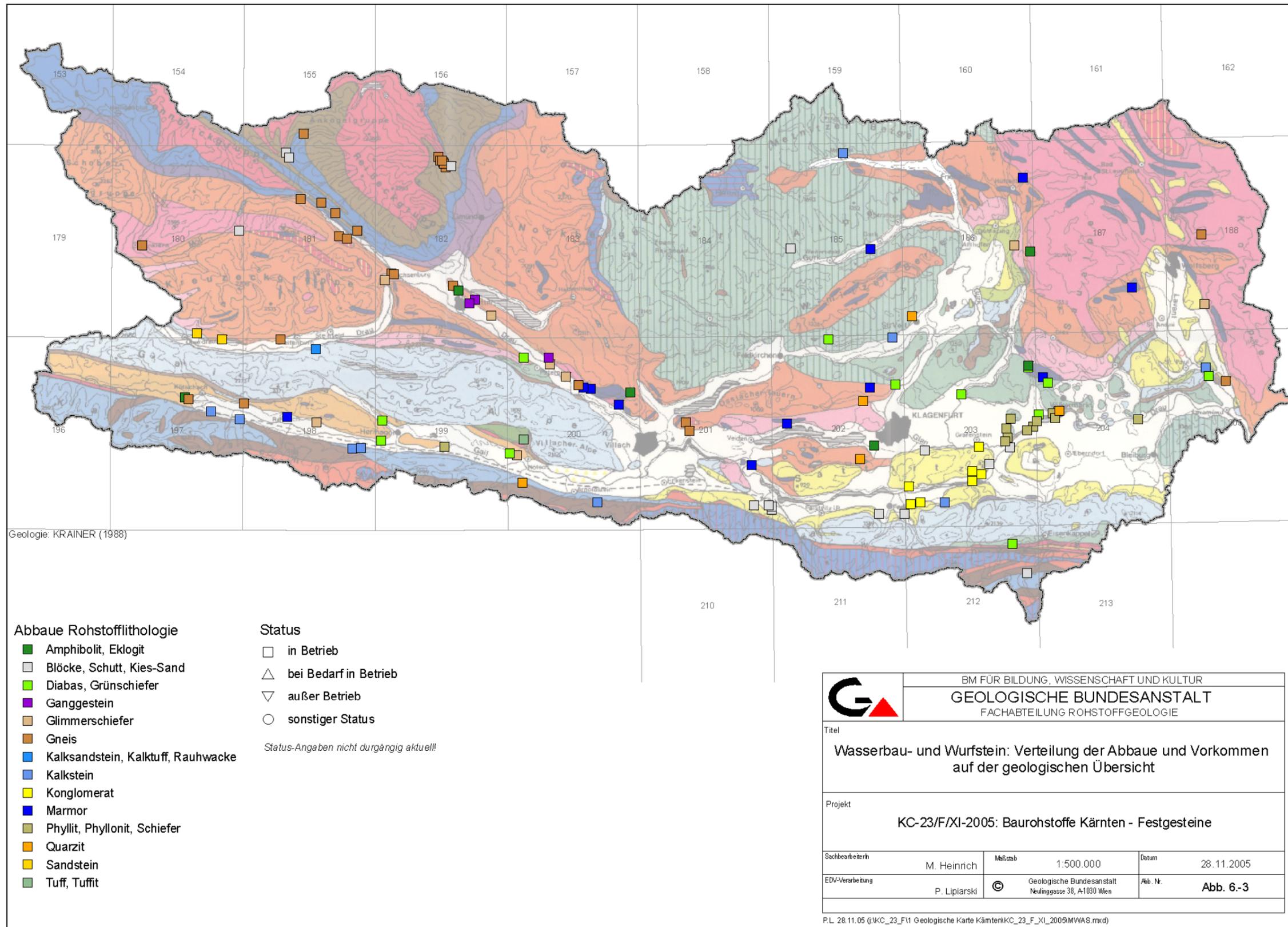


Abb. 8.-4: Beispiel der GIS-Verschneidung der Abbaue mit bekannter Verwendung als Wasserbau- bzw. Wurfstein auf der geologischen Übersichtskarte nach KRAINER (1988).

9. Automatisierte Ableitung des lithologischen Charakters von Schwemmkegeln und Hangschuttkörpern

S. Pfeleiderer

Schwemmkegel und Hangschuttkörper stellen rohstoffgeologisch wichtige Ablagerungen dar, die oft betrieblich genutzt werden. Im Rahmen des Österreichischen Rohstoffplans (WEBER, 2007), der unter anderem vorsieht geeignete Kiessandvorkommen als Rohstoffsicherungsgebiete zu definieren, werden derzeit von der Geologischen Bundesanstalt im gesamten Bundesgebiet sämtliche grobkörnigen Lockergesteine bewertet. Diese Bewertung stützt sich wesentlich auf die Qualität des Materials, also auf lithologische Merkmale wie Korngröße, Sortierung, Rundung, Mürbkornanteil oder petrographische Zusammensetzung.

Die Kornzusammensetzung von Schwemmkegeln weist meist gute Sortierung und Rundung mit wenig Mürbkornanteil auf, ist also rohstoffgeologisch von guter Qualität. Hangschuttkörper dagegen sind in der Regel weniger gut sortiert, kantig und beinhalten oft größere Blöcke. Diese Merkmale spiegeln sich in Abbaustatistiken wider, die eine Häufung von größeren, aktiven Abbauen in Schwemmkegeln und weniger zahlreiche, kleinere, oft ehemalige Abbau in Hangschuttkörpern zeigen.

Die wirtschaftliche Nutzung von Schwemmkegeln und Hangschuttkörpern hängt wesentlich von der lithologischen Zusammensetzung ihrer Einzugsgebiete ab. Beispielsweise befinden sich in der Steiermark Abbau innerhalb Schwemmkegel und Hangschuttkörper fast ausschließlich in den Gebieten der nördlichen Kalkalpen, da dort das geologische Ursprungsmaterial blockig zerfällt und bei der Verwitterung nicht sofort desintegriert. Hingegen werden in Gebieten, die von Gneisen und Schiefen dominiert sind, die sandig-schiefrigen Zerfallsprodukte nicht wirtschaftlich genutzt. Für die Bewertung von Schwemmkegeln und Hangschuttkörpern spielt also die Kenntnis der vorwiegenden Lithologie in den Liefergebieten eine große Rolle.

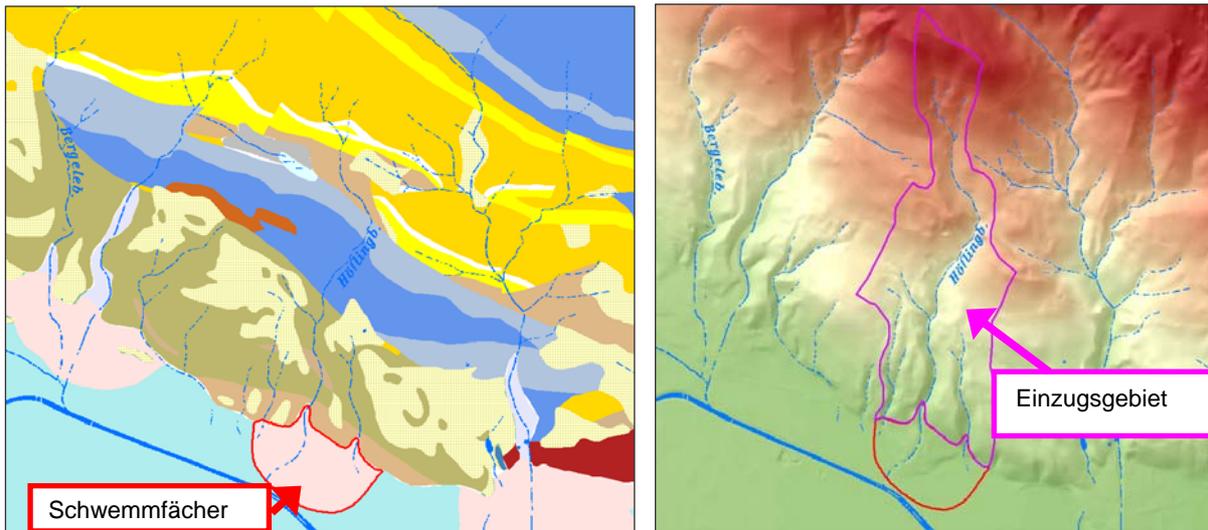
Für die Ableitung des lithologischen Charakters von Schwemmkegeln und Hangschuttkörpern wurde eine automatisierte GIS-Applikation entwickelt, die mit Hilfe von Lockergesteinskarte, Geländehöhenmodell und Festgesteinskarte die vorwiegende Lithologie jedes Liefergebietes ermittelt und dem jeweiligen Polygon der Ablagerung zuordnet. Dies erlaubt dann eine grobe Abschätzung der rohstoffgeologischen Qualität des Materials und eine spezifische Bewertung der Eignung des Vorkommens als Baurohstoff.

Als Eingangsdaten werden die Polygone der Schwemmkegel und Hangschuttkörper aus der Lockergesteinskarte 1:50.000, ein Geländehöhenmodell von 10m Zellgröße und für die Festgesteinsgeologie – je nach Verfügbarkeit – die geologischen Bundesland-Karten 1:200.000 oder die metallogenetische Karte 1:500.000 verwendet.

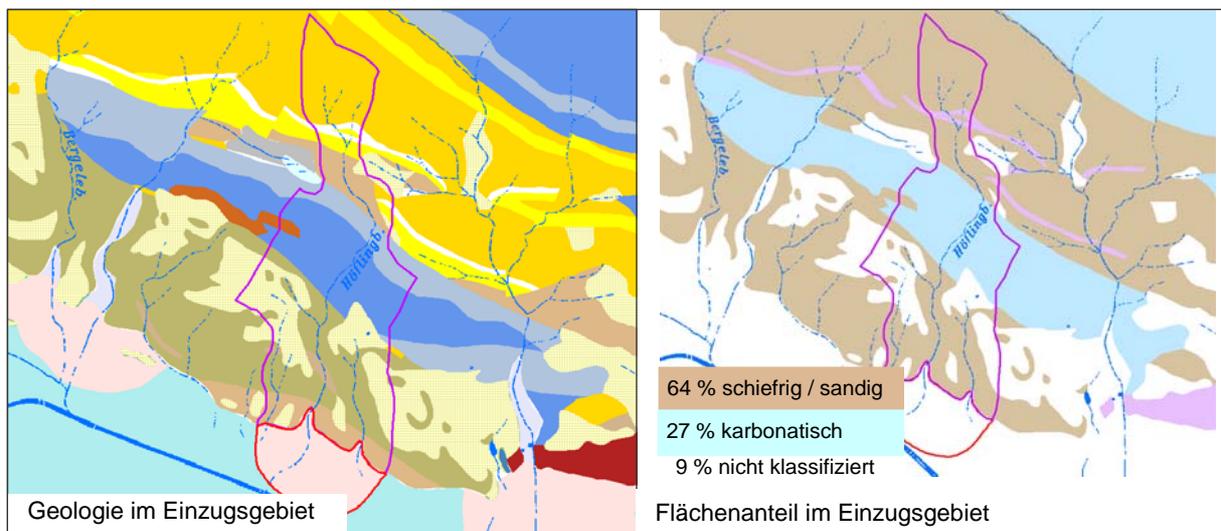
Das Konzept der Applikation wird in den folgenden Abbildungen erläutert. Zunächst wird das als Vektordatensatz vorliegende Polygon eines Schwemmfächers in einen Rasterdatensatz konvertiert und über das Geländehöhenmodell gelegt. Danach wird mit der Funktion *watershed* das orographische Einzugsgebiet des Schwemmfächers berechnet. Die Funktion *flow-length* liefert für jede Zelle innerhalb des Einzugsgebietes die Länge des Fließweges; die Maximallänge aller Fließwege ergibt eine grobe Abschätzung der Größe des Einzugsgebietes.

Anschließend wird die vorwiegende Lithologie innerhalb des Einzugsgebietes statistisch ermittelt. Dafür werden zuerst die Polygone der geologischen Karte je nach Lithologie bzw. Charakter des Zerfallsproduktes in 4 Klassen eingeteilt:

- BK: zerfällt überwiegend blockig, Lithologie überwiegend karbonatisch
- BNK: zerfällt überwiegend blockig, Lithologie überwiegend nicht karbonatisch
- S: zerfällt überwiegend sandig / schiefrig
- KA: nicht klassifiziert (keine Angabe bzw. Lockergestein)



Danach werden die Polygone in ein Rasterformat konvertiert, innerhalb des Einzugsgebietes wird die Anzahl der Zellen aufsummiert und ihr prozentualer Anteil an der Gesamtfläche berechnet. Die Prozentanteile werden abschließend dem Schwemmfächer-Polygon als Attribute zugeordnet.



In einer Programmschleife wird dieser Prozess für jeden Schwemmfächer und jeden Hangschuttkörper durchgeführt. Der folgende Programmcode (ArcInfo AML) und folgende Eingangsdaten werden verwendet:

- Coverage mit Hangschutt- bzw. Schwemmkegel-Polygonen: hangschutt_n
 - item ffint > 0-Hangschutt oder Schwemmkegel, 0-andere
- Geländehöhenmodell: dhm_300
- Coverage mit Festgesteinsgeologie geo
 - item lmax 1-BNK, 2-S, 3-KA, 4-BK

```
&messages &off
dhm_300fd = flowdirection(dhm_300)
polygrid geo geo_g lmax
10
Y
&sv polycount := 1
&do &while %polycount% < 9586

    /* einzelnes Polygon selektieren (hangschutt_n -> h1)
    reselect hangschutt_n h1
    [unquote [quote res hangschutt_n-id = %polycount%]]
    [unquote [quote ]]
    [unquote [quote n]]
    [unquote [quote y]]
    [unquote [quote res ffint > 0]]
    [unquote [quote ]]
    [unquote [quote n]]
    [unquote [quote n]]

    /* in Grid umwandeln (h1 -> h1g), berechne wsl, geolg und fll
    &sv leertest := [listunique h1.aat -info fnode#]
    &if [length %leertest%] > 0 &then
        &do
            polygrid h1 h1g ffint
            10
            Y
            grid
            wsl = watershed(dhm_300fd, h1g)
            setmask wsl
            setwindow wsl
            geolg = geo_g
            fll = flowlength(dhm_300fd)
            docell
                accumax }= fll
            end
            &s maxfll [show accumax]
        quit

        /* geostatistics berechnen
        &sv summe = 0
        &sv ka_p = 0
        &sv s_p = 0
        &sv bnk_p = 0
        &sv bk_p = 0
        &if [search [listunique geolg.vat -info value] 1] > 0 &then
            &do
                cursor percent declare geolg.vat info ro value = 1
                cursor percent open
                &sv summe = [calc %:percent.count% + %summe%]
                &sv bnk_p = %:percent.count%
                cursor percent remove
            &end
        &if [search [listunique geolg.vat -info value] 2] > 0 &then
            &do
                cursor percent declare geolg.vat info ro value = 2
                cursor percent open
                &sv summe = [calc %:percent.count% + %summe%]
                &sv s_p = %:percent.count%
                cursor percent remove
            &end
        &if [search [listunique geolg.vat -info value] 3] > 0 &then
            &do
                cursor percent declare geolg.vat info ro value = 3
```

```

        cursor percent open
        &sv summe = [calc %:percent.count% + %summe%]
        &sv ka_p = %:percent.count%
        cursor percent remove
    &end
&if [search [listunique geolg.vat -info value] 4] > 0 &then
&do
    cursor percent declare geolg.vat info ro value = 4
    cursor percent open
    &sv summe = [calc %:percent.count% + %summe%]
    &sv bk_p = %:percent.count%
    cursor percent remove
    &end
&sv ka_p = [calc %ka_p% / %summe%]
&sv s_p = [calc %s_p% / %summe%]
&sv bnk_p = [calc %bnk_p% / %summe%]
&sv bk_p = [calc %bk_p% / %summe%]
&sv fl1 = %maxfl1%
&sv percentmax = [before [sort %ka_p% %s_p% %bnk_p% %bk_p% -descend] ',']
&if %ka_p% = %percentmax% &then &sv limax = 'KA'
&if %s_p% = %percentmax% &then &sv limax = 'S'
&if %bnk_p% = %percentmax% &then &sv limax = 'BNK'
&if %bk_p% = %percentmax% &then &sv limax = 'BK'

&ty Polygon %polycount% von 9585:
&ty
&ty         Länge: %fl1%
&ty Prozent k.A.: %ka_p%
&ty         s: %s_p%
&ty         bnk: %bnk_p%
&ty         bk: %bk_p%
&ty Hauptlitho: %limax%
&ty
&ty

/* geostatistics in Polygon von hangschutt_n schreiben
tables
    sel hangschutt_n.pat
    res hangschutt_n-id = %polycount%
    calc fl = %fl1%
    calc ka_perc = %ka_p%
    calc s_perc = %s_p%
    calc bnk_perc = %bnk_p%
    calc bk_perc = %bk_p%
    calc lmax = %limax%
quit

    kill h1g
    kill wsl
    kill fl1
    kill geolg
&end
kill h1
&sv polycount = [calc %polycount% + 1]
&end
&messages &on
&return

```

10. GIS & Lineamentauswertung: Bezirk Tulln

H. Reitner

Für das Rohstoffprojekt „Geopotential Tulln“ wurde auch eine ingenieurgeologische Charakterisierung im Bezirk Tulln durchgeführt (PIRKL in HEINRICH et al., 2007). Für die Auswertung stereographischer Luftbilder, Orthofotos und des digitalen Höhenmodells in Hinblick auf Hinweise zu Massenbewegungen und geologisch bedingten Linearen (Großluft-/Störungssysteme) wurde der Aufbau eines GIS-Projektes für die zusammenführende Auswertung und Dokumentation vorgenommen.

Das digitale Höhenmodell (DHM) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen wurde vom Land Niederösterreich im ESRI-Grid-Format zur Verfügung gestellt. Für die Auswertung musste dieser Datensatz in ein Surfer®-Grid-Format umgewandelt werden. Mit Hilfe des Programms Surfer® wurde eine Pseudo-3D-Darstellung des digitalen Höhenmodells hergestellt (Abbildung 10.-1), bei der mittels Überhöhung und/oder unterschiedlichen Schattenbildungen die (morphologischen) Muster verstärkt herausgehoben werden konnten.

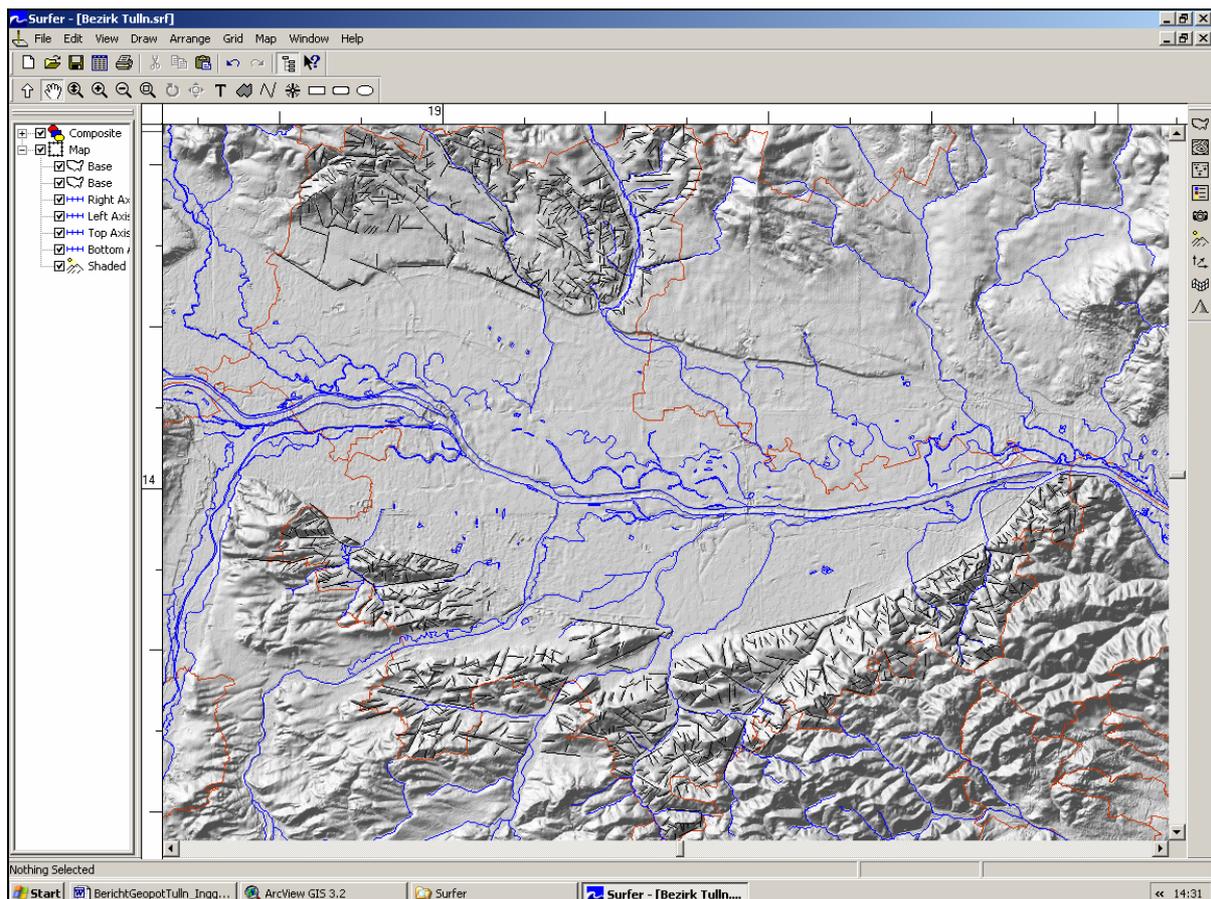


Abb. 10.-1: Digitales Höhenmodell für den Bezirk Tulln, Pseudo-3D-Darstellung mit Lineamentauswertung (DHM: © Land NÖ, BEV 2005).

An Hand dieser Darstellungen wurden lineare Strukturen – Lineamente – abgeleitet. Die Lineamente lagen damit vorerst als Zeichenobjekte in einem Surfer-Plot-Dokument in Bildschirm- bzw. Papierkoordinaten vor. Für die weitere Auswertung mit Lagediagrammen im GIS sollten die Lineamente in Bezug zur Geologischen Karte gesetzt werden. Daher war eine lagerichtige Transformation der Zeichenobjekte in das Koordinatensystem Bundesmeldenetz erforderlich. Für diese Transformation musste zuerst in Surfer das Koordinatensystem des zugrundeliegenden DHM in eine Surfer BLN- bzw. DXF-Datei exportiert werden, in Surfer sind dazu folgende Einstellungen notwendig:

- a) File / Export
- b) Check Box: Selected Objects Only
- c) Dateierweiterung (DXF)
- d) Scaling Source: Application & Check Box: Save Scaling Info – OK

In einem weiteren Schritt konnte diese Koordinateninformation nun dazu verwendet werden, um die Zeichenobjekte in geographischen Koordinaten in ein GIS-kompatibles Format zu exportieren; dazu waren in Surfer folgende Schritte notwendig:

- a) Auswahl der Zeichenobjekte (Lineamente etc.)
- b) File / Export
- c) Check box: Selected Objects Only option
- d) identischer Dateiname (DXF), Save & Scaling Source: Saved – OK

Nach Import der DXF-Lineament-Muster in eine GIS-Applikation (ArcView[®]) konnten die Lineamente in Bezug zu den anderen thematischen Ebenen weiter ausgewertet werden. Für die Erstellung von Lagediagrammen wurden zwei ArcView-Erweiterungen verwendet: GeoTools v1.0 (THATCHER & MARSHALL, 1999) und Lineament Analysis v1.0 (KIM et al., 2004).

Mit der Erweiterung Lineament Analysis v1.0 wurden zuerst alle Knoten aus den Lineamenten entfernt und die Lineamente generalisiert. Mit der Erweiterung GeoTools v1.0 wurde sodann der Azimuth der Lineamente errechnet und in ein neues Feld der Lineament-Attribut-Tabelle eingetragen. Mit der Erweiterung GeoTool v1.0 wurden dann aus den Azimuth-Werten der Lineamente neue Lagediagramme errechnet und als sog. StereoNet-Dokumente im GIS erzeugt und im GIS dargestellt (Abbildung 10.-2).

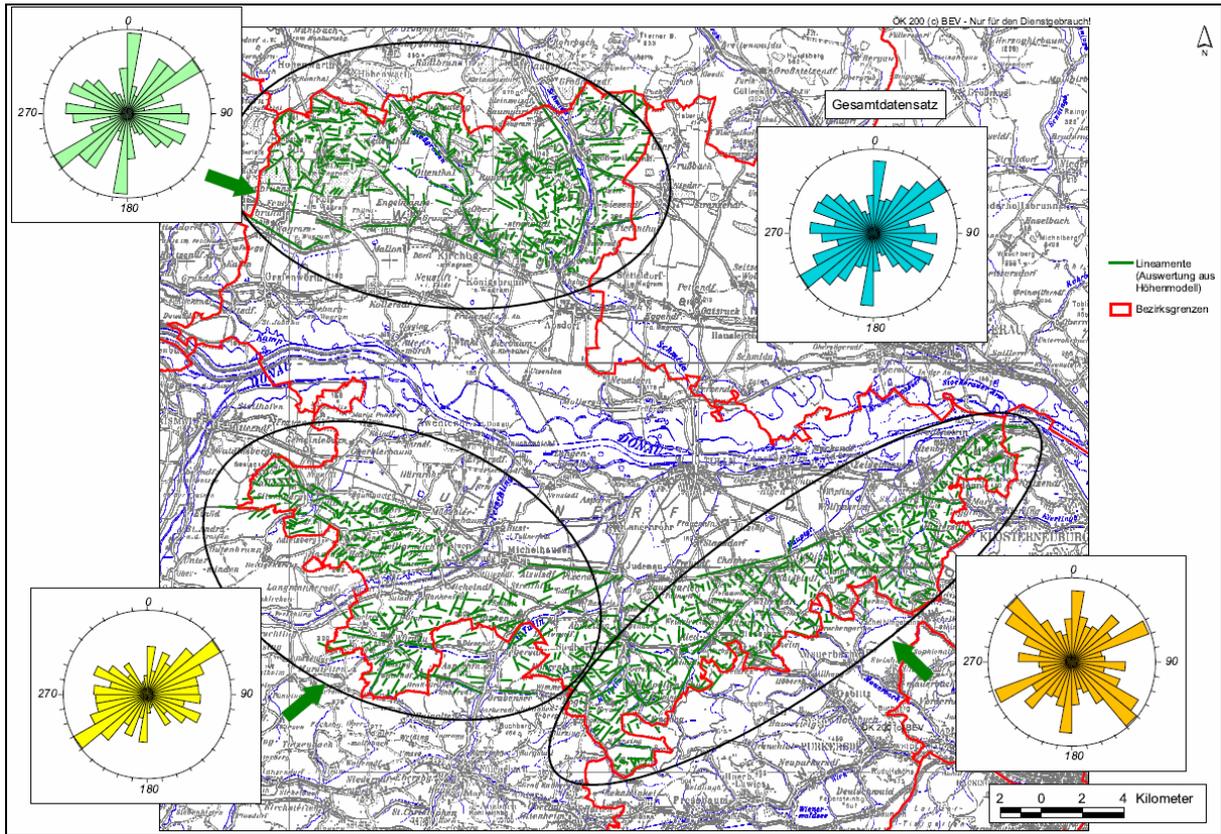


Abb. 10.-2: Verteilungsrichtungen der Lineamente nach geologischen Großeinheiten im Bezirk Tulln (gewichtet nach Richtungen) – Geopotential Tulln Anhang Ingenieurgeologie (H. PIRKL in HEINRICH et al., 2007). (Topographie: © Land NÖ, BEV 2005).

11. GIS & die Geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000

H. Reitner

Für die Geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) wurden eine ArcView-Legendenerweiterung und spezielle ArcView-Symbole erstellt.

An der Geologischen Bundesanstalt wurden für die im Format ArcGIS-Geodatabase befindliche Geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 Farben und Übersignaturen entwickelt (Abbildung 11.-1) und den einzelnen Legendenausscheidungen zugeordnet. Diese Symbole dienen der Ausgabe mittels hochauflösendem digitalem Mehrfarbdruck auf Papierkarten, für deren Druck eine subtraktive Farbmischung im CMYK-Farbmodell benötigt wird. Die Geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 (GK 200) wurde mit der Software ArcGIS v9 (ESRI, 2005) digital erstellt, dabei werden nicht nur die Basisdaten wie Polygongrenzen, Linienzüge und Punkte, sondern auch die zugehörigen Flächen-, Linien- und Punktsymbole für das Programm ArcGIS v9 erarbeitet. Neben der Symbolentwicklung wurde von der FA Kartographie der Geologischen Bundesanstalt auch eine ArcGIS-Erweiterung „Legendengenerator“ für das Management der Symbole im ArcGIS entwickelt.

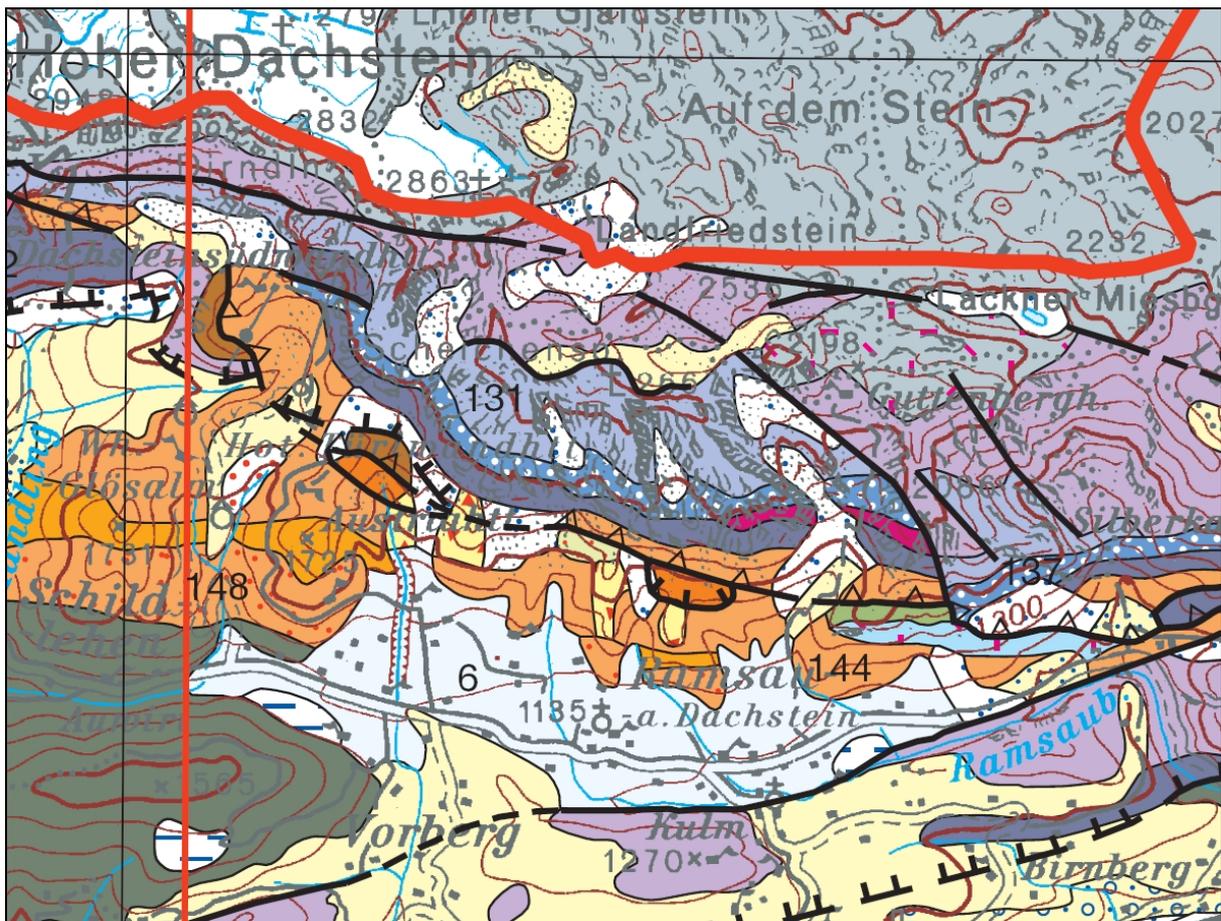


Abb. 11.-1: Ausschnitt der Geologischen Karte von Oberösterreich 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006; E-W-Erstreckung ca. 12 km).

Die Basisdaten der GK 200 liegen im Datenformat ArcGIS 9 Geodatabase vor, die für den Druck der Karte erstellten Symbole werden in TrueType-Fonts und im Format ArcGIS 9 Style, einem programminternen Katalog der einzelnen Symbole, erstellt. Diese digitalen Symbolsammlungen sind für die Verwendung mit der Software ArcGIS 9 vorgesehen, bei dem Einsatz der Daten der GK 200 mit anderen Softwareprodukten wird die entwickelte Symboldarstellung nicht angezeigt.

Auf Grund der digitalen Erstellung der Geologischen Karte von Oberösterreich 1:200.000 kann dieser Datenbestand auf den Bildschirmarbeitsplätzen des Amtes der OÖ Landesregierung mit der Software ArcView 3.x (ESRI, 1998) sofort geöffnet werden und für GIS-Auswertungen verwendet werden.

Farben und Symbole, die mit der Software ArcGIS bzw. ARC/INFO erstellt wurden, können jedoch nicht mit der Software ArcView 3.x verwendet werden, da diese Softwareprodukte unterschiedliche Farb- und Symbolformate verwenden. Weiters werden für den digitalen Mehrfarbdruck notwendigerweise hochauflösende Vektorsymbole für die Übersignaturen entwickelt, aus Geschwindigkeitsgründen sollten diese Vektorsymbole für den täglichen Gebrauch auf Bildschirmarbeitsplätzen nicht verwendet werden – für den Bildschirmaufbau würde die Zeichnung der Vektorsymbole sehr viel Zeit in Anspruch nehmen.

Für die Verwendung der Geologischen Karte von Oberösterreich 1:200.000 auf Bildschirmarbeitsplätzen beim Amt der OÖ Landesregierung mit der Software ArcView 3.x mussten daher die Farben und Übersignaturen neu erstellt werden. Die Übersetzung der Farben aus der in der Software ArcGIS bzw. ARC/INFO verwendeten Farbdefinition CMYK, HSV und RGB in das RGB-Farbsystem der Software ArcView 3.x konnte dabei mit geeigneten Softwaretools relativ rasch durchgeführt werden. Für die Bildschirmdarstellung mussten die Vektorsymbole der Übersignaturen jedoch mit geeigneten Werkzeugen als Rastersymbole neu erstellt werden, dabei sollte der zu erwartende Ausgabemaßstab berücksichtigt werden.

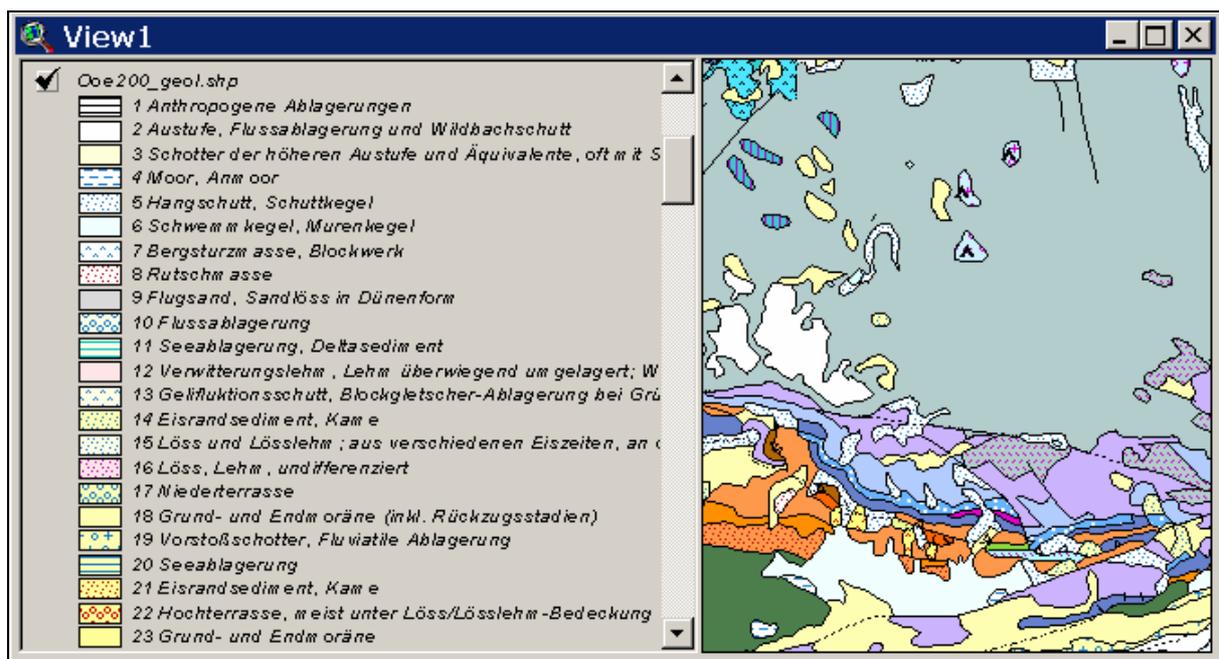


Abb. 11.-2: Ausschnitt der Geologischen Karte von Oberösterreich 1:200.000 in ArcView (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006; E-W-Erstreckung ca. 12 km)

Für die Erstellung der Symbole wurden die Datensätze der GK 200 von der Hauptabteilung Geologische Landesaufnahme bzw. der Fachabteilung Kartographie übernommen. Für die einzelnen thematischen Ebenen der GK 200 wurden in einem ersten Schritt die nachstehend angeführten Basisdaten aus dem Format ArcGIS 9 Geodatabase in das Format ESRI Shapefile exportiert und standen damit in der Software ArcView 3.x zur weiteren Verarbeitung bereit:

- OOe200_geol.shp - Polygone der Geologischen Karte
- OOe200_mora.shp - Polygone Moränenwälle und Drumlins
- OOe200_linien - Granitporphyr, Granitgang, Lamprophyr, Dioritporphyr
- OOe200_tekt.shp - Störungen, Deckengrenzen, Teildecken- und Schuppengrenzen
- OOe200_marker.shp - Augensteine, Aplit, Pegmatit, Granitporphyr, Granitgang, Geologisches Naturdenkmal, Lamprophyr, Dioritporphyr
- OOe200_bohrung.shp - Bohrungen

Beim dem Exportvorgang wurden für die Darstellung relevante Attributfelder der Geodatabase-Tabellen in Felder der Shapefile-Tabellen (DBF) übertragen. Mit Hilfe der in die Tabellen übertragenen Information wurden weiters die Listen der in den einzelnen Themenbereichen enthaltenen eindeutigen Charakterisierung erstellt. Für diese Listen wurden in Folge die ArcView-3.x-Legendendateien erstellt. Anschließend wurde ein Abgleich der in den ArcView-3.x-Legendendateien enthaltenen Symbole mit den 264 Symbolen der ArcGIS-9-Version vorgenommen (Abbildung 11.-2).

Bei der Verwendung der im Format A0 vorliegenden GK 200 am Bildschirm werden vorwiegend Ausschnitte der Karte betrachtet, für eine Gesamtdarstellung der GK 200 am Bildschirm ist die Fläche des Kartenfensters aber nicht ausreichend. Eine Reduzierung der dargestellten Kartenlegende auf die jeweils im Kartenfenster sichtbaren Inhalte ist für die Verwendung am Bildschirm daher zweckmäßig. Diese Tätigkeit kann automatisiert mittels der in ArcView 3.x integrierten Programmiersprache AVENUE durchgeführt werden. Für die Benutzer wurde dafür eine Software-Erweiterung OOe200AV.AVX entwickelt, die auf Knopfdruck den Abgleich der Legende aller thematischen Ebenen mit dem im Kartenbereich sichtbaren Ausschnitt vornimmt (Abbildung 11.-3).

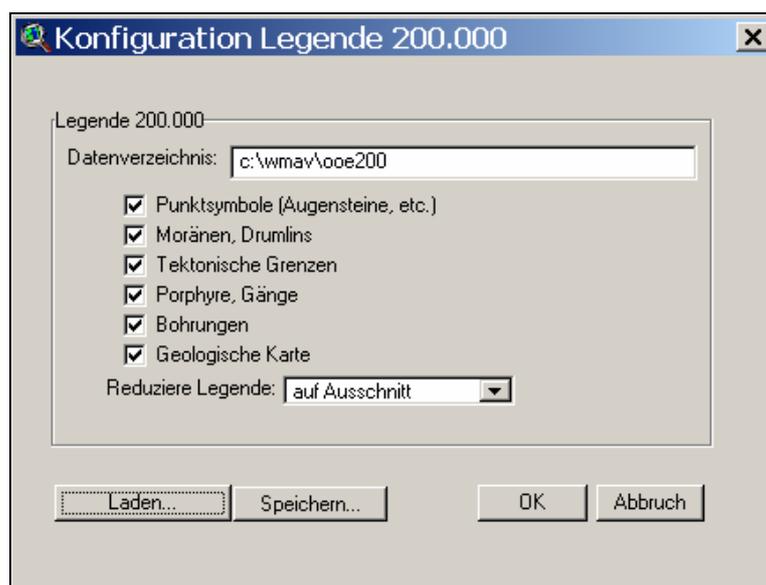


Abb. 11.-3: Menü der ArcView-Erweiterung OOe200AV.AVX zur Auswahl der gewünschten Themen in der Kartendarstellung.

12. GIS & Aerogeophysik: Traun-Enns-Platte

H. Reitner, G. Bieber

Im Rahmen des Projektes „Grundwassersanierung Traun-Enns-Platte, Pilotprojekt Interpretation Aerogeophysik“ (AHL et al., 2006) wurden in einem Bearbeitungsgebiet zwischen St. Marien und Leihmannsdorf entlang eines Ost-West-Streifens (ca. 3,5 x 27 km) die aerogeophysikalischen Daten neu ausgewertet.

Durch Berechnung eines Untergrundmodells aus der Elektromagnetik mit gegenüber 2002 verbesserten Flughöhendaten und Inversionsalgorithmen sollten vor allem die Strukturen des Reliefs der Neogen-Oberkante unter Berücksichtigung der vorhandenen Bohrdaten neu interpretiert werden. Zusätzlich sollten die Aussagemöglichkeiten der sonstigen aerogeophysikalisch erfassten Daten (Gammapektroskopie, Bodenfeuchte) hinsichtlich Lösslehmverbreitung und Lösslehmächtigkeit geprüft werden. Für das Ergebnis der Schlieroberkante aus der Elektromagnetik (EM) sollten 2 unterschiedliche Inversionsansätze verglichen werden.

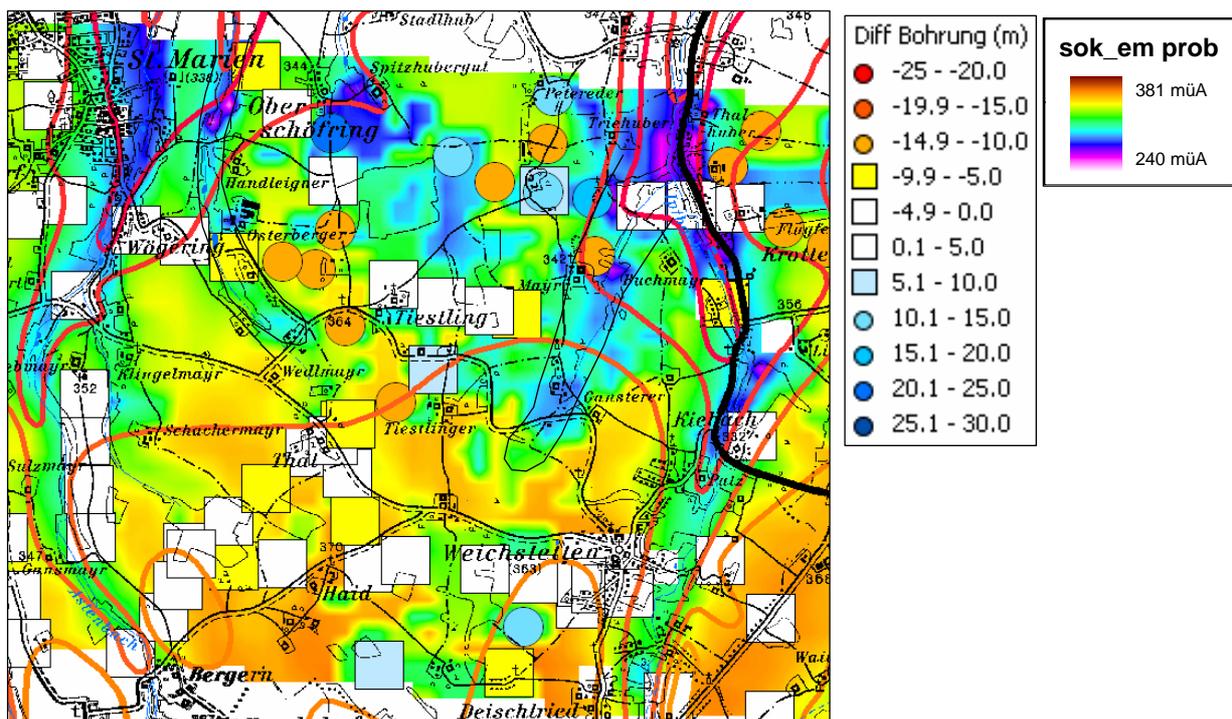


Abb. 12.-1: Beispiel Karte Vergleich der Ergebnisse der aerogeophysikalischen Modellierung mit den Angaben laut Bohrungen.

Für die Kalibrierung und Verbesserung der Auswertungsalgorithmen sowie die Beurteilung der beiden unterschiedlichen Ansätze wurden die berechneten Ergebnisse der Aerogeophysik in GIS-kompatible Datenformate umgewandelt und im GIS mit den Ergebnissen aus Bohrungsaufnahmen verglichen. Dazu wurden aus der Bohrungsdatenbank die relevanten Schichtmächtigkeiten abgefragt und ebenfalls in das GIS importiert. Die dabei beobachteten Differenzen wurden als Karte (Abbildung 12.-1) und als Histogramm-Darstellung (Abbildung 12.-2) den Entwicklern wieder zur Verfügung gestellt.

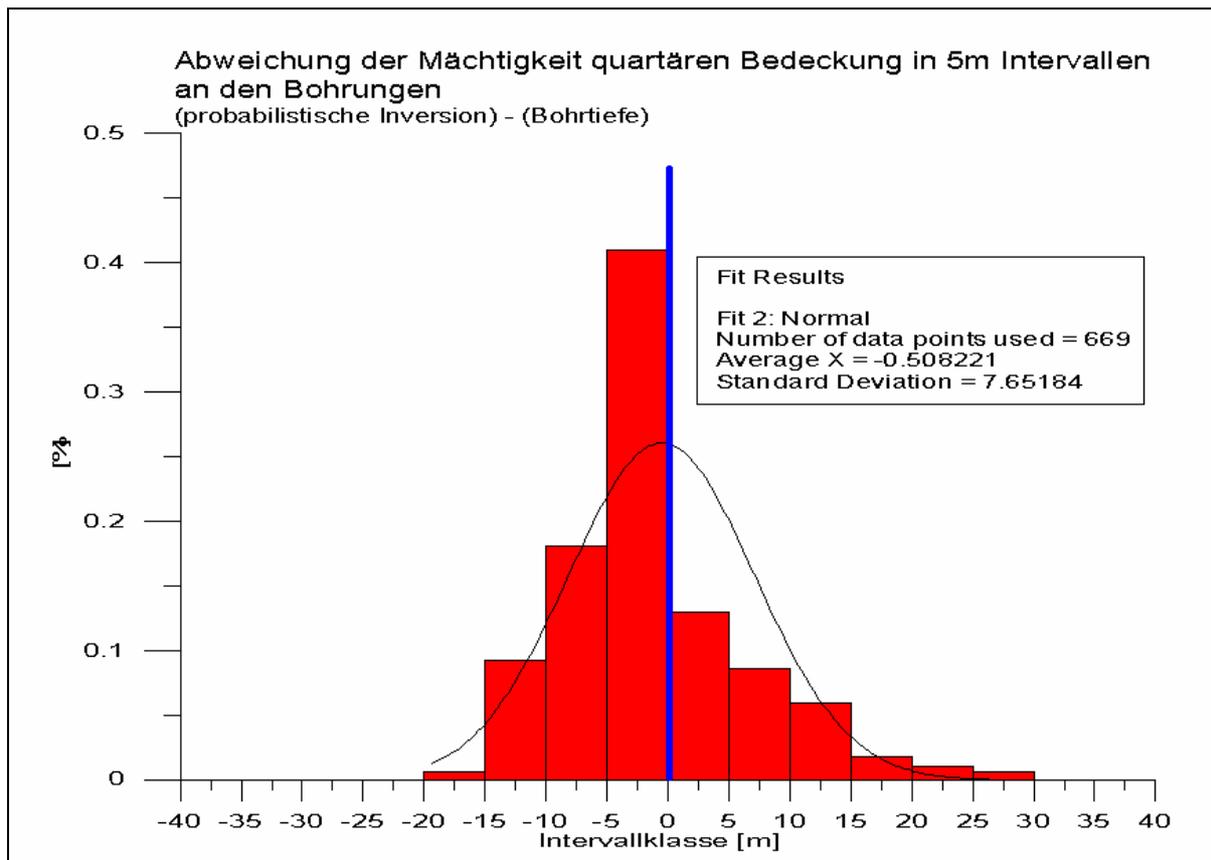


Abb. 12.-2: Beispiel Histogramm Vergleich von aerogeophysikalischer Modellierung mit den Bohrungsdaten.

Diese iterative Vorgangsweise ermöglichte die Qualitätskontrolle und fortschreitende Anpassung der Modellierungsergebnisse. Die Vergleichsergebnisse konnten damit wieder in die nachfolgenden Berechnungsschritte eingebunden werden. Nach der Berichtlegung und Diskussion der Ergebnisse der unterschiedlichen Inversionsansätze soll in einem weiterführenden Projekt aufbauend auf die gewählte Projektstrategie der Pilotstudie der gesamte Befliegungsbereich mittels dieses Ansatzes bearbeitet werden.

13. Datenbank Friedrich-Archiv

P. Lipiarski & A. Schedl

Einführung

Das Kapitel betrifft den Support für das VLG-Projekt „Schaffung von Grundlagen für einen digitalen Datenverbund Landesmuseum Joanneum GmbH (LMJ) – Geologische Bundesanstalt (GBA) / Umsetzungsbeispiel Friedrich-Archiv“ (St-C-75/2004, SCHEDL et al., 2006a).

Nach der Übernahme und Verführung der Originale des Friedrich-Archivs von Wien (GBA) nach Graz (LMJ) erfolgte die qualitative Sichtung des analogen Bestandes, wobei eine Attributierung der Lagerstätten mit der jeweiligen IRIS-ID des steirischen Lagerstättenverzeichnisses vorgenommen wurde. In einer inhaltlichen Vorfilterung wurden bei den Archivadokumenten nur solche ausgewählt, die konkrete lagerstättenpezifische Informationen enthielten. Auf die Erfassung der umfangreichen Privatkorrespondenz und anderer wissenschaftlich weniger bedeutender Dokumente musste im Interesse einer inhaltlichen Straffung weitgehend verzichtet werden. Da in den die Steiermark betreffenden Ordnern und Mappen mitunter auch Dokumente bzw. Karten aus benachbarten Bundesländern enthalten waren, wurden diese vollständigkeitshalber ebenfalls mitgescannt. Von den insgesamt im steirischen Lagerstättenverzeichnis bzw. in IRIS dokumentierten 798 Lagerstätten bzw. Vorkommen sind im Friedrich-Archiv 219 durch Dokumente bzw. Kartenwerke erfasst. Zwei Lagerstätten/Vorkommen (Graschnitzgraben III und Pusterwald/Hirnkogel I), die mit mehreren Dokumenten und Karten im Friedrich-Archiv vertreten sind, wurden nachträglich in die IRIS-Datenbank übernommen. In einer Überkategorie wurden Dokumente und Karten zusammengefasst, die reine Übersichtsarbeiten darstellen bzw. die noch nicht in IRIS berücksichtigt sind.

Im Zuge der Datenerfassung wurden 1791 Datensätze in einer Arbeitsdatenbank angelegt. Aus 37 Ordnern wurden insgesamt 1744 Einzelarbeiten gescannt und in 246 Arbeitsverzeichnissen digital archiviert. Die zum Teil sehr umfangreichen Einzelarbeiten wurden digital zusammengesetzt und als pdf-Dokumente gespeichert. Die digitale Erfassung der 698 z.T. großformatigen Kartenwerke konnte mit hochqualitativen A0-Flachbettscannern am Steiermärkischen Landesarchiv kostengünstig durchgeführt werden. Die Grafikdateien (im tif-Format gescannt) mussten teilweise zusammengefügt werden und wurden ebenso als komprimierte pdf-Dokumente gespeichert. Für das Kartenarchiv wurde zusätzlich eine Datenbank angelegt, die mit der Lagerstättendatenbank über ein eindeutiges Feld verknüpft ist. Die Rücküberstellung der analogen Bestände an die GBA erfolgte im Sommer 2005. Nach Fertigstellung der in der Steiermark erfolgten Digitalisierung der Archivbestände wurden Ende Sommer 2005 die gesamten digitalen Rohdatensätze zur weiteren Bearbeitung an die Geologische Bundesanstalt übergeben. Die Konzeption und Strukturierung der endgültigen Archivdatenbank wurde gemeinsam durchgeführt.

Aus den Arbeitsdateien wurden in einem ersten Arbeitsschritt jene Dokumente und Karten herausgefiltert, die nicht die Steiermark betreffen. Diese Dateien sind in einem gesonderten Verzeichnis in Evidenz gehalten und können bei Bedarf für eine Erweiterung des digitalen Friedrich-Archivs verwendet werden.

In einem nächsten Arbeitsschritt wurden die hoch auflösenden Scans der Karten im pdf-Format auf 2 verschiedene jpg-Formatgrößen reduziert. Von jeder Karte existieren ein jpg-File in maximaler Auflösung und ein auf 1200 Pixel Reduziertes. Die stark reduzierten Datei-

formate wurden im Hinblick auf eine geplante Internetapplikation erstellt. Die pdf-Files der Dokumente wurden aufgrund der geringeren Dateigröße nicht auf ein anderes Dateiformat umgewandelt. Karten in Ordnern, die keinem Textdokument zugehörig sind, wurden hingegen wie die anderen Bergbauarten in jpg-Files konvertiert.

Der Gesamtumfang der Archiveintragungen (Dokumente, Karten) für die insgesamt 221 steirischen Lagerstätten/Vorkommen umfasst 2104 Dokumente bzw. Karten. Nach ergänzender Kontrolle der Dokumente/Karten mit Mehrfachzuordnungen wurden insgesamt 2529 Dokumenten/Karten-Zuordnungen zu den 221 erfassten Lagerstätten vorgenommen. Die Statistik der Zuordnung bei den einzelnen Lagerstätten ist aus der Abbildung 3.1.-1. ersichtlich.

Datenbankstruktur

Für das Friedrich-Archiv wurde eine Datenbankstruktur entwickelt, die einerseits den einfachen Zugang zu den eingescannten Dokumenten und Karten, andererseits zu den in der IRIS-Datenbank gespeicherten Lagerstätten bietet (Abbildung 3.2.-1).

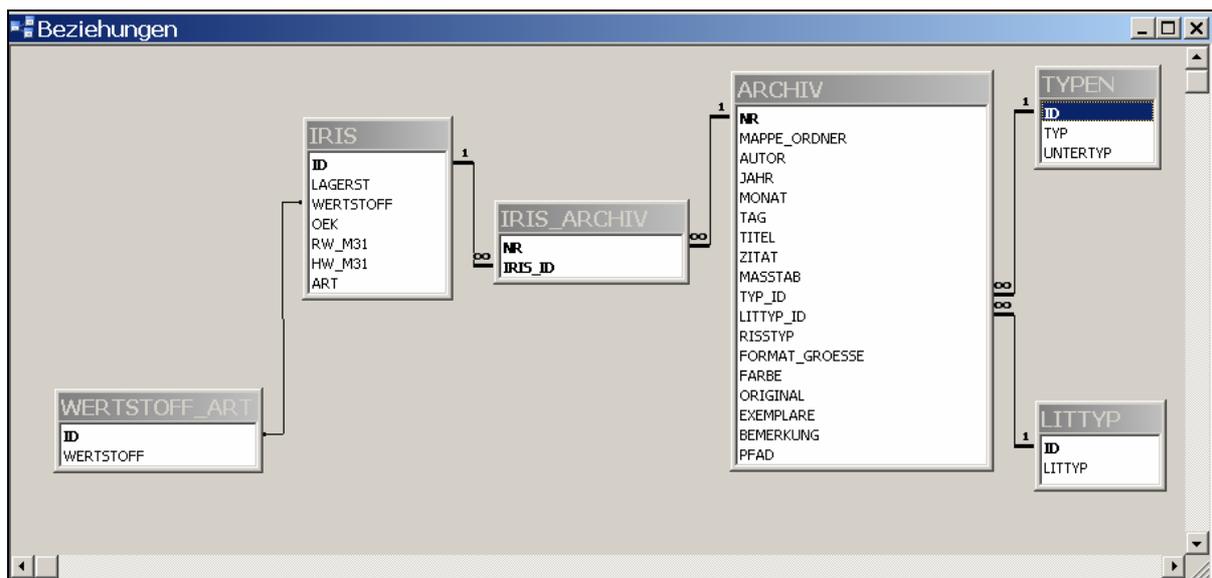


Abb. 13.-1: Schema der Beziehungen der Datenbank Friedrich-Archiv.

Die Haupttabelle ARCHIV beinhaltet folgende Felder (Abbildung 13.-2):

- NR (z.B. 72/057, 404, Kohle9) – diese Nummer befindet sich auf Originaldokument/-karte
- MAPPE_ORDNER (z.B. Cu – Stmk, Gips – Stmk, 85) – Nummer des Ordners
- AUTOR – Verfasser des Dokuments/der Karte
- JAHR, MONAT, TAG – Datum der Herausgabe
- TITEL – Titel des Dokuments/der Karte
- ZITAT – Seiten, Abbildungen
- MASSTAB – Kartenmaßstab

- TYP_ID – Liste der Dokumententypen (Abbildung 13.-3)
- LITTY_ID – Liste der Literaturarten (Abbildung 13.-3)
- RISSTYP – betrifft nur die Karten (Grundriss, Aufriss, Profil, Grubenplan etc.)
- FORMAT_GROESSE – Dokument/Kartengröße als DIN-Norm oder Maß in cm
- Farbe – Farbig/SW (nur Karten)
- Original – Original Ja/Nein
- EXEMPLARE – Anzahl der Exemplare
- BEMERKUNG

Feldname	Felddatatype	Beschreibung
NR	Text	Lage des Originals (innerhalb der Quelle)
MAPPE_ORDNER	Text	
AUTOR	Text	
JAHR	Zahl	Datum - Jahr
MONAT	Zahl	Datum - Monat
TAG	Zahl	Datum - Tag
TITEL	Text	
ZITAT	Text	
MASSTAB	Text	
TYP_ID	Zahl	Liste in der Tabelle TYPEN
LITTY_ID	Zahl	Liste in der Tabelle LITTY
RISSTYP	Text	Liste in der Tabelle RISSTYP
FORMAT_GROESSE	Text	Seitengröße (A4, A3, ...)
FARBE	Ja/Nein	Karte Farbig/SW
ORIGINAL	Ja/Nein	
EXEMPLARE	Zahl	
BEMERKUNG	Text	
PFAD	Text	Pfad für Abbildungen

Abb. 13.-2: Aufbau der Tabelle ARCHIV.

ID	TYP	UNTERTYP
1	Karte	Bergbaukarte
2	Karte	Geologische Karte
3	Karte	Topographische Karte
4	Karte	Sonstige Karten
5	Karte	Bergbaukarte / Lagerungskarte
6	Karte	Bergbaukarte / Grubenkarte
7	Karte	Bergbaukarte / Lageplan
8	Karte	Bergbaukarte / Tagbaukarte
9	Dokument	Zeitschrift/Druckschrift
10	Dokument	Separatum
11	Dokument	Dia
12	Dokument	Foto
13	Dokument	Typoskript / Kopie
15	Dokument	Abbildung/Zeichnung
16	Dokument	Manuskript

ID	LITTY
0	k.A.
1	Wissenschaftliche Arbeit
2	Bericht
3	Protokoll
4	Aktenvermerk
5	Brief
6	Tabelle
7	Gutachten
8	Dissertation

Abb. 13.-3: Auswahllisten TYPEN und LITTY.

Die in der Tabelle ARCHIV gespeicherten Daten sind mit der IRIS-Lagerstättendatenbank so verknüpft, dass auch Mehrfachzuordnungen möglich sind.

Aufbau der Applikation

Die Applikation „Friedrich-Archiv Steiermark“ ist auf Basis eines Registers aufgebaut. Die erste Seite des Registers (Abbildung 13.-4) zeigt die IRIS-Lagerstätte und alle verknüpften Dokumente und Karten.

Friedrich-Archiv Steiermark

Geologische Bundesanstalt FRIEDRICH-ARCHIV STEIERMARK Landesmuseum Joanneum Geologie & Paläontologie

Iris-Lagerstätte: Arzberg

Dokumente | Suche Lagerstätte | Karte

Iris-Lagerstätte: **Arzberg**
 Wertstoffart: **Buntmetalle** Wertstoff: **Pb,Zn,Ag**
 Rechtswert (BMN M31): **615520** Hochwert (BMN M31): **236849** ÖK-Blatt: **164**

DOKUMENTE/KARTEN aus FRIEDRICH-ARCHIV

Bild	Typ	Autor	Jahr	Titel	Zitat	Maßstab
Scan	Dokument				2 Seiten	
Scan	Dokument		1908	Schätzung der Bergbaue Burgstall, Kaltenberg	8 Seiten	
Scan	Dokument	Friedrich O.	1934	Burgstall nördlich des Schöckels	2 Seiten	
Scan	Dokument	Höfer H.	1914	Gutachten über die dem Herrn Maw Asiel gehö	149 Seiten	
Scan	Dokument	Klinger H.	1939	Briefliche Nachricht von Ing. Herbert Klinger an	2 Seiten, 2 Abb.	
Scan	Dokument	Krajček E.	1942	Gutachterlicher Bericht über die Befahrung der	4 Seiten	
Scan	Dokument	Müller H.		Gutachten über die Blei- und Zinkerzbergbaue	7 Seiten	
Scan	Dokument	Redlich K.	1916	Bericht über die im Auftrage der k.u.k. Bergwerl	17 Seiten	
Scan	Karte			Umbilder vom Faabschacht		
Scan	Karte			Übersichtskarte betreffend das Kohlenvorkomrn		1:10000
Scan	Karte					
Scan	Karte					1:2880
Scan	Karte	Petschnigg		Grubenkarte betreffend Arzberg und Umgebung		1:500
Scan	Karte	Polesnig	1956	Umbilder vom Faabschacht		
Scan						

Karte in Druckqualität

Datensatz: 9 von 222

Abb. 13.-4: Applikation „Friedrich Archiv Steiermark“ – Seite 1.

Friedrich-Archiv Steiermark

Geologische Bundesanstalt FRIEDRICH-ARCHIV STEIERMARK Landesmuseum Joanneum Geologie & Paläontologie

Iris-Lagerstätte: Arzberg

Dokumente | Suche Lagerstätte | Karte

Iris-Lagerstätte: **Arzberg**
 Wertstoffart: **Buntmetalle**
 Rechtswert (BMN M31): **615520** Hochwert (BMN M31): **236849**

DOKUMENTE/KARTEN aus FRIEDRICH-ARCHIV

Bild	Typ	Autor	Jahr	Titel	Zitat	Maßstab
Scan	Dokument				2 Seiten	
Scan	Dokument		1908	Schätzung der Bergbaue Burgstall, Kaltenberg	8 Seiten	
Scan	Dokument	Friedrich O.	1934	Burgstall nördlich des Schöckels	2 Seiten	
Scan	Dokument	Höfer H.	1914	Gutachten über die dem Herrn Maw Asiel gehö	149 Seiten	
Scan	Dokument	Klinger H.	1939	Briefliche Nachricht von Ing. Herbert Klinger an	2 Seiten, 2 Abb.	
Scan	Dokument	Krajček E.	1942	Gutachterlicher Bericht über die Befahrung der	4 Seiten	
Scan	Dokument	Müller H.		Gutachten über die Blei- und Zinkerzbergbaue	7 Seiten	
Scan	Dokument	Redlich K.	1916	Bericht über die im Auftrage der k.u.k. Bergwerl	17 Seiten	
Scan	Karte			Umbilder vom Faabschacht		
Scan	Karte			Übersichtskarte betreffend das Kohlenvorkomrn		1:10000
Scan	Karte					
Scan	Karte					1:2880
Scan	Karte	Petschnigg		Grubenkarte betreffend Arzberg und Umgebung		1:500
Scan	Karte	Polesnig	1956	Umbilder vom Faabschacht		
Scan						

Karte in Druckqualität

Datensatz: 14 von 222

Durch die Wahl des „Scan“-Knopfes wird ein Dokument / eine Karte mit Hilfe eines Grafikprogramms in einem separaten Fenster dargestellt. Bei den Karten gibt es zusätzlich die Möglichkeit, einen Scan in der Druckqualität zu öffnen (die Dateien können in einigen Fällen sehr groß sein!).

Auf der Registerseite 2 sind alle IRIS-Lagerstätten aufgelistet (Abbildung 13.-5). Mit einem Doppelklick auf die Zeile (ganz links) wird man zu der gewünschten Lagerstätte geleitet. Die Suche kann auch nur auf die im Kartenausschnitt (Abbildung 13.-6) befindlichen Lagerstätten/Vorkommen beschränkt werden.

ID	LAGERST	WERTSTOFF	RW_M31	HW_M31	OEK1	ART
8	Achnerkuchel	Mt	556750	261250	131	EISEN
19	Aflenz	Braunkohle	592361	267637	102	ENER
20	Aflenz NW	Diatomit	593303	269175	102	IND
24	Aich bei Bruck/Mur	Gra	594335	252800	133	IND
35	Allerheiligengraben	Fe	610296	256819	134	EISEN
94	Arzbach	Mg	619295	281672	104	IND
97	Arzbachgraben	Mg	618549	281563	103	IND
98	Arzberg	Pb,Zn,Ag	615520	236849	164	BUNT
99	Arzberg ober Waldbach I	Mt,Hm,Pb	638053	261294	135	EISEN
109	Arzwaldgraben I	Pb,Zn,Ag,Baryt	597515	235206	163	BUNT
126	Assantberg	Hm	622885	267816	104	EISEN
137	Augraben (Preg, Kraubath)	Cr	571512	239910	132	EISEN
165	Bärfallspitze (Hauser Kaibling)	Cu,Zn,Pb,As,Fe	484480	246800	127	BUNT
167	Bärnbach	Ton	585428	216875	163	IND
170	Bärndorfer (Prenterwinkel)-Gr.	Cu,Fahl	532750	265900	99	BUNT
212	Blaa Alm bei Altaussee	Mn,Hm	481000	281800	96	EISEN
213	Blahberg (Pesendorfersche Erzgruben)	Fe	527650	270550	99	EISEN
240	Bohnskogel	Fe	621208	285270	104	EISEN
257	Breitenau	Mg	608901	251459	134	IND
1082	Bromriesen, Hopfriesen	Cu,Pb,Zn,Ag,Fahl	476500	242200	127	BUNT
290	Brudersegg I	Hm	610199	183192	190	EISEN
295	Brunnalm	Fe	607424	279330	103	EISEN

Abb. 13.-5: Applikation „Friedrich Archiv Steiermark“ – Seite 2.

Die Liste kann vom Benutzer beliebig sortiert und die Reihenfolge der Spalten beliebig gestaltet werden.

Die Seite 3 der Applikation ist eine kleine GIS-Anwendung, die mit der Software MapObjects 2.2[®] der Firma ESRI[®] entwickelt wurde. Im Hintergrund ist die Minerogenetische Karte Österreichs 1:500.000 dargestellt. Alle IRIS-Lagerstätten, die durch diverse Dokumente und/oder Karten im Friedrich-Archiv präsent sind, sind als rote Punkte dargestellt. Die GIS-Funktionalität beinhaltet das Zoomen (Zoom-Box mit Hilfe der Maus ziehen), Maßstab-Wählen, Auf-alles-Zoomen und Auf-die-Lagerstätte-Zentrieren.

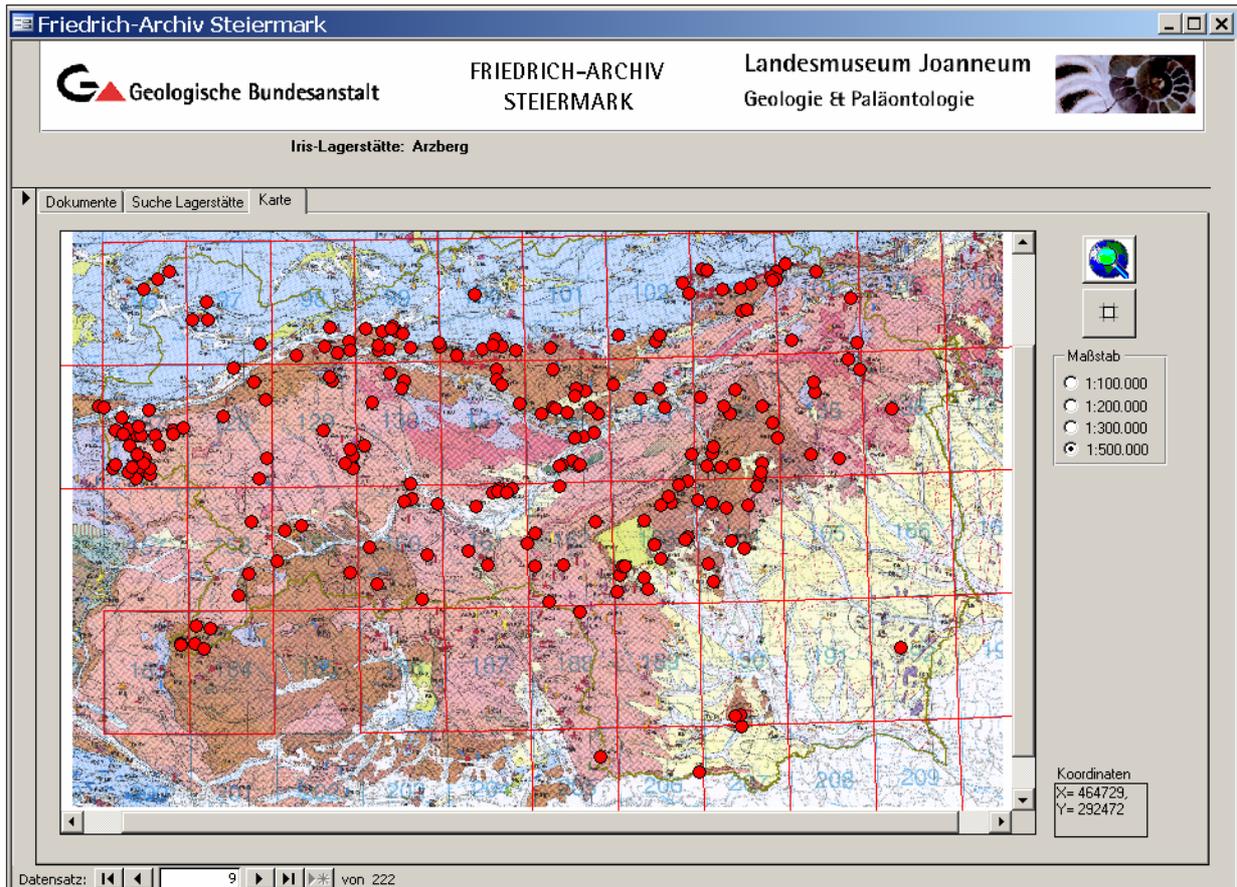
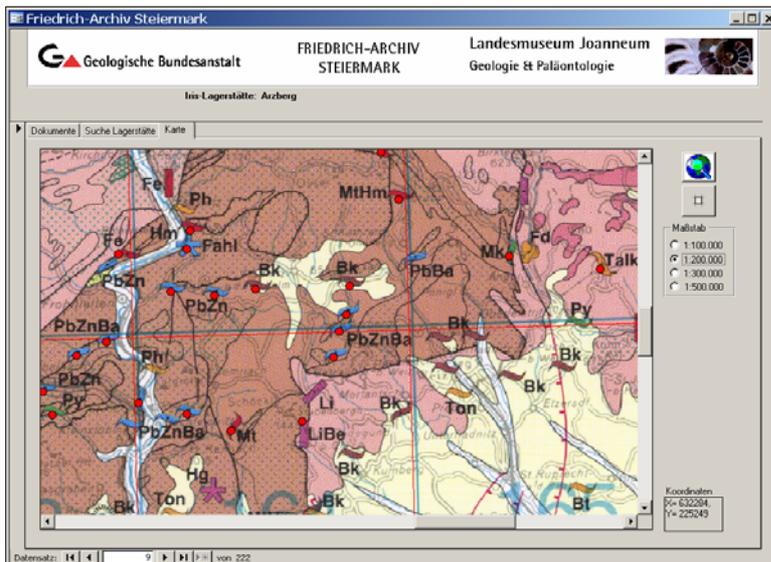


Abb. 13.-6: Applikation „Friedrich Archiv Steiermark“ – Seite 3.



Die im Kartenbereich vorhandenen Lagerstätten werden auch in der Suchliste (Registerseite „Suche Lagerstätte“) dargestellt und können so auch identifiziert werden.

Anwendungsperspektiven

Da die technische und rechtliche Seite eines Intranet-Verbundes zwischen GBA und Landesmuseum Joanneum bzw. Amt der Steiermärkischen Landesregierung noch nicht im Detail geklärt ist, kann das digitale Friedrich-Archiv der Steiermark im Augenblick nur in einer Arbeitsplatz-/Netzversion innerhalb der involvierten Institutionen verwendet werden.

Eine Installation des digitalen Archivs bei anderen Dienststellen (z.B. Montanbehörde) ist unter Berücksichtigung der Systemerfordernisse durchaus möglich. Im Hinblick auf die Kontinuität bei der Datenwartung wird eine zentrale Verwaltung des Archivs in der Geologischen Bundesanstalt angestrebt. Eventuelle Ergänzungen der Datensätze können am Originalstandort des Friedrich-Archivs leichter bewerkstelligt werden. Um das digitale Friedrich-Archiv der Steiermark auch allgemein zugänglich zu machen, ist als mittelfristige Zielvorgabe eine über die Homepage der GBA erreichbare Internetapplikation geplant. Vorarbeiten für diese Anwendungsperspektive wurden bereits im vorliegenden Projekt durchgeführt (z.B. Reduktion der Bildgrößen auf ein benutzerfreundliches Format). Der Zugriff auf die digitalen Archivdaten kann dann in Abstimmung mit der Internetversion für IRIS ermöglicht werden.

14. EDV-gestütztes Informations- und Dokumentationssystem für den Bergbau- und Haldenkataster

B. Atzenhofer & P. Lipiarski

Datenbankbeschreibung der Datenbank „Bergbau-/Haldenkataster“

Vollständigkeitshalber wird im Folgenden ein aktueller Überblick zu den Datenbankstrukturen der Datenbank „Bergbau-/Haldenkataster“ (Projekt Ü-LG-40, zuletzt SCHEDL et al., 2006) wiedergeben, wie er bereits im Endbericht zum Projekt Ü-LG-32-33/2001-2003 (LIPIARSKI et al., 2004) dokumentiert ist. Er beinhaltet im Wesentlichen ergänzende Angaben und Auflistungen zu den bereits in den bisherigen Jahresberichten dargelegten Beschreibungen.

Die Datenbank „Bergbau-/Haldenkataster“ besteht aus einer Reihe von Tabellen, die in 3 Hauptkategorien unterschieden werden können:

1. Eingabetabellen, in die Eingaben erfolgen. Diese Tabellen sind gleichzeitig Grundsteine für die einzelnen Eingabemasken. Zu diesen Tabellen zählen:
 - BERGBAUE
 - HALDEN
 - VERARB (Verarbeitungsstätte)
 - GEWINN (Gewinnungs-/Speicherräume)
 - ZITATE (Literaturzitate)
 - ALIT_KOPF (Kopfdaten-Analysen)
 - ALIT_WERTE (Analysenergebnisse)

2. Listen-Tabellen („Lookup-Tabellen“), die als Prüflisten dienen:
 - STATUS (Tabelle BERGBAUE)
 - GROESSE (Tabelle BERGBAUE)
 - FORM (Tabelle BERGBAUE)
 - MINCHAR (Tabelle BERGBAUE)
 - PROBTYP (Tabelle ALIT_KOPF)
 - ELEMENTE (Tabelle ALIT_WERTE)
 - EINHEITEN (Tabelle ALIT_WERTE)
 - MAT_ART (Tabelle VERARB)

3. Bindeglied-Tabellen (intersection entities), mit denen die n:m-Beziehungen in zwei 1:n-Beziehungen aufgelöst werden:
 - BERGB_ZIT (Verbindung zwischen Bergbauen und Literaturzitate)

Das Schema der Verknüpfungen (Beziehungen) zwischen Tabellen zeigt die folgende Abbildung 14.-1.

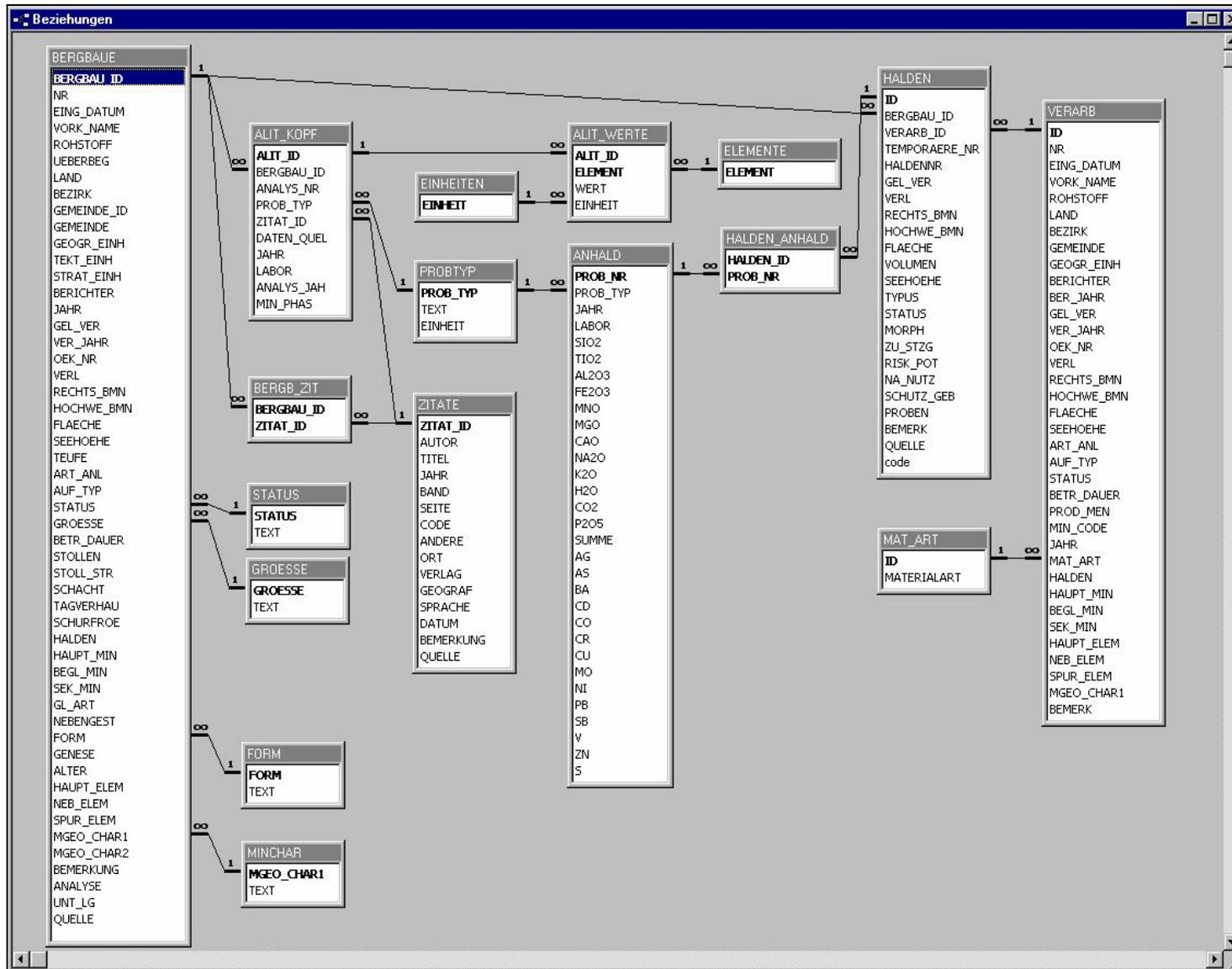


Abb. 14.-1: Beziehungen der Datenbank „Bergbau- und Haldenkataster“.

Die GIS-Daten des Bergbau- und Haldenkatasters

In Zuge der Umstellung der Daten bis hin zur SDE (Spatial Database Engine) durchliefen die GIS-Ebenen des Bergbau- und Haldenkatasters mehrere Veränderungen. Die erste Stufe der Datenrepräsentation erfolgte unter UNIX. Dabei wurden die Inhalte in einzelnen Verzeichnissen nach ÖK-Blättern verwaltet, was eine übersichtliche Datenhaltung ermöglichte, aber für eine automatisierte Verarbeitung der Inhalte umfangreiche Programmierung erforderlich machte.

Der nächste Schritt der Datenmigration erfolgte mit der Verfügbarkeit der Personal Geodatabase (PGDB), einer MS-Access-Datenbankstruktur der Fa. ESRI. In diesem Format wurde es möglich, die gesamte Geoinformation des Bergbau- und Haldenkatasters in eine Datenbank zu exportieren. In diesem Schritt wurden die Daten in die österreichweit gültige Lambert-Projektion übergeführt, um die bisherige Unterteilung der Daten auf die drei Meridianstreifen nach Gauss-Krüger zu vermeiden.

Mit der Portierung der PGDB in eine Geodatabase auf Oracle (SDE) wurde als weiterer Schritt die Möglichkeit geschaffen, die Daten im Netzwerk zur Benutzung durch mehrere Anwender bereitzustellen. Der aktuelle Stand von Geodatabase und GIS ist ArcGis 9.2.

Datengrundlagen

- Geländeerhebungen
- Archivmaterial
- Daten des BEV: Kartographisches Modell 1:50.000 (KM50)
- ArcAustria-Daten

Erfassungsmaßstab

Die geographischen Daten wurden in den Maßstäben 1:5.000, 1:10.000 und 1:25.000 erfasst.

Stand der Erhebungen

Projektstand (Jänner 2007):

2002–2007: Bearbeitung des Bundesgebietes weitgehend abgeschlossen.

Bearbeitete Kartenblätter:	160 ÖK-Blätter
Bergbaudatenbank:	4032 Einzellokalitäten
Literaturdatenbank	2138 Zitate (Literatur- und Archivunterlagen)
Haldendatenbank:	7217 Halden
Analysendatenbank:	162 Analysen

Bergbau- und Haldenkataster 2007

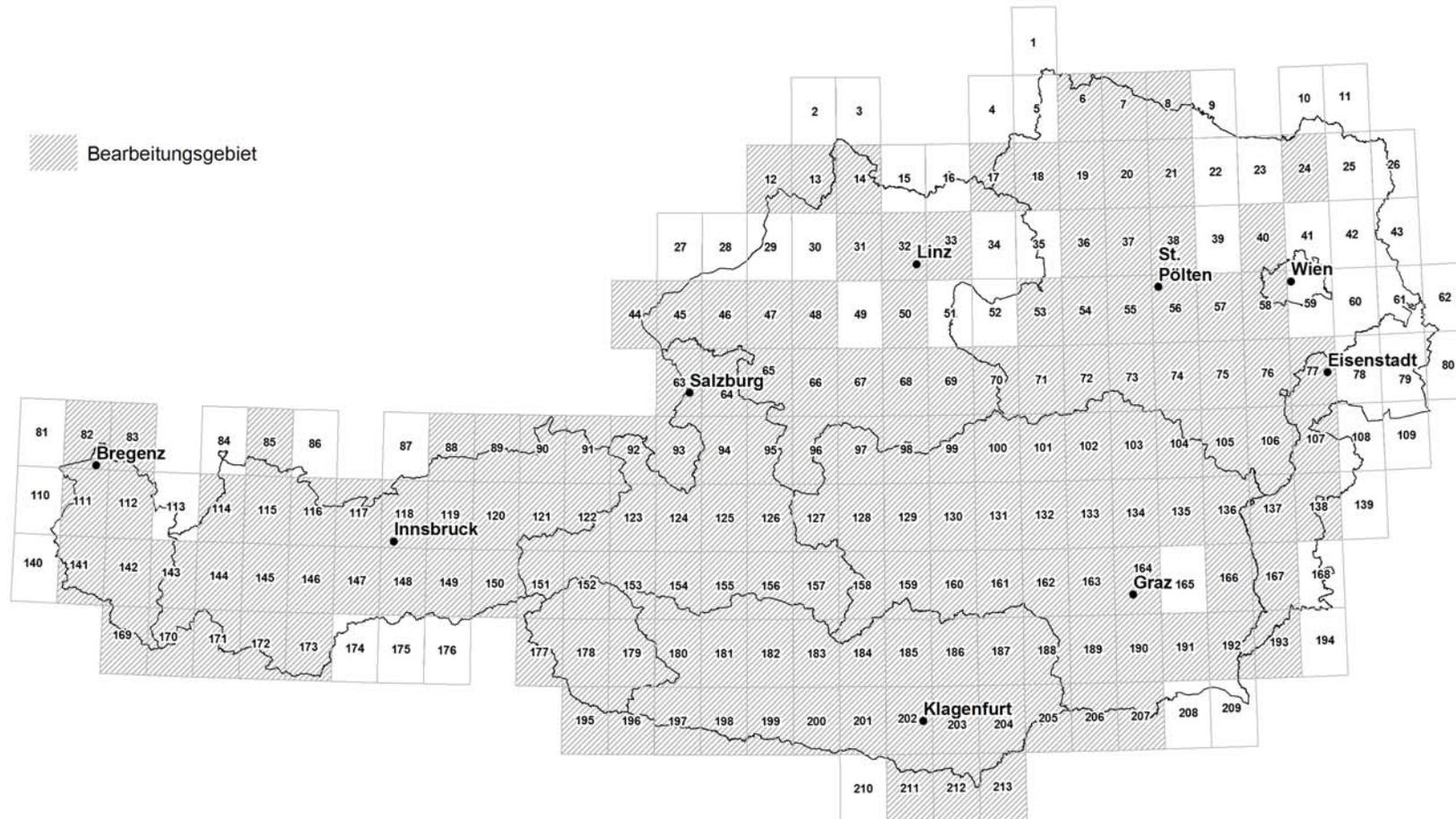


Abb. 14.-2: Bearbeitungsstand Projekt Ü-LG-40 Bergbau- und Haldenkataster Februar 2007.

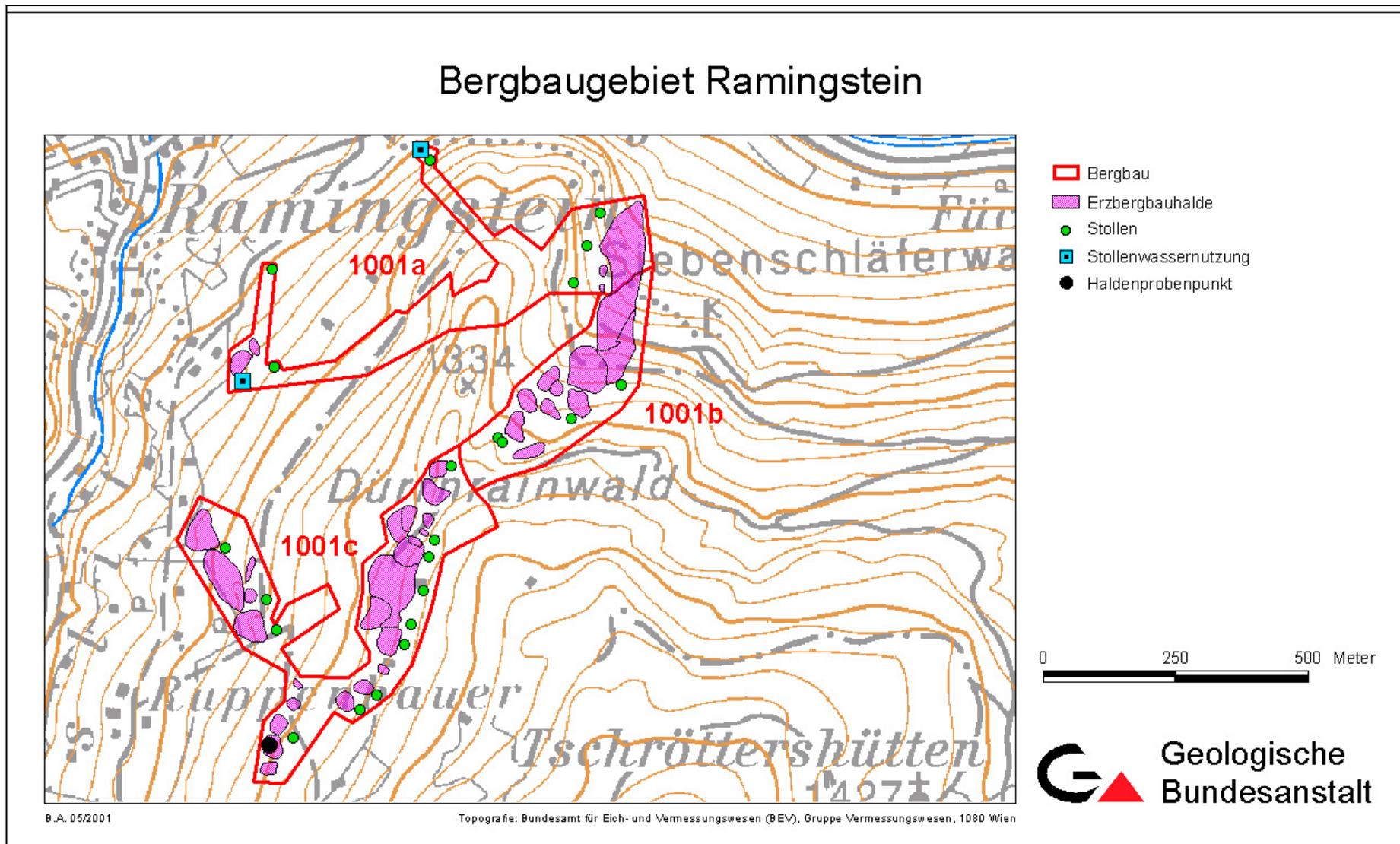


Abb. 14.-3: Beispiel Bergbaugebiet Ramingstein.

Die Struktur der Geodatabase des Bergbau- und Haldenkatasters

In der Geodatabase auf Oracle liegen die Daten im Feature Dataset **SDV.Bergbau** in einzelnen Feature Classes vor.

Die Feature Classes orientieren sich inhaltlich an den früheren Coverages, in denen die Daten nach thematischer Zusammengehörigkeit und/oder geometrischer Struktur organisiert waren. Außerdem finden sich hier auch Annotation Feature Classes, die mit den jeweiligen geometrischen Daten verknüpft sind und der Beschriftung dienen. Ab der neuen Version (ArcGis 9.2) wird die Beschriftung künftig mit Hilfe der ArcGIS-Erweiterung Maplex durchgeführt, wodurch die Verwendung der Annotation Feature Classes an Bedeutung verliert.

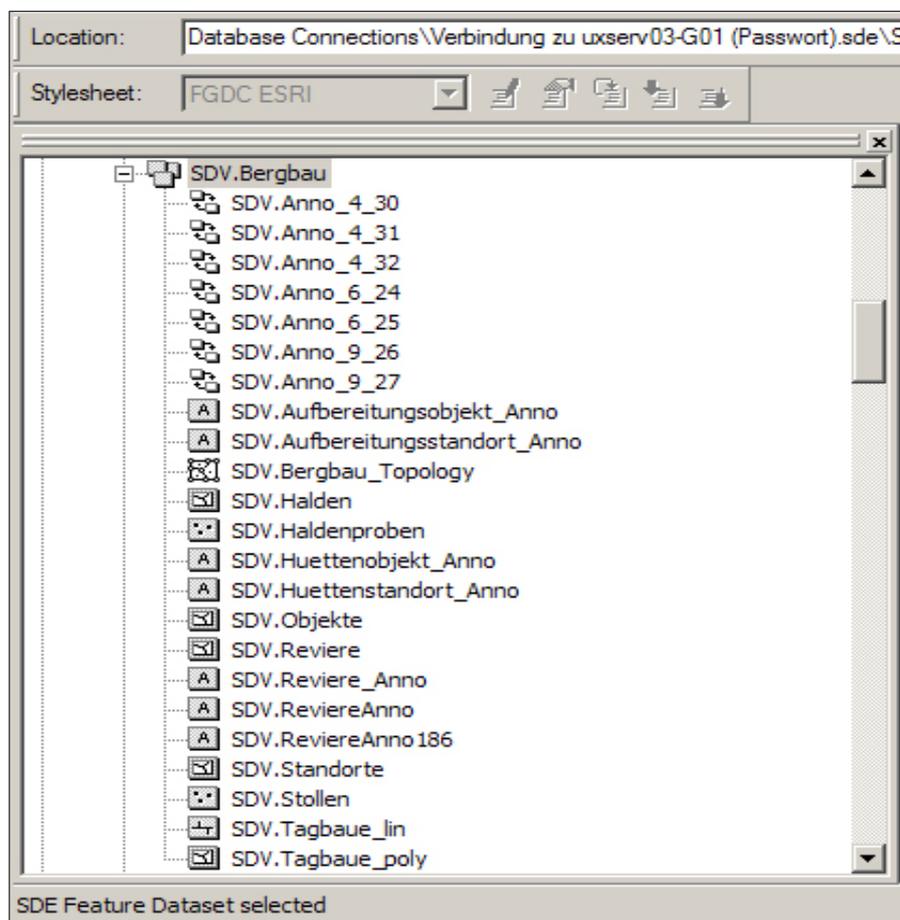


Abb. 14.-4: SDE-Aufbau der Geometriedaten des Bergbau-/Haldenkatasters.

Innerhalb der Feature Classes sind die einzelnen geometrischen Objekte eindeutig durch ihren **CODE** zu unterscheiden. In der nachfolgenden Tabelle ist die Zuordnung von **CODE** zu **BEDEUTUNG** und der Lokalisierung innerhalb der jeweiligen **FEATURE CLASS** gegenübergestellt.

Die Symbolisierung auf den Karten erfolgt in einfacher Weise mit Hilfe der **CODES**. Eine Ausnahme stellen die Halden dar: sie sind mit den **CODES** farblich eindeutig darstellbar und durch die Verwendung des Feldes **SUBTYPE** wird eine Darstellung von Haldenfläche, Haldentop und Haldenkegel ermöglicht.

Code	Bedeutung	Feature_Class
1	Bergbau	Reviere
2	Bergbau unbekannter Lage und Ausdehnung	Reviere
3	Schurfgebiet	Reviere
4	Schurf	Reviere
5	prähistorischer Bergbau	Reviere
6	Stollen	Stollen
7	Schacht	Stollen
8	Tagverhau	Stollen
9	Pinge	Tagbaue_lin
10	Erzbergbauhalde (1001)	Halden
11	Mischhalde	Halden
12	Energierohstoffhalde (3001)	Halden
13	Industriemineralienhalde (2001)	Halden
14	Schotterentnahme	Tagbaue_lin
15	Stollenwassernutzung	Stollen
16	Standort (5001)	Standorte
17	Hüttenobjekt	Objekte
18	vermutete Flächenareale	Standorte
19	Aufbereitungsstandort	Standorte
20	Aufbereitungsobjekt	Objekte
21	prähistorischer Schmelzplatz	Objekte
22	Schlackenhalde	Halden
23	Aufbereitungshalde	Halden
24	Tagbau	Tagbaue_lin
25	Bergbaubruchfeld	Reviere
26	Haldenprobenpunkte	Haldenproben
27	freiliegende Haldenflächen	Halden
28	prähistorische Halden	Halden
29	Bachsedimentprobe	Haldenproben
30	Wasserprobe	Haldenproben
31	Bodenprobe	Haldenproben
32	planierte Halde	Halden
33	verdeckte Halde	Halden
34	Steinölbrennerei/Schwelofen	Objekte
35	Überdeckung Schlackenhalde/Erzbergbauhalde	Halden
36	Überdeckung Aufbereitungshalde/Erzbergbauhalde	Halden
37	Überdeckung Aufbereitungshalde/verdeckte Halde	Halden
38	Tagbau verfüllt	Tagbaue_poly
39	(Schurf)Rösche	Tagbaue_lin
40	Bauschutthalde	Halden
41	Bodenprobe(TU17)	Haldenproben
42	Gesteine/Haldenmaterial (TU17)	Haldenproben
43	Profilprobe (TU17)	Haldenproben
44	Schwerminerale (TU17)	Haldenproben
45	Schlacken (TU17)	Haldenproben
46	Bachsediment (TU17)	Haldenproben
47	Wasserprobe (MU7)	Haldenproben
48	Pflanzenprobe	Haldenproben
49	prähistorische Pinge	Tagbaue_lin
50	prähistorische Aufbereitungshalde	Halden
51	Vorkommen	Reviere
52	Schlammteich	Halden
53	Pingenfeld	Tagbaue_lin
54	Hüttenobjekt_planiert	Objekte

Abb. 14.-5: Codeliste der Themen des Bergbau-/Haldenkatasters.

Die Detailstruktur der GDB des Bergbau- und Haldenkatasters

Die Verknüpfung der GIS-Daten der Geodatabase mit der Oracle-Datenbank Bergbau-/Haldenkataster erfolgt über das Feld **NR**.

Die Felder **RW_BMN** und **HW_BMN** beinhalten die Koordinaten des Flächenmittelpunktes der Struktur bezogen auf den jeweiligen Meridianstreifen und sind nach Veränderung von Flächen neu zu berechnen.

Tabelle: SDV_REVIERE

Spalten

Name	Typ	Größe
OBJECTID	Text	38
BERGBAU_ID	Dezimal	16
NR	Text	15
CODE	Dezimal	16
X_COORD	Text	38
Y_COORD	Text	38
BERGBAU_NR	Text	5
MERIDIANSTREIFEN	Dezimal	16
RW_BMN	Text	38
HW_BMN	Text	38
RW_LAM	Text	38
HW_LAM	Text	38
FLAECHE	Text	38
SHAPE	Text	38

Tabelle: SDV_HALDEN

Spalten

Name	Typ	Größe
OBJECTID	Text	38
NR	Text	15
HALDENNR	Text	10
CODE	Dezimal	16
X_COORD	Text	38
Y_COORD	Text	38
SUBTYPE	Dezimal	16
SHAPE	Text	38
RW_BMN	Text	38
HW_BMN	Text	38

Tabelle: SDV_STOLLEN

Spalten

Name	Typ	Größe
OBJECTID	Text	38
NR	Text	15
EINBAUNR	Text	10
CODE	Dezimal	16
X_COORD	Text	38
Y_COORD	Text	38
POLYGONID	Dezimal	16
SCALE	Text	38
ANGLE	Dezimal	16
SHAPE	Text	38

Tabelle: SDV_HALDENPROBEN

Spalten

Name	Typ	Größe
OBJECTID	Text	38
NR	Text	15
HALDENNR	Text	10
PROBENNR	Text	10
CODE	Dezimal	16
X_COORD	Text	38
Y_COORD	Text	38
POLYGONID	Dezimal	16
SCALE	Text	38
ANGLE	Dezimal	16
SHAPE	Text	38

Tabelle: SDV_STANDORTE

Spalten

Name	Typ	Größe
OBJECTID	Text	38
NR	Text	15
CODE	Dezimal	16
X_COORD	Text	38
Y_COORD	Text	38
STANDORT_NR	Text	5
SHAPE	Text	38

Tabelle: SDV_OBJEKTE

Spalten

Name	Typ	Größe
OBJECTID	Text	38
NR	Text	15
CODE	Dezimal	16
X_COORD	Text	38
Y_COORD	Text	38
OBJEKT_NR	Text	5
SHAPE	Text	38

Tabelle: SDV_TAGBAUE_LIN

Spalten

Name	Typ	Größe
OBJECTID	Text	38
NR	Text	15
CODE	Dezimal	16
TAGBAU_NR	Text	5
SHAPE	Text	38

Tabelle: SDV_TAGBAUE_POLY

Spalten

Name	Typ	Größe
OBJECTID	Text	38
NR	Text	15
CODE	Dezimal	16
SHAPE	Text	38

Darstellung der Themen und grundsätzliche Gestaltung der Kartenlayouts

Darstellungsmaßstäbe des Bergbau-/Haldenkatasters:

Kartenblätter 1:25.000:	Bearbeitungsgebiet mit allen erfassten Details
Detailkarten 1:10.000:	ausgewählte Ausschnitte inklusive Probenpunkte
Übersichtskarten 1:200.000:	Übersichtsdarstellungen mit vereinfachter Symbolik

Die Darstellung der Karten für die Berichtslegung erfolgt jeweils als Plot 1:25.000 nach ÖK-50-Blattschnitt, geteilt in einen Nord- und einen Südteil, je nach Vorkommen der Bergbaue. Blattbereiche ohne Bergbaue werden nicht dargestellt.

Neben der Legende der auf dem Blattausschnitt vorkommenden Bergbauaktivität befindet sich eine Tabelle der auf dem Blatt sichtbaren Bergbaue.

Die Karten der letzten Projektabschnitte sind auch als pdf-Dateien für AdobeAcrobat verfügbar.

Die Dateninhalte wurden nach dem jeweiligen Stand der Technik und des Wissens mit der entsprechenden Sorgfalt erarbeitet. Durch die Entwicklung der graphischen Möglichkeiten und der Weiterentwicklung der GIS-Software werden heute bessere Genauigkeiten erzielt.

Abgesehen davon werden die geographischen Inhalte immer mit der Topographie 1:50.000 georeferenziert, die ja kartographisch bearbeitet ist. Dadurch können, insbesondere bei Vergleich mit genaueren GPS-Messungen, Differenzen auftreten. Ebenso sind die Daten auch immer im Hinblick auf den ursprünglichen Erfassungsmaßstab zu sehen, wodurch bei zu hohen Vergrößerungen eine scheinbare Genauigkeit entsteht, die nicht der Realität entspricht.

15. Datenbank Mineralphasen

P. Lipiarski

Einführung

Im Laufe der Beprobung und Analytik von Mineralphasen hat sich durch die Komplexität der Methodik eine enorme Menge an Material angesammelt. Viele unterschiedliche Probemedien (Bachsediment-, Schwermineral-, Bodenproben und Gesteinsproben) sind über mehrere Arbeitsschritte (Aufbereitung, Durchlicht- und Auflichtmikroskopie, Mikrosondeneinsatz) analysiert worden. Mit dieser Methode ist es möglich, jede Spurenelement führende (Mineral-)Phase zu beschreiben und ihren jeweiligen Spurenelementgehalt qualitativ und quantitativ zu bestimmen, vgl. NEINAVAIE & PIRKL in HEINRICH et al., 2007.

Die systematische Dokumentation mineralogisch-mikrochemischer Untersuchungen (Phasenanalyse) im Zuge des Projektes Ü-LG-53 „Dokumentation mineralogisch-mikrochemischer Untersuchungen (Phasenanalysen) in Form eines Mineralphasenatlas – Unterstützende Tools für die Interpretation geochemischer Analysenergebnisse“ im Bundesgebiet trägt einerseits dazu bei, die bisher zumeist nicht zugänglichen Ergebnisse mineralogisch-mikrochemischer Untersuchungen in einer vereinheitlichten EDV-gestützten Form für einen breiteren Nutzerkreis zu erschließen und andererseits als erweiterte und rasch verfügbare Interpretationsbasis für die Bewertung von Spurenelementverteilungen im Naturraum im Rahmen verschiedener umweltgeochemischer und rohstoffwirtschaftlicher Projektvorhaben zu dienen.

Datenbankstruktur

Die Datenanalyse der bestehenden Berichte mit Analysenergebnissen und zahlreichen Abbildungen (Fotos und Diagramme) hat zu einer relativ komplizierten Datenbankstruktur mit mehreren Tabellen geführt.

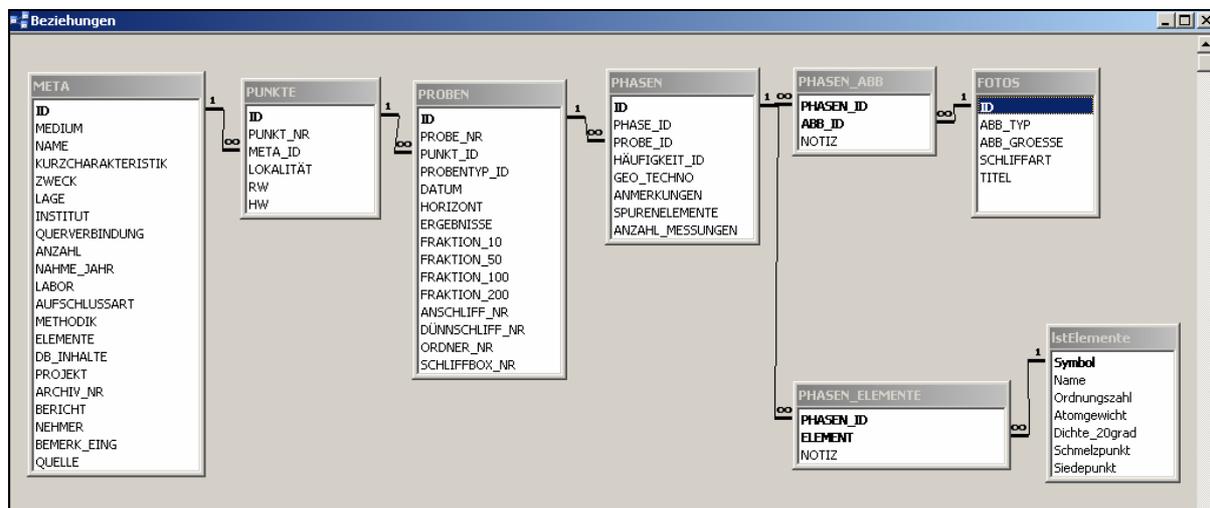


Abb. 15.-1: Datenbankstruktur „Mineralphasen“.

Jede Literaturquelle, in der die Analyseergebnisse publiziert worden sind, wurde zuerst in eine Meta-Informationstabelle eingetragen. Das sind hauptsächlich Berichte, in welchen unter anderem mehrere Proben entnommen und auf Mikrofaser untersucht worden sind. Diese Probenahmepunkte werden samt Koordinaten in einer „PUNKTE“-Tabelle gespeichert. Zu einem Punkt gehören eine oder mehrere Proben. Die allgemeine Beschreibung der Proben samt Probenahmedatum, Horizont, Ergebnissen, Fraktion, Schliff-Nummern befindet sich in der Tabelle „PROBEN“. Zu jeder Probe gibt es eine oder mehrere Phasen. Alle Mikrophasen (momentan sind es über 400) sind einer der 6 Hauptgruppen zugeordnet, haben die häufigsten Elemente sowie auch das Attribut Geogen/Technogen eingetragen.

ID	Mikrofasen-Gruppe
1	Metalle, Legierungen
2	Oxide, Hydroxide
3	Sulfide, Sulfate
4	Silikate
5	Sonstige
6	Typische technogene Bestandteile

Tab. 15.-1: Liste der Mikrophasen-Gruppen.

Jeder Mikrophase werden dann die chemische Zusammensetzung und diverse Abbildungen (Schlifffotos, Diagramme) zugeordnet.

Applikation

Die Applikation zur Eingabe von Analysen und Phasen ist mit Hilfe von MS Access[®] entstanden. Sie besteht aus einem Hauptformular und mehreren Listen, wo die Hilfsbegriffe eingetragen werden können.



Abb. 15.-2: Startmaske der Applikation „Phasen“.

Die Startmaske bietet diverse Optionen in der richtigen Reihenfolge der Bearbeitung. Zuerst wird ein Eintrag in die Metadatenbank getätigt.

The screenshot shows a window titled 'META1' with a search bar and a form for entering metadata. The form is divided into several sections:

- 0. PROBENTYP:** Dropdown menu with 'Bachsediment / Schwermineralfraktion' selected.
- 1. Datensatz (File-Name):** Text field containing 'Umweltgeochemie Kärnten'.
- 2. Kurzcharakteristik:** Text field containing 'Schwermineralbeprobung in ausgewählten Flüssen Kärntens'.
- 3. Zweck/Ziel:** Text field containing 'flankierende Bewertung der Haupt- und Spurenelementverteilungen in Sedimenten der Bäche und Flüsse Kärntens auf Basis von mineralogisch-mikrochemischer Untersuchungen'.
- 4. Lage/Gebiet:** Text field containing 'ausgewählte Probenahmepunkte in verschiedenen Flüssen'.
- 5. Institution:** Dropdown menu.
- 6. Querverbindung:** Text field containing 'Bach- und Flusssedimentgeochemie Kärntens'.
- 7. Probenanzahl:** Text field containing '30'.
- 8. Probenehmer:** Text field containing 'Dr. Hassan Neinavaie'.
- 9. Zeitpunkt:** Text field containing '06-07/2005'.
- 17. Literaturbezug:** Empty text field.

At the bottom, there is a 'Formular schließen' button and a status bar indicating 'Datensatz: 1 von 12'.

Abb. 15.-3: Formular „Metadatenbank“ der Applikation „Phasen“.

Bei der Metadatendokumentation werden allgemeine Informationen zum Zweck der Beprobung, Lage des Gebietes, Probentyp usw. eingetragen.

The screenshot shows a table with the following data:

Punkt-Nr	Lokalität	Rechtswert	Hochwert
50007	Drau	575730	167937
50008	Drau/Lavamünd	573228	167937
50009	Drau	560290	167101
50010	Görtschitz	542122	188507
50011	Löllingbach	543086	196399
50012		533641	201366
50013	Metnitz	534628	195825
50014	Gurk	533377	195692
50015	Bergwerksgraben	530661	189925
50016	Lavant	571335	172440
50017	Gurk	538135	163566
50018	Kl.+ Gr.Fleiss	415326	211167
50019	Kl.Fleiss	413891	210002
50020	Zirknitz	416991	203962
50021	Möll	416596	202502

Abb. 15.-4: Unterformular „Punkte“ des Formulars „Metadaten“.

Die im Rahmen des Projektes beprobten Punkte samt Lokalität und Koordinaten werden ebenfalls innerhalb des Formulars gespeichert.

The screenshot shows a software window titled 'PROBEN' with a sub-header 'Dateneingabe - Proben und Phasen'. The current sample is '50010'. The form contains the following fields and values:

- Punktnummer: 50010 - Umweltgeochemie Kärnten
- PROBE_NR: 50010
- PROBENTYP: Bachsediment / Schwermineralfraktion
- DATUM: (empty)
- HORIZONT: (empty)
- Korngrößenanteil in %:
 - FRAKTION 10: 0
 - FRAKTION 50: 0
 - FRAKTION 100: 0
 - FRAKTION 200: 0
- Schliffe:
 - ANSCHLUFF_NR (magnetisch): 050010-1
 - DÜNNANSCHLUFF_NR (nicht magnetisch): 050010-2
 - ORDNER_NR: (empty)
 - SCHLUFFBOX_NR: (empty)
- Analysis results:
 - Semiquantitative Analytik: 0
 - Quantitative Analytik: k.A.
 - Elementverteilungen: 0
- ERGEBNISSE (Memo field):
 - Sehr viel Eisenhütenschlacken u. Röstgut (meist manganreich)
 - Viel glob. Partikel (Typus Hochofen) aus Fe-Oxiden u. glasig.
 - Viel metal. Eisen (globular u. in EHS)
 - Häufig Epidotminerale, Granat, Amphibole, (Cyanit, Turmalin) u. Zoisit
 - Das Fehlen von Buntmetallschlacken.
 - Nicht selten Zundermaterial u. Sintergut.

At the bottom, there is a status bar: 'Datensatz: 24 von 141'.

Abb. 15.-5: Formular „Proben“.

Zu jedem bereits eingetragenen Punkt können dann die Proben eingegeben werden. Jede Probe hat als Attribute Probennummer, Probentyp, Probenahmedatum, Horizont (optional), Korngrößenanteil pro Fraktion (in %) und Nummern der erstellten Schliffe. Die Ergebnisse der Auswertung werden in Kurzform in ein Memo-Feld geschrieben.

ID	Probentyp
1	Bachsediment / 180µ - Fraktion
2	Bachsediment / Schwermineralfraktion
3	Bodenprobe / Organ. Auflage
4	Bodenprobe / Mineralboden
5	Gesteinsprobe
6	Wasserprobe
7	Schneeprobe
8	Staubprobe
9	Wischprobe
10	Schlacken

Tab. 15.-2: Liste der Probentypen für die Phasenanalyse.

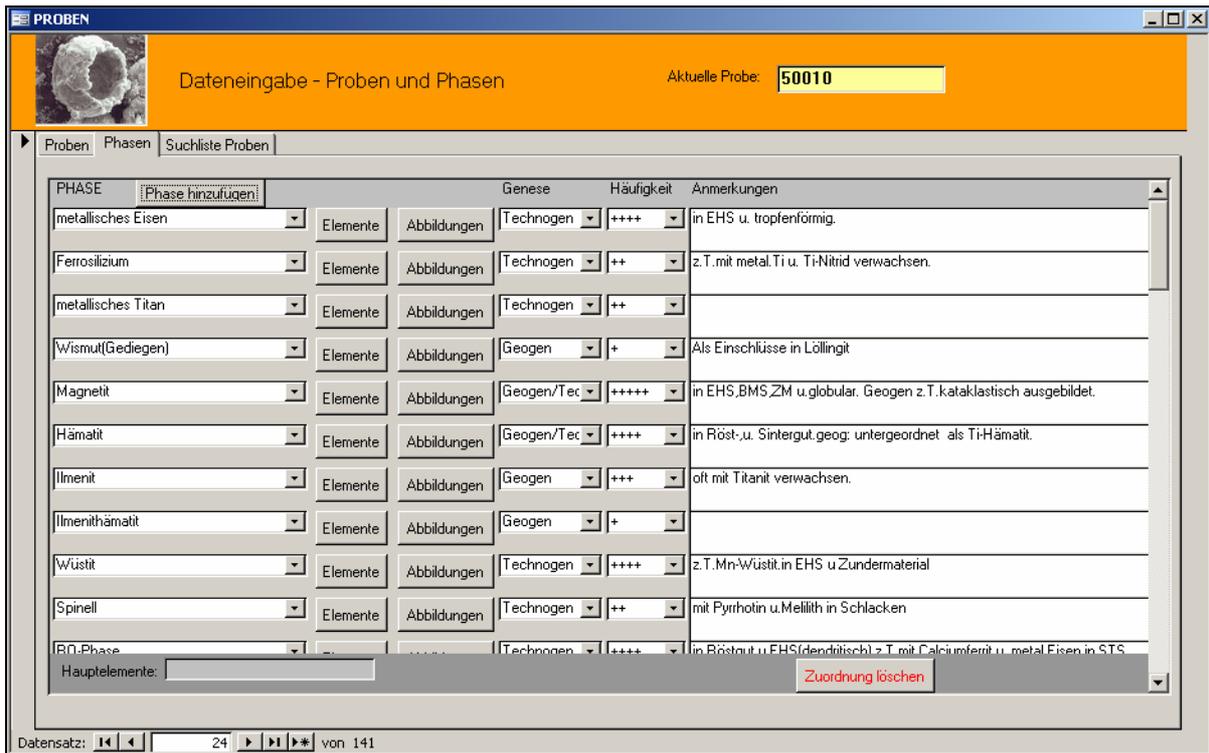


Abb. 15.-6: Eingabemaske „Phasen“.

Mit Hilfe der Eingabemaske „Phasen“ werden einer Probe mehrere Mikrophasen zugeordnet. Nur die Phasen aus einer vorerst definierten Tabelle können zugeordnet werden. Genese, Häufigkeit und Anmerkungen ergänzen die Eingabe. Außerdem kann mit jeder Phase eine Elementliste und Abbildungen (meist Schliiffotos) verknüpft werden.

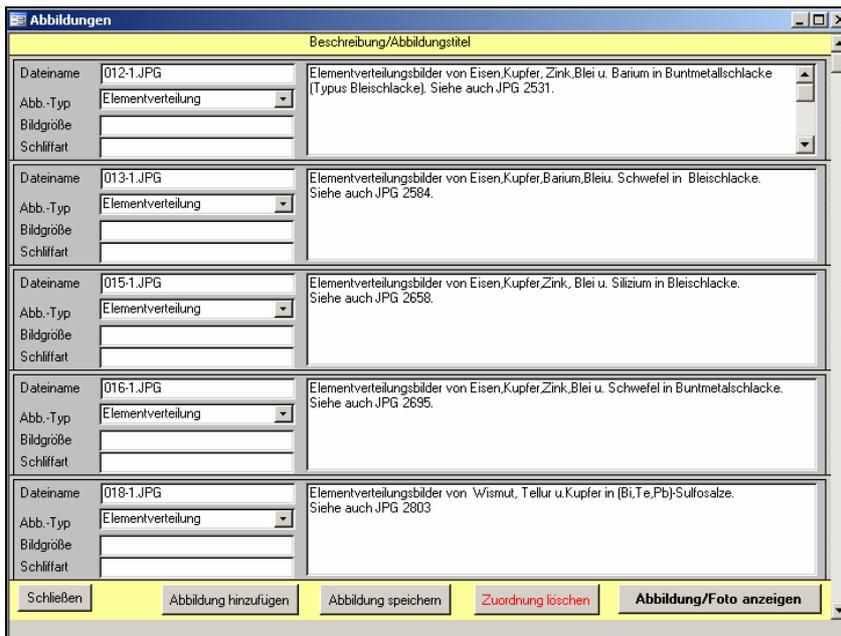


Abb. 15.-7: Eingabemaske „Abbildungen“.

Phase	Gruppe	Hauptelemente	Technogen?	Geogen?
Akanthit	Sulfide, Sulfate	Ag, Cu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Akermanit	Metalle, Legierungen	Ca, Mg, Fe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Alabandin	Oxide, Hydroxide	Mn	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Albit	Sulfide, Sulfate	Na, Al	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Allanit(Orthit)	Silikate	Ce, Al, Ca	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Almandin	Sonstige	Fe, Al	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aluminium-Eisenhydroxid	Typische technogene Bestandteile		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aluminium-Eisen-Legierung	Oxide, Hydroxide	Al, Fe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aluminium-Kupfer-Nickel-Eisen-Legierung	Metalle, Legierungen	Al, Fe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aluminium-Zink-Legierung	Metalle, Legierungen	Al, Cu, Ni, Fe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alunit	Metalle, Legierungen	Al, Zn	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amphibole	Sulfide, Sulfate	K, Al	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Anatas	Silikate	Ca, Mg, Fe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Andalusit		Ti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Anglesit	Silikate	Al	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anhydrit	Sulfide, Sulfate	Pb	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Anitigont	Sulfide, Sulfate	Ca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Silikate	Mg, Fe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Abb. 15.-8: Eingabeformular „Phase hinzufügen“.

Die Liste der Phasen kann jederzeit ergänzt werden. Jede Phase wird einer der vordefinierten Gruppen zugeordnet (Metalle, Legierungen; Oxide, Hydroxide; Sulfide, Sulfate; Silikate und Sonstige). Zusätzlich werden jeder Phase Hauptelemente und Genese (technogen, geogen oder beides) zugeordnet.

Symbol	Name	O-zahl	Atomgewicht	Dichte bei 20°C	Schmelzpunkt	Siedepunkt
Ac	Actinium	89	227,0278 g/mol	10,07 g/cm³	1047 °C	3197 °C
Ag	Silber	47	107,8682 g/mol	10,49 g/cm³	961,9 °C	2212 °C
Al	Aluminium	13	26,981539 g/mol	2,70 g/cm³	660,5 °C	2467 °C
Am	Americium	95	243,0614 g/mol	13,67 g/cm³	994 °C	2607 °C
Ar	Argon	18	39,948 g/mol	1,66 g/l	-189,4 °C	-185,9 °C
As	Arsen	33	74,92159 g/mol	5,72 g/cm³	613 °C	613 (sublimiert) °C
At	Astat	85	209,9871 g/mol		302 °C	337 °C
Au	Gold	79	196,96654 g/mol	19,32 g/cm³	1064,4 °C	2940 °C
B	Bor	5	10,811 g/mol	2,46 g/cm³	2300 °C	2550 °C
Ba	Barium	56	137,327 g/mol	3,65 g/cm³	725 °C	1640 °C
Be	Beryllium	4	9,012182 g/mol	1,85 g/cm³	1278 °C	2970 °C
Bh	Bohrium	107	262,1229 g/mol			
Bi	Bismut	83	208,98037 g/mol	9,80 g/cm³	271,4 °C	1560 °C
Bk	Berkelium	97	247,0703 g/mol	13,25 g/cm³	986 °C	
Br	Brom	35	79,904 g/mol	3,14 g/cm³	-7,3 °C	58,8 °C
C	Kohlenstoff	6	12,011 g/mol	3,51 g/cm³	3550 °C	4827 °C
Ca	Calcium	20	40,078 g/mol	1,54 g/cm³	839 °C	1487 °C
Cd	Cadmium	48	112,411 g/mol	8,64 g/cm³	321 °C	765 °C
Ce	Cer	58	140,115 g/mol	6,77 g/cm³	798 °C	3257 °C
Cf	Californium	98	251,0796 g/mol	15,1 g/cm³	900 °C	
Cl	Chlor	17	35,4527 g/mol	2,95 g/l	-34,6 °C	-101 °C
Cm	Curium	96	247,0703 g/mol	13,51 g/cm³	1340 °C	

Abb. 15.-9: Liste der chemischen Elemente.

Ebenso wie die Liste der Phasen wird auch die Liste der chemischen Elemente verwendet. Diese Elementliste wird zuerst verwendet, um die Hauptelemente der Mikrophasen zu definieren, und zusätzlich können noch Elemente einer spezifischen Probe zugeteilt werden.

Mikrophasen-Atlas

Die Struktur der Datenbank und auch der Aufbau der Applikation haben als Aufgabe nicht nur die einheitliche Dokumentation der Arbeit, sondern auch die spätere Erstellung eines Mikrophasen-Atlas. Diese „Knowledge-Base“ zu dem Thema ist für die zweite Phase (2007) des Projektes gedacht und soll ein umfangreiches Abfragesystem des „Phasenatlas“ samt Musterfotos und Diagrammen beinhalten.

Dies soll eine Basis für die zukünftige raschere und einheitlichere Dokumentation aller vergleichbaren Studien und auch eine Basis für den Wissenstransfer an jüngere Mitarbeiter schaffen. Als „Nebenprodukte“ entsteht eine Metadokumentation über die Projekte, wo Schwermetalle beprobt und untersucht wurden, und eine Literaturdatenbank.

16. Das zentrale Bergbaukartenverzeichnis für Österreich (ZBKV)

P. Lipiarski & A. Schedl

Einleitung

In Zusammenarbeit mit der Österreichischen Montanbehörde wird an der Geologischen Bundesanstalt (FA Rohstoffgeologie und FA Bibliothek & Verlag, Geodatenzentrale und Zentralarchiv) im Zuge des Projektes Ü-LG-52 (vgl. CERNAJSEK et al., 2007) ein Informationssystem erarbeitet, mit welchem für dezentral erfasste Datenbestände österreichischer Bergbaukartenwerke ein einheitliches Informations- und Dokumentationssystem bereitgestellt wird. Ziel ist die Schaffung eines Informationsinstrumentes, das praktischen Nutzern, aber auch wissenschaftshistorischen Forschungen dienen kann. Im Nebeneffekt wird durch die Schaffung eines einheitlichen Bergbaukartenverzeichnisses für Österreich ein wichtiger Beitrag zur Bewahrung des kulturellen Erbes in den Bergbau- und Erdwissenschaften erreicht.

Bergbaukartenwerke befinden sich in Österreich in verschiedenen Sammlungen öffentlicher und privater Archivträger, wobei jedoch systematische Standortverzeichnisse und Findmittel bzw. Inventare und gar digitale Dateien bei diesen Beständen fast durchgehend fehlen. Im Wesentlichen verteilt sich die Hauptmenge der in Österreich vorhandenen Bergbaukarten auf die Geologische Bundesanstalt, Bundesarchive, Österreichische Nationalbibliothek, Landesarchive, Museen, Universitäten und Behörden.

Ausgangslage und Ziele

- a) In den Sammlungsbeständen der Geologischen Bundesanstalt (Bibliothek, Lagerstättenarchiv, Friedrich-Archiv, Thalmann/Pirkl-Archiv) befinden sich geschätzte 4000–5000 Bergbaukartenwerke zu österreichischen Bergbauen, von denen erst lediglich 1550 in zu ergänzender Form in den bibliographischen Dateien der GBA (GEOKART, GEOLIT) erfasst sind. Nach den Bergbaukartenbeständen der Montanbehörde besitzt die Geologische Bundesanstalt damit bundesweit den größten Bestand an bergbaurelevanten Kartenwerken. Obwohl diese Kartenwerke im Rahmen von verschiedenen Rohstoffforschungsprojekten laufend genutzt werden, fehlt bis dato eine systematische Aufarbeitung und Erfassung in einem modernen fachspezifischen Informations- und Dokumentationssystem.
- b) Die systematische Erfassung von Bergbaukartenwerken in den Beständen der Geologischen Bundesanstalt soll vor allem dazu beitragen, die Wissensbasis über Vorkommen/Lagerstätten mineralischer Rohstoffe in Österreich wesentlich zu erweitern. Diese Daten sollen für die Belange der Rohstoffforschung, Mineralrohstoffwirtschaft, (Alt-)Bergbausicherheit, Raumplanung und Montangeschichte über die Onlinedienste der GBA verfügbar gemacht werden. Eine Aufbereitung und Implementierung der Bergbaukartendokumentation im Netzbetrieb ist 2007 vorgesehen.
- c) Querverbindungen bestehen zur zentralen Erfassung von Bergbaukartenwerken durch die Montanbehörde, zum bundesweit erstellten Bergbau-/Haldenkataster, zur metallogenetischen Karte von Österreich, zu den Aufgaben und Intentionen des Österreichischen Rohstoffplanes, zu diversen anderen Rohstoffarchivierungsprogrammen bis hin zu montanhistorischen Forschungsvorhaben.

Ziel des Projektes „Systematische EDV-gestützte Dokumentation von Bergbaukartenwerken in den Sammlungsbeständen der Geologischen Bundesanstalt (Lagerstättenarchiv, Friedrich-Archiv, Bibliothek, Pirkl-/Thalman-Archiv“ (Ü-LG-052) ist die systematische ADV-gestützte Erfassung und Dokumentation aller Bergbaukartenwerke in den Sammlungsbeständen der Geologischen Bundesanstalt. Dabei soll eine vollständige Kompatibilität mit dem in der Montanbehörde verwendeten Datenerfassungssystem für Bergbaukartenwerke im Hinblick auf einen geplanten Datenaustausch erreicht werden. Es wird der Aufbau einer gemeinsamen nutzbaren Bergbaukarten-Archivdatenverwaltung Geologische Bundesanstalt – Montanbehörde angestrebt.

Ebenso ist die Integration der Daten in einer gesonderten Dokumentationsebene des GBA-Informationssystems GBA-ONLINE („Portal“ zu den öffentlich zugänglichen Dateien der Geologischen Bundesanstalt) mit dem Arbeitstitel „Zentrales BergbauKarten-Verzeichnis für Österreich (ZBKVÖ)“ vorgesehen. Damit wird eine internetfähige Schnittstelle zur breiteren öffentlichen Nutzarmachung der Metadaten erreicht. Außerdem wird eine Verknüpfung der Bergbaukarten – Archivdaten mit den unterschiedlichen Rohstoffdatenbanken der Geologischen Bundesanstalt angestrebt. Für die Geologische Bundesanstalt ergeben sich dabei wichtige Ergänzungen zu weiteren Archivprojekten.

Abb. 16.-1: Eingabemaske des Archivverwaltungsprogrammes AUGIAS® .

Datenbankaufbau

Vorgaben für die zu entwickelnde Datenbankstruktur waren:

- Kompatibilität mit dem vorhandenen Archivfassungssystem für Bergbaukartenwerke in der Montanbehörde
- Einklang mit der bestehenden ÖNORM A 2663, nach welcher sich die Erfassung durch die Datei GEOLIT richtet
- Kritische Vorsichtung, Auswahl und Aufbereitung der relevanten Kartenbestände für die Datenaufnahme in den Sammlungsbeständen der Geologischen Bundesanstalt
- Interne Einbindung und damit Zugänglichkeit der Datenbank im Informationssystem der Geologischen Bundesanstalt GBA-ONLINE nach Abschluss des Projektjahres
- Kompatibilität mit Bergbau/Haldenkataster.

Nach mehreren internen Besprechungen und nach der Analyse bestehender Datenbanken (AUGIAS[®] vgl. Abbildung 16.-1, GEOLIT, GEOKART) einigte man sich auf eine gemeinsame Struktur. Diese Struktur ermöglicht den Import der bestehenden GBA-Daten und auch späteren Export der Daten in die Datenbank der Bergbehörde.

Die Haupttabelle tbIKARTEN beinhaltet alle Felder, die für das Zitat des Kartenwerkes verantwortlich sind (Signatur, Verfasser, Sachtitel, Erscheinungsort, Datum). Zusätzlich wurden auch kartenspezifische Informationen eingefügt wie Maßstab, Umfangsangabe, Exemplare, Datenträger, Format, Kartentyp, Drucker, Koordinaten.

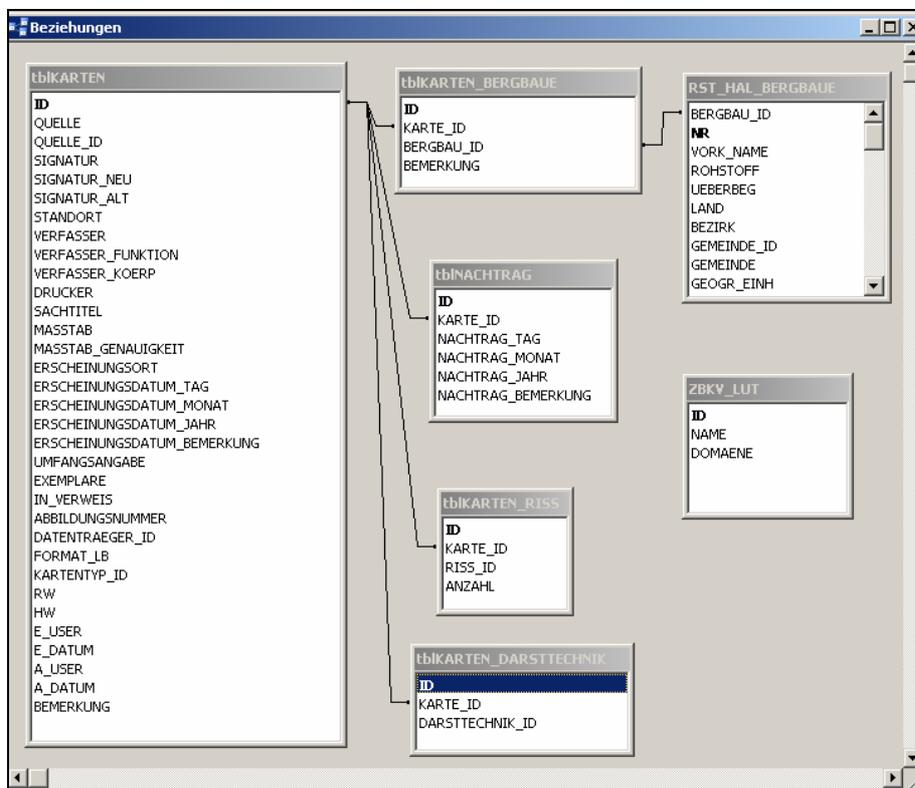


Abb.16.-2: Schema der Beziehungen der Datenbank ZBKV.

tblKARTEN : Tabelle	
Feldname	Felddatentyp
ID	Zahl
QUELLE	Text
QUELLE_ID	Text
SIGNATUR	Text
SIGNATUR_NEU	Text
SIGNATUR_ALT	Text
STANDORT	Text
VERFASSER	Text
VERFASSER_FUNKTION	Text
VERFASSER_KOERP	Text
DRUCKER	Text
SACHTITEL	Text
MASSTAB	Zahl
MASSTAB_GENAUIGKEIT	Text
ERSCHEINUNGSORT	Text
ERSCHEINUNGSDATUM_TAG	Zahl
ERSCHEINUNGSDATUM_MONAT	Zahl
ERSCHEINUNGSDATUM_JAHR	Zahl
ERSCHEINUNGSDATUM_BEMERKUNG	Text
UMFANGSANGABE	Text
EXEMPLARE	Zahl
IN_VERWEIS	Zahl
ABBILDUNGSNUMMER	Text
DATENTRAEGER_ID	Zahl
FORMAT_LB	Text
KARTENTYP_ID	Zahl
RW	Zahl
HW	Zahl
E_USER	Text
E_DATUM	Datum/Uhrzeit
A_USER	Text
A_DATUM	Datum/Uhrzeit
BEMERKUNG	Text

Abb. 16.-3: Tabellenstruktur tblKARTEN.

Eine Bergbaukarte ist häufig ein dynamisches Werk, das ständig um neueste Informationen ergänzt wird. Diese Nachträge werden in einer gesonderten Tabelle tblNACHTRAG gespeichert. Auf einer Karte kann ein Bergbau als mehrere gleiche oder unterschiedliche Risse dargestellt werden. Diese möglichen Darstellungen (Aufriss, Grundriss, Kreuzriss, Schnitttriss usw.) werden in der Tabelle tblKARTEN_RISS abgelegt, natürlich mit der Information, zu welcher Karte sie gehören (Feld KARTE_ID).

Ähnliches wie beim Riss ist auch bei der Darstellungstechnik der Fall. Die Karten können als Farbzeichnung, Buntstiftzeichnung oder als Lichtpause oder Foto vorhanden sein. Es kommen manchmal auch viele verschiedene Darstellungstechniken bei einer Karte vor. Diese Daten, verknüpft über KARTE_ID, werden in der Tabelle tblKARTEN_DARSTTECHNIK gespeichert.

ID	DOMAENE	NAME
23	Darst_Technik	Aquarell
24	Darst_Technik	Bleistiftzeichnung
32	Darst_Technik	Buntstiftzeichnung
19	Darst_Technik	Farbdruck
22	Darst_Technik	Farbzeichnung
34	Darst_Technik	Filzstift
28	Darst_Technik	Foto
27	Darst_Technik	Fotokopie
21	Darst_Technik	Lichtpause
26	Darst_Technik	Lithographie
29	Darst_Technik	mehrfarbig
20	Darst_Technik	SW-Druck
30	Darst_Technik	Tuschzeichnung
25	Darst_Technik	2-Farbig
31	Datenträger	Folie
18	Datenträger	k.A.
15	Datenträger	Karton
12	Datenträger	Papier
33	Datenträger	Papier auf Leinen
13	Datenträger	Pausleinwand
17	Datenträger	Sonstiges
14	Datenträger	Transparent
2	Kartentyp	Grubenkarte
6	Kartentyp	k.A.
3	Kartentyp	Lageplan
1	Kartentyp	Lagerungskarte
5	Kartentyp	sonstige Karte / Plan
4	Kartentyp	Tagbaukarte
8	Risstyp	Aufriss
7	Risstyp	Grundriss
10	Risstyp	Kreuzriss
9	Risstyp	Schnittriss
11	Risstyp	sonstiger Riss

Datensatz: 5 von 33

Abb. 16.-4: Tabelle ZBKV_LUT – Thesaurus der Datenbank ZBKV.

Alle Wertelisten (Darst_Technik, Datenträger, Kartentyp und Risstyp) werden innerhalb der Datenbank in einer einzigen Tabelle geführt (ZBKV_LUT). Die Auswahllisten für diverse Felder der Eingabemaske werden aus diesem Thesaurus durch das Feld DOMÄNE ausgesucht und angezeigt.

Zentrales Bergbaukarten - Verzeichnis GBA | Eingelogg: LIPPID

Karte über das Keutschacher Steinkohlenbergrevier. Verschiebt durch den k.k. Berghauptmannschafts-Markscheider Adolf Lazartovich 1854. (Braunkohlen- Bergbau Turiawald). - (Maßstab 230 Klafter, Wr. Maß = 10,7 cm)

Eingabe durch LIPPID am 03.10.2006
Änderung durch MAUJOS am 14.11.2006

Zitate | Liste

ID: 1473 | Signatur: GBA: L-2030/2K | Alt_Signatur: | Standort: 22

Erscheinungsdatum: TT MM JJJJ Bemerk. | 18 12 1854

Nachträge

Nachtrag löschen

Sachtitel: Karte über das Keutschacher Steinkohlenbergrevier. Verschiebt durch den k.k. Berghauptmannschafts-Markscheider Adolf Lazartovich 1854. (Braunkohlen- Bergbau Turiawald). - (Maßstab 230 Klafter, Wr. Maß = 10,7 cm)

In-Verweis: Literatur-Haldendatenbank: |

Erscheinungsort: Klagenfurt | Maßstab 1: 4077 | Genauigk.: E

Format (cm) (LxB): 83 x 49 | Datenträger: Pausleinwand | Kartentyp: Lagerungskarte | Umfangsangabe: | Anzahl Exemplare: 1

Risstyp(en) | Anzahl | Darstellungstechniken | Bergbaunummer - Zuordnung

Risstyp(en)	Anzahl	Darstellungstechniken	Bergbaunummer - Zuordnung
Grundriss	1	Tuschzeichnung	202/3001
Aufriss	1	mehrfarbig	202/3002
			202/3003
			202/3004
			202/3005
			202/3006

Zuordnung löschen

Bemerkung: |

Anwendung beenden | Datensatz speichern

Datensatz: 1 von 2

Abb. 16.-5: Eingabeformular für das ZBKV.

Die eingetragenen Kartenwerke werden in der Datenbank indirekt koordinativ erfasst. Das geschieht durch die Zuordnung der Bergbaunummer(n). Hinter diesen Nummern verbergen sich sehr detailliert mit GIS aufgenommene Bergbaue und Halden, die als ein SDE-Layer zentral vorliegen. Jede Karte kann vor der Zuordnung auf der Topographie angeschaut werden. Derzeit erfolgt das mit Hilfe von ArcGIS®, in der Zukunft ist die Erstellung einer Intranet-Applikation geplant.

zahl	Darstellungstechniken	Bergbaunummer - Zuordnung
1	Tuschzeichnung	202/3001
1	mehrfarbig	202/3002
		202/3003

NR	VORK_NAME	ROHSTOFF
202/3003	Turiawald - Penken SE	Braunkohle
202/3004	Turiawald - Roach E	Braunkohle
202/3005	Turiawald - St. Egydner Tor W	Braunkohle
202/3006	Turiawald - St. Egydner Tor WS/W	Braunkohle
202/3007	Turiawald - St. Egydner Tor SW	Braunkohle
202/3008	Turiawald - Ottosch NW	Braunkohle
202/3009	Turiawald - Rupertitor W	Braunkohle
202/3010	Köttmannsdorf	Braunkohle
202/3011	Keutschacher See S - Dobein	Braunkohle

Abb.16.-6: Zuordnung von Nummern aus dem Bergbau/Haldenkataster.

Die Applikation ZBKV verfügt über ein umfangreiches Abfragesystem. Es ist möglich, im Volltextsuchmodus nach beliebigen Wörtern zu suchen, ohne wissen zu müssen, in welchem Feld oder welcher Tabelle der Datenbank sich diese Information befindet.

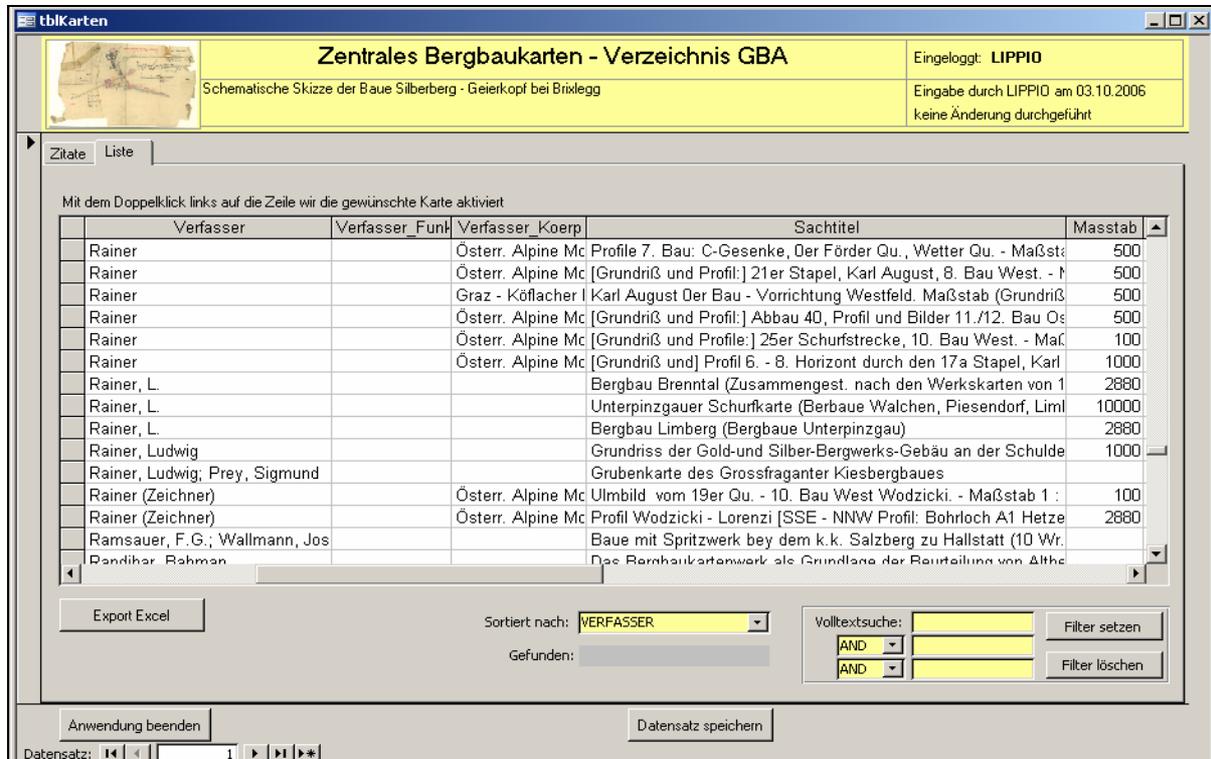


Abb. 16.-7: Abfragemaske Volltextsuche.

Es ist möglich, bis zu drei Begriffe mit AND/OR verbunden einzugeben, um danach zu suchen. Das Ergebnis kann nach jedem beliebigen Feld sortiert werden. Die Abfrage kann nachher als MS-Excel-Tabelle exportiert und weiter bearbeitet werden. Ein Doppelklick auf die Zeile führt den Benutzer sofort zu dem gewünschten Datensatz der Eingabemaske.



Jeder registrierte Benutzer muss sich zuerst im ORACLE-Berechtigungssystem registrieren. Das erfolgt mit Hilfe des Einlogg-Bildschirms.

Im Kopfbereich des Formulars befindet sich die Information über den bereits eingeloggt Benutzer, über die Eingabe und letzte Änderung des Datensatzes (Benutzer und Datum).

In der Datenbank befinden sich derzeit 1837 Datensätze. Die meisten wurden aus den Literaturdatenbanken der GBA Geolit und Geokart übernommen und um die kartenrelevanten Informationen (Maßstab, Risstyp, Darstellungstechnik, Bergbaunummer) ergänzt.

17. Statistische Auswertungen

H. Reitner & S. Pfeleiderer

17.1. Compositional Biplot

Bei der Analyse der Zusammensetzung von Probedmedien werden die Ergebnisse stets auf einen gemeinsamen Nenner bezogen ausgegeben. Die Ergebnisse geochemischer Analysen z.B. werden in Gewichtsprozent der Elementoxide oder auch in ppm (part per million bzw. g/to oder auch mg/kg) angegeben und stellen somit Verhältnisse dar. Der Zahlenraum dieser Daten ist damit auf den Wertebereich von Null bis Hundert bzw. von Null bis 1 Million begrenzt, diese Daten werden in der Statistik „closed“ oder „compositional data“ genannt (AITCHISON, 2003). Weiters werden für bestimmte Elemente als Analysenergebnisse für Gehalte unter der Nachweisgrenze bzw. unter der Bestimmungsgrenze diese Grenzwerte der Analysenmethode mit ausgegeben, diese Art von Daten werden als „censored data“ bezeichnet. Standardisierte statistische Auswertungen sind dadurch in den Geowissenschaften oft nicht zielführend, da die Daten zwar als reelle Zahlen angegeben werden, aber für die Modellierung nicht den gesamten Zahlenraum umfassen (AITCHISON, 2003).

So basiert die multivariate Auswertung geochemischer Analysen z.B. häufig auf Korrelationen von Elementpaaren, mittels parametrischer statistischer Methoden. Diese Standardmethoden der Statistik, wie z.B. der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient, wurden jedoch für Daten des Zahlenraums \mathbb{R} , der reellen Zahlen (von $-\infty$ bis $+\infty$), entworfen (PEARSON, 1896).

In der umfangreichen Literatur über die Anwendbarkeit der statistischen Methoden auf geochemische Daten werden u.a. Ansätze zur Transformation bzw. Normierung der Prozentdaten in logarithmierte Verhältniswerte (log-ratio) beschrieben (AITCHISON, 2003). Dabei werden die Daten in den natürlichen Logarithmus eines Quotienten aus der Häufigkeit eines Elements in der Probe und dem geometrischen Mittel der relativen Elementhäufigkeiten in der Probe transformiert.

$$d_{ij}^{\log ratio} = \ln \frac{d_{ij}}{\sqrt[n]{d_{i1} * d_{i2} * \dots * d_{in}}}$$

(d_{ij} : prozentualer Anteil des j-ten Elements an der i-ten Probe; n: Anzahl der Elemente)

Auf Grund der Transformation kann in weiterer Folge die Anwendbarkeit multivariater Statistik (z.B. Principal Components Analysis) auf geochemische Analysendaten ermöglicht werden (ROLLINSON, 1993). Der Prozentanteil von Werten, die unter der Nachweisgrenze zu liegen kommen, und die Häufigkeit von fehlenden Werten können mittels Modellierung approximiert werden (AITCHISON, 2003).

BUCCIANI & PAWLOWSKY-GLAHN (2005) demonstrieren die Anwendbarkeit der Methode auf hydrochemische Analysen. Diese Art der Interpretation hydrochemischer Analysen, die sogenannte Log-Ratio-Methode, wurde im Rohstoffprojekt Geopotential Melk (PFLEIDERER in HEINRICH et al., 2006b) angewendet, um die Korrelation zwischen Aquifer-Lithologie und hydrochemischer Prägung des Grundwassers hinsichtlich Hauptionen näher zu untersuchen. Wesentlich dabei ist, dass nicht Absolutwerte von einzelnen Gehalten, sondern logarithmierte Verhältnisse zwischen den Gehalten betrachtet werden. Nach einer logarithmischen Transformation der Rohdaten vom realen Raum (simplex) in einen Vektor-Raum (hy-

perplane) werden die Daten nach gängigen Standardmethoden der multivariaten Statistik analysiert und jegliche dabei gewonnenen Rückschlüsse wieder in den realen Raum zurück übertragen. Neben der mathematisch korrekten Auswertung besteht der entscheidende Vorteil darin, dass gesamte Datensätze (oder Teile davon) gleichzeitig ausgewertet werden, anstatt Analysenwerte pro Element zu vergleichen. Dabei kommt es zu einer mehr gesamtheitlichen Interpretation, die Trends aufzuspüren vermag, welche bei herkömmlichen Methoden nicht oder nur undeutlich sichtbar werden.

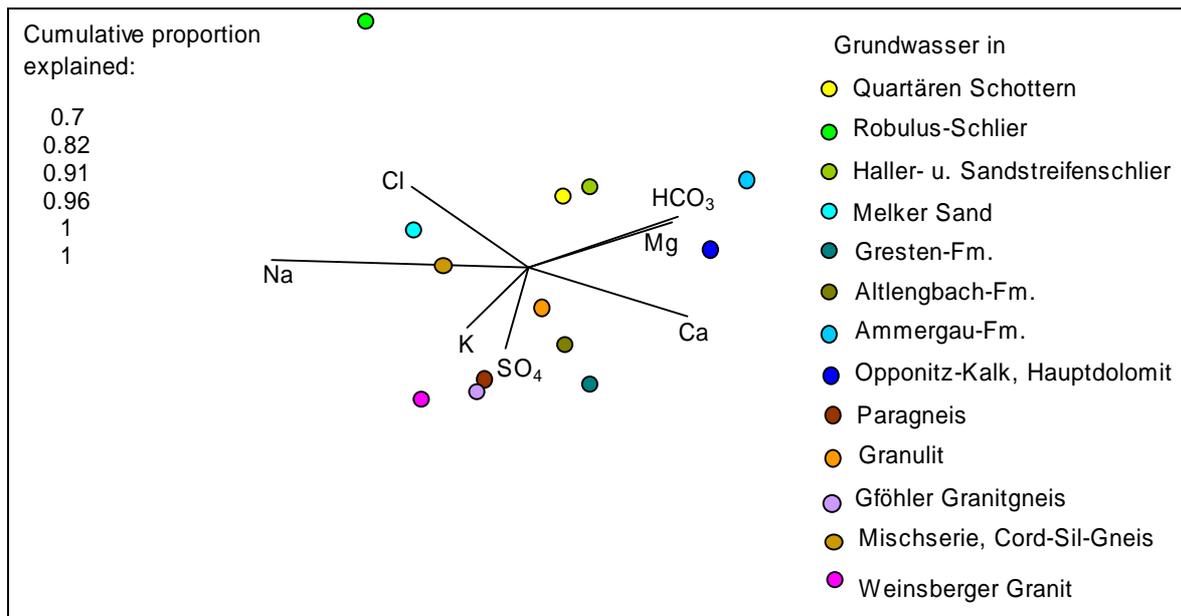


Abb. 17.1.-1: Biplot der Zentren hydrochemischer Gruppen.

Eine graphische Darstellung der Ergebnisse bietet der „compositional biplot“ (AITCHISON & GRENAIRE, 2002), der auf einer Einzelwertdekomposition beruht (Abbildung 17.1.-1). Die Länge der Achsen entspricht dabei der Varianz der Ionengehalte, der Winkel zwischen zwei Achsen stellt ein Maß der Korrelation zwischen Ionenverhältnissen dar (z.B. Na und Cl in Abbildung 17.1.-1). Liegen Achsenendpunkte nahe beieinander, sind die Verhältnisse der Ionengehalte konstant (z.B. Mg und HCO₃ in Abbildung 17.1.-1). Trägt man die Zentren (= geometrische Mittelwerte der Ionengehalte in Prozent) der hydrochemischen Zusammensetzungen der verschiedenen Grundwässer in einem Biplot auf, so werden Ähnlichkeiten zwischen den Klassen sichtbar.

Die Methode wurde von AITCHISON (2003) und PAWLOWSKY-GLAHN & OLEA (2004) auch zur regionalen Analyse von Datensätzen weiterentwickelt, welche die Zusammensetzung einer Probe – wie zum Beispiel Anteile von Schluff, Sand und Kies einer Lockergesteinsprobe oder Prozentwerte von Oxiden einer gesteinschemischen Analyse – darstellen und in Summe immer einen konstanten Wert, z.B. 100%, ergeben.

17.2. SedPakWin – Charakterisierung von Sedimentproben mittels Korngrößenanalysen

H. Reitner

Die Darstellung der Korngrößenanalysen von Lockersedimenten in Dreiecksdiagrammen, z.B. Schluff-Sand-Kies, wird häufig als erster Ansatz für weitergehende Auswertungen betrachtet. Für weiterführende vergleichende Studien wird meist die vollständige Kornsummenkurve verwendet. Mit der an der Fachabteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt neu erstellten Version SedPakWin des Programmes SedPak wird nun für die moderne Windows-Systemumgebung die vergleichende Betrachtung von Korngrößenanalysen unterschiedlicher Sedimentproben ermöglicht (Abbildung 17.2.-1).

Ausgehend von den Gewichtsangaben der Siebanalysen werden mit korrigierter Spline-Interpolation Kornsummenkurven erstellt und davon ausgehend die Berechnung sedimentologischer, statistischer und hydrogeologischer Kennwerte durchgeführt (Abbildung 17.2.-2). Die Anzahl und Zusammenstellung der Siebsätze ist dabei frei wählbar.

Die graphische Ausgabe ermöglicht Darstellungen der Kornsummenkurve in DIN- oder Phi-Angaben bzw. als Probability Plot (Wahrscheinlichkeitsdiagramm). Über die Standard-Windows-Zwischenablage und auch im Postscript-Format können die berechneten und graphischen Ergebnisse in die Microsoft-Office-Standardanwendungen oder in Zeichenprogramme übertragen werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit der Datenübernahme aus Microsoft-Excel-Arbeitsblättern bzw. des direkten Zugriffs auf die Datenbestände der zentralen Oracle-Datenbank der Geologischen Bundesanstalt.

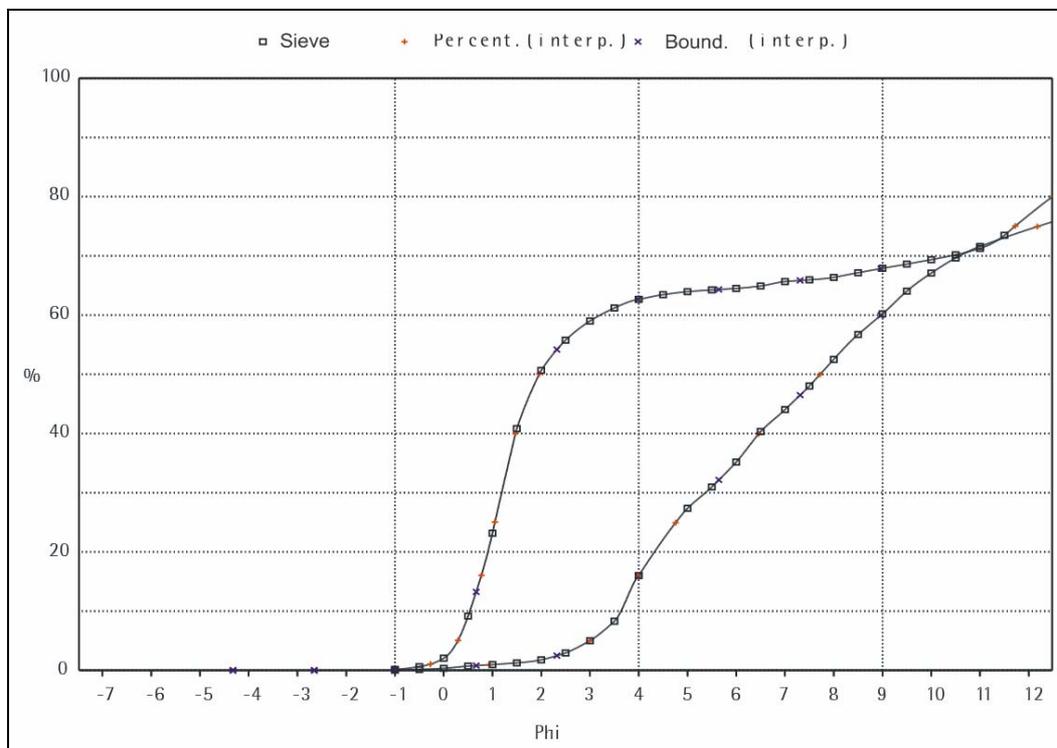


Abb. 17.2.-1: Vergleich der Kornsummenkurven zweier Sedimentproben (Phi-Darstellung).

Coarse Gravel	0.000 %	Coarse Sand	0.764 %	Sandy Mud		
Medium Gravel	0.000 %	Medium Sand	1.677 %	(S-M-G)		
Fine Gravel	0.090 %	Fine Sand	13.469 %			

GRAVEL	0.090 %	SAND	15.910 %	Clayey Sandy Silt		
				(Cl-S-Si)		
Coarse Silt	16.209 %					
Medium Silt	14.327 %	CLAY	39.976 %	Extremely		
Fine Silt	13.487 %			poorly		

SILT	44.024 %			sorted		
	k-value	Por.	Statistics:			
	m/s	%		FOLK & WARD		
HAZEN	----	--	Mean	9.15		
BEIER	6.5e-14	0.0	Standarddev.	5.54		
BIALAS	6.2e-13	0.0	Skewness	0.41		
			Kurtosis	0.95		
U	3438.82		Mean-cubed dev.	----		
				59.84		
Percentiles (Interpolation)						
Percentile	mm	Phi	Percentile	mm	Phi	
D 95 / 05	8.348e-07	20.1921	D 40 / 60	0.0114	6.4597	
D 90 / 10	3.304e-06	18.2074	D 25 / 75	0.0370	4.7574	
D 84 / 16	1.839e-05	15.7310	D 16 / 84	0.0627	3.9962	
D 80 / 20	5.691e-05	14.1011	D 05 / 95	0.1259	2.9891	
D 75 / 25	2.161e-04	12.1759	D 01 / 99	0.5195	0.9449	
D 50 / 50	4.760e-03	7.7148				
mm	Phi	Input	%	%-Cuml. incr.	%-Cuml. decr.	Med. Diam.
2.000	-1.00	0.090 %	0.090	0.090	99.910	-1.500
1.414	-0.50	0.110 %	0.110	0.200	99.800	-0.750
1.000	0.00	0.202 %	0.202	0.402	99.598	-0.250
0.707	0.50	0.362 %	0.362	0.764	99.236	0.250
0.500	1.00	0.265 %	0.265	1.029	98.971	0.750
0.354	1.50	0.284 %	0.284	1.313	98.687	1.250
0.250	2.00	0.510 %	0.510	1.823	98.177	1.750
0.177	2.50	1.170 %	1.170	2.993	97.007	2.250
0.125	3.00	2.060 %	2.060	5.053	94.947	2.750
0.088	3.50	3.290 %	3.290	8.343	91.657	3.250
0.063	4.00	7.730 %	7.730	16.073	83.927	3.750
0.031	5.00	11.340 %	11.340	27.413	72.587	4.500
0.022	5.50	3.626 %	3.626	31.039	68.961	5.250
0.016	6.00	4.206 %	4.206	35.245	64.755	5.750
0.011	6.50	5.149 %	5.149	40.393	59.607	6.250
7.81e-03	7.00	3.698 %	3.698	44.091	55.909	6.750
5.52e-03	7.50	3.988 %	3.988	48.080	51.920	7.250
3.91e-03	8.00	4.496 %	4.496	52.576	47.424	7.750
2.76e-03	8.50	4.206 %	4.206	56.781	43.219	8.250
1.95e-03	9.00	3.481 %	3.481	60.262	39.738	8.750
1.38e-03	9.50	3.843 %	3.843	64.105	35.895	9.250
9.77e-04	10.00	3.046 %	3.046	67.151	32.849	9.750
6.91e-04	10.50	2.538 %	2.538	69.689	30.311	10.250
4.88e-04	11.00	1.958 %	1.958	71.647	28.353	10.750
2.38e-07	22.00	28.353 %	28.353	100.000	0.000	16.500

Abb. 17.2.-2: Beispiel der Berechnung der beschreibenden Parameter mit SedPakWin.

18. Datenbank Transthermal

P. Lipiarski & G. Götzl

Einführung

Transthermal ist ein Interreg-Projekt der Partner Österreich (Kärnten und Steiermark) und Slowenien (LETOUZÉ et al., 2007). Es geht dabei um die Geothermie der Ostalpen, und zwar um die Erfassung und zusammenfassende Darstellung des geothermischen Potenzials in Datenbanken, in einem Geothermieatlas und in GIS-basierten Kartenwerken. Verantwortlicher Mitarbeiter auf der Seite der Geologischen Bundesanstalt ist G. Götzl (FA Geophysik).

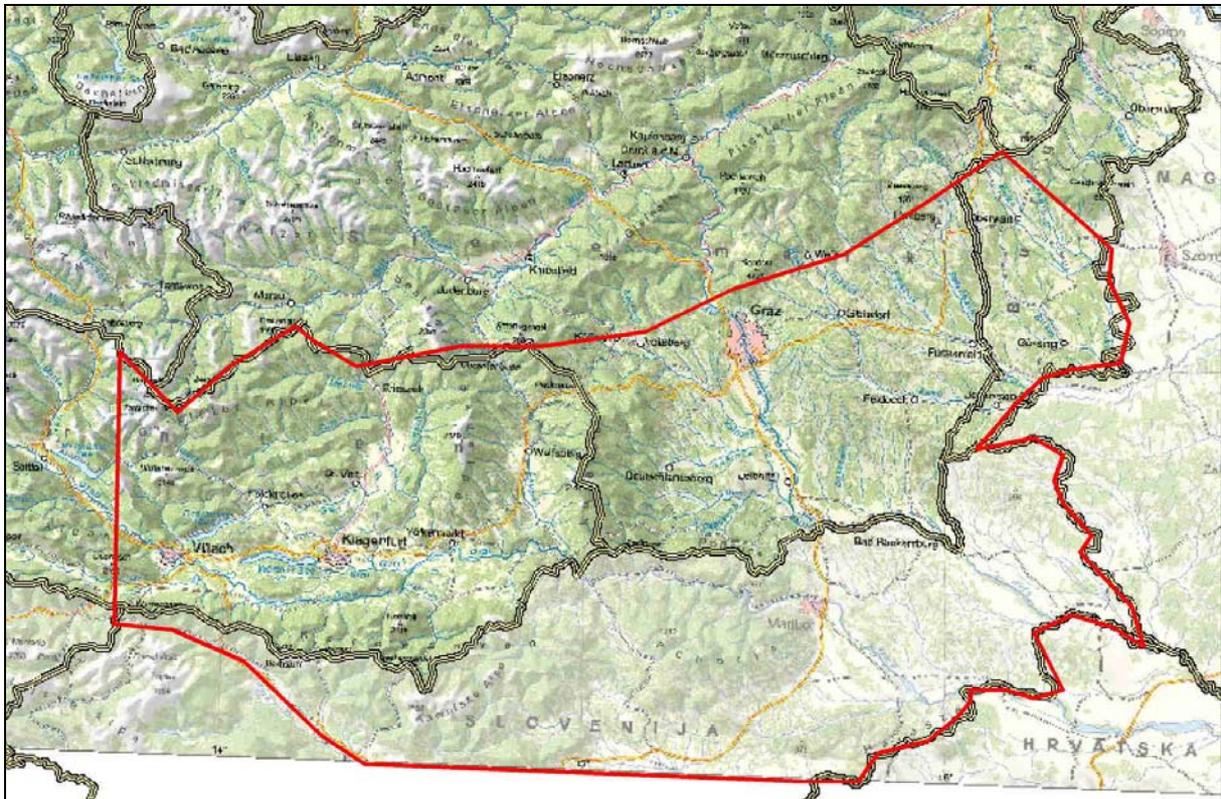


Abb. 18.-1: Projektiertes Untersuchungsgebiet des Projektes „Transthermal“ nach Absprache der Projektpartner am 28. Februar 2005 in Graz.

Ziel des Projektes ist die Schaffung einer GIS-fähigen Geothermie-Datenbank als Ausgangsbasis für die Prospektion künftiger, wirtschaftlich nutzbarer geothermischer Ressourcen sowie für die Überwachung und den Schutz bereits genutzter Ressourcen (hyperthermale Tiefenaquifere). Des Weiteren sollen themenbezogene Karten des Projektgebietes (z.B. Tiefentemperaturkarten) erstellt werden. Temperatur, Lage und Eigenschaft von bekannten Tiefenaquifer-Systemen, Strukturgeologie, Topographie und Lithologie der kristallinen Basis, zu erwartende geothermische Ressourcen, bestehende Wärmekraftwerke und SPA-Betriebe werden dargestellt.

Als weitere Arbeitsziele wurden definiert:

- Die Evaluierung der vorhandenen Datensituation: Im Rahmen dieses Projektes soll ein einheitlicher Beurteilungsstandard für das zur Verfügung stehende geothermische Datenmaterial erarbeitet werden.
- Die geothermische Zonierung des Projektgebietes: Gemäß hydrogeologischer, strukturgeologischer sowie volkswirtschaftlicher und demographischer Aspekte wird das untersuchte Projektgebiet in verschiedene Regionen hinsichtlich der Datensituation sowie der geothermischen Bedeutung bzw. der Erschließbarkeit von geothermischen Ressourcen unterteilt.
- Die Erstellung von themenbezogenem Datenmaterial: Tiefen-Temperaturkarten, hydrogeologische Aspekte, strukturgeologische Aspekte, demographische und volkswirtschaftliche Aspekte.

Aufbau der Datenbank

Eines der ersten Ziele des Projektes „Transthermal“ war die Erstellung einer „Geothermie-Datenbank“ (MS Access, GIS-fähig), welche strukturgeologische Informationen, modellierte und gemessene Temperaturdaten, hydrologische Informationen der Tiefenaquifere sowie das nutzbare geothermische Potenzial enthält. Es sollte eine gemeinsame Datenbank für Kärnten, Steiermark und Slowenien sein, die in 3 Sprachen funktionieren sollte (Deutsch, Englisch, Slowenisch). Die Datenbank sollte nach Möglichkeit zentral geführt werden, eventuell in drei Teilen, die später ohne technische Probleme zusammengeführt werden könnten.

Es gab von Anfang an 3 Partner, die zu dem Aufbau der Datenbank beigetragen haben: GBA, Joanneum Research und Geološki zavod Slovenije (Geological Survey of Slovenia). Die Datenbankexperten aller drei Institutionen lieferten ihre Vorstellungen, für die Durchführung der Arbeiten war die Geologische Bundesanstalt verantwortlich. Nach mehrstündigen Gesprächen wurden erste Entwürfe erstellt.

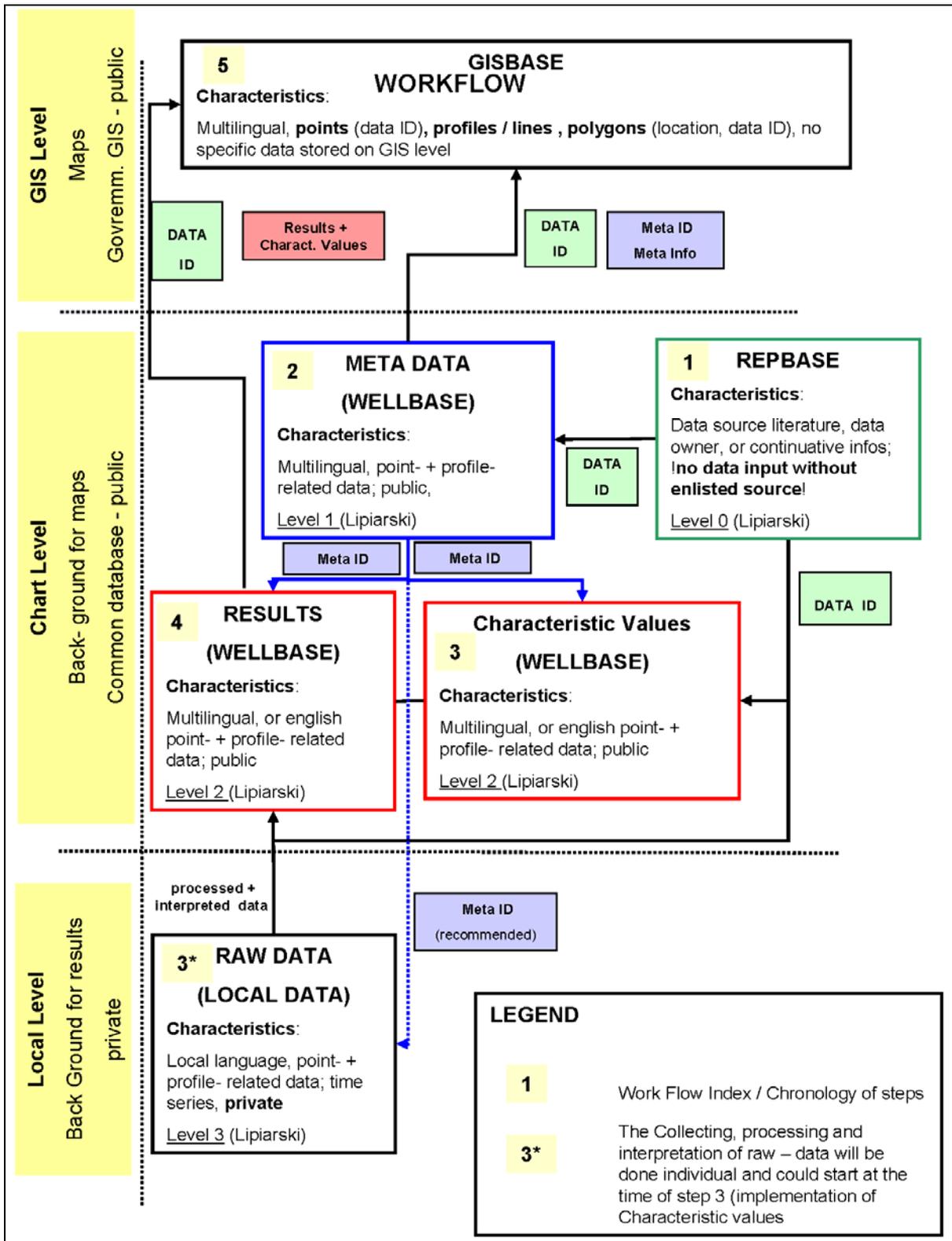


Abb. 18.-2: Work Flow der Datenbank „Transthermal“. Grafik: G. Götzl (GBA).

Letztendlich einigte man sich auf eine Datenbank, die aus 4 Stufen besteht. Diese Stufen (Ebenen) fangen mit Metadaten an und gehen immer mehr ins Detail bis zu den Messergebnissen.

1. Ebene: Quelldatenverzeichnis (REPBASE)

Hier können alle Quellen (Archive, Literatur, Projekte, Datenbanken) verwaltet werden. Diese Ebene hat folgende Attribute:

AUTOR, TITEL (*hier auch Archivname*), JAHR, KATEGORIE (*Literatur, Archiv, Datenbank, Kompilation usw.*).

Es wird auch eine sog. „Interne Hierarchie“ eingebaut, diese erlaubt es, die Quellen untereinander zu verknüpfen. So können z.B. mehrere Literaturzitate einem bereits eingetragenen Archiv zugeordnet werden.

2. Ebene: META-GIS-Ebene (LOCBASE)

Es gibt 3 GIS-Layers für Metadatenverwaltung: Punkte, Linien und Polygone. Hier werden z.B. Bohrpunkte, Quellen, Brunnen (Punkte), Schnitte, Profile (Linien) und Projektgebiete, geologische Flächen (Polygone) im GIS abgelegt. Als Format kommen ESRI Shapefile und/oder ESRI Personal Geodatabase in Frage.

Zu jedem geometrischen Element gibt es auch einen Eintrag in der META-Datenbanktabelle. Dort werden die Daten auch beschlagwortet (3-Sprachen-Thesaurus).

3. Ebene: Projektrelevante Daten in Meta-Format (WELLBASE)

Diese Ebene sammelt alle projektrelevanten Daten, die mit Hilfe eines 3-sprachigen Thesaurus an eine gemeinsame Norm angepasst werden. Thesaurus-Daten dürfen nur zentral verwaltet werden.

4. Ebene: Ergebnisdaten

Alle projektrelevanten Ergebnisse werden hier gespeichert. Die Parameter und Einheiten werden einem Thesaurus entnommen. Das garantiert Einheitlichkeit der Daten im Hinblick auf spätere Internet-Applikationen.

Alle Arbeitsdatenbanken, Bohrungsdatenbanken, geophysikalischen Messdaten usw. bleiben weiter im „Rohzustand“, werden nicht zentral geführt, werden nicht übersetzt und können (im Ganzen oder nur teilweise) – müssen aber nicht – als Einzeldateien geliefert werden.

Basierend auf dieser theoretischen Grundlage wurde mit Hilfe von MS Access[®] eine relationale Datenbankstruktur entwickelt.

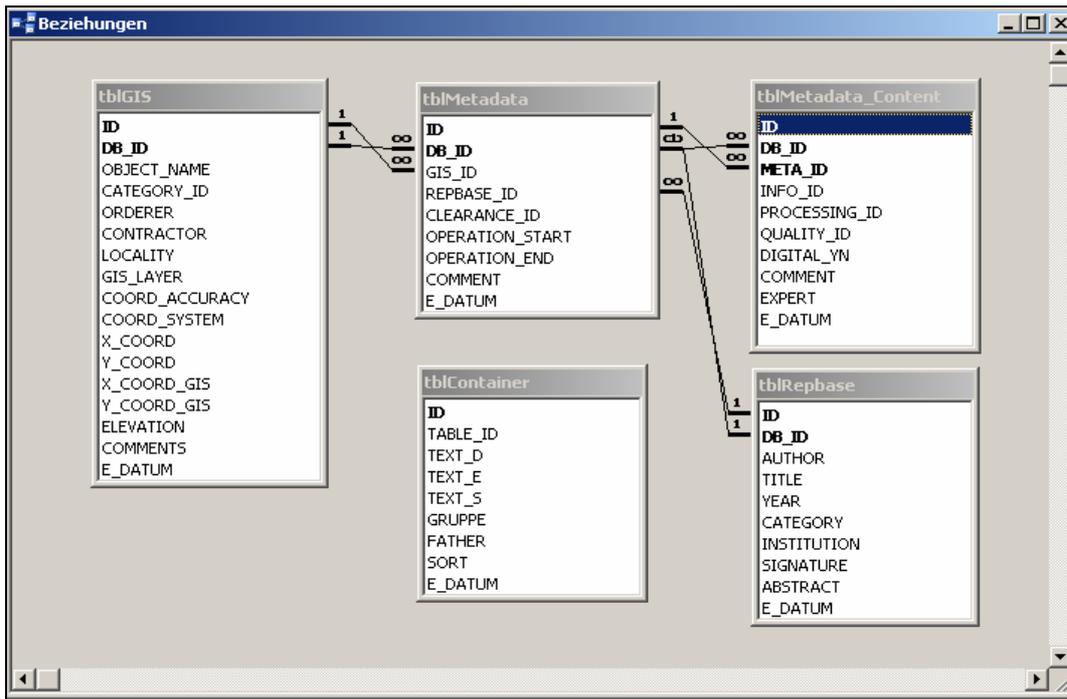


Abb. 18.-3: Beziehungen der Datenbank „Transthermal“.

Die Datenbank wurde auf fünf Tabellen reduziert. Vier davon entsprechen den 4 theoretischen Ebenen der Datenhaltung, die Fünfte ist der Thesaurus (Container).

Der Thesaurus ist das eigentliche „Kernstück“ der Datenbank – er beinhaltet alle Begriffe, die in der gesamten Datenbank vorkommen, und ist derzeit auf 3 Sprachen ausgelegt (Deutsch, Englisch, Slowenisch). Er kann aber leicht um weitere Sprachen ergänzt werden. Durch diese Tabelle ist die Dateneingabe und Abfrage in mehreren Sprachen möglich.

Innerhalb des Thesaurus wurden auch interne Beziehungen (Vater-Sohn-Beziehungen) definiert, was eine hierarchische Struktur ermöglicht. Zusätzlich sind auch Abhängigkeitskriterien zwischen verschiedenen Parametern leicht zu definieren.

ID	TABLE_ID	TEXT_D	TEXT_E	TEXT_S	GRUPPE	FATHER	SORT
189	Meta_Content	Seismik	Seismics	seizmika	,17,11,		65
190	Meta_Content	Petrophysik	Petrophysics	petrofizika	,8,9,10,15,16,18,19,20,21		125
191	Meta_Content	Radiometrie	Radiometry	radiometrija	,11,12,17,		90
192	Meta_Content	Sonstige Verfahren	Other method	druga metoda	,11,12,13,17,		115
193	Meta_Content	Bohrloch - Logging	Borehole Logging	karotaža vrtine	,8,9,18,19,20,21,		35
194	Meta_Content	Geologisches Profil	Geological Profile	geološki profil	,8,9,18,19,20,21,	193	40
195	Meta_Content	Klebelog Bohrklein	Klebelog Cuttings		,8,9,18,19,20,21,	193	41
197	Parameter	Total Measured Depth (MD)	Total Measured Depth (MD)	Total Measured Depth	260	278	0
198	Parameter	True Vertical Depth (TVD)	True Vertical Depth (TVD)	True Vertical Depth (T	260	278	0
199	Parameter	Maximale Inkination (Bohrloch)	Maximum Inclination	Maximum Inclination	261	278	0
200	Parameter	Nutzungsstatus	State of Utilization	State of Utilization	277	278	0
201	Parameter	Minimaler Bohrdurchmesser	minimum borehole diamete	minimum borehole diar	262	278	0
202	Parameter	Lithologie des Bohrdurchmessers	Lithology at Final Depth	Lithology at Final Dept	277	279	0
203	Parameter	Zeitstufe des Bohrdurchmessers	Time Scale at Final Depth	Time Scale at Final De	277	279	0
204	Parameter	Tiefe des prätertiären Grundgebirg	Depth Pretertiary Basemer	Depth Pretertiary Base	260	279	0

Abb.18.-4: Auszug aus der Tabelle tblContainer (Thesaurus der Datenbank „Transthermal“).

Die Spalte TABLE_ID dient als so genannte „Domäne“ – also alle Zeilen mit der selben TABLE_ID entsprechen einer Tabelle im weiteren Sinn. Datenbanktechnisch sind solche „virtuelle Tabellen“ als Views (Abfragen) realisiert.

Die drei weiteren Spalten (TEXT_D, TEXT_E, TEXT_S) beinhalten die Fachbegriffe in drei Sprachen. Für jede weitere Sprache muss die Tabelle um eine neue Spalte ergänzt werden. Die Spalte GRUPPE definiert die internen Beziehungen innerhalb des Thesaurus. Dadurch lassen sich Zusammenhänge definieren, wie z.B. alle Messparameter, die zu einer Bohrung gehören, oder alle Einheiten, die ein bestimmter Parameter haben kann. Diese Konstruktion ist dazu gedacht, Begriffe aus verschiedenen Domänen miteinander zu verbinden. Im Feld FATHER wird eine direkte hierarchische Beziehung zwischen Begriffen innerhalb einer Domäne definiert. Das Feld SORT ist optional und sortiert die Begriffe innerhalb einer Domäne.

ID	TEXT_D1	TEXT_E1	TEXT_S1	FATHER	SORT
179	Bohrloch Ausbau	Borehole Completion	oprema vrtime		1
107	Verrohrungsschema	Casing	cevitev	179	2
108	Zementationsarbeiten	Cementation	cementacija	179	3
188	Temperaturmessung	Temperature Measurement	temperaturna meritev		20
178	Kontinuierliches Log	Continuous log	temperaturna karotaža	188	21
166	Temperatur Auslauf	Temperature discharge	temperaturna iztekajoče vode	188	22
160	Bottom Hole Temp.	Bottom hole temperature	temperaturna dna vrtime	188	23
161	Formationstemperatur	Formation temperature	temperaturna formacije	188	25
159	Aquifertemperatur	Aquifer temperature	temperaturna vodonosnika	188	26
165	Stollenwasser	Gallery water	jamska voda	188	27
169	Tunnelwasser	Tunnel water	voda v predoru	188	28
164	Stollenwand	Gallery wall	stena rova	188	29
168	Tunnelwand	Tunnel wall	stena predora	188	30

Abb. 18.-5: Auszug aus der Tabelle tblContainer – die Vorrückung der Begriffe zeigt die hierarchische Struktur innerhalb einer Domäne (in dem Fall „Meta-Content“).

Feldname	Felddatentyp
ID	AutoWert
DB_ID	Text
AUTHOR	Text
TITLE	Text
YEAR	Text
CATEGORY	Zahl
INSTITUTION	Text
SIGNATURE	Text
ABSTRACT	Memo
E_DATUM	Datum/Uhrzeit

Die Tabelle tblRepbases entspricht der Ebene 1 des Datenbankkonzeptes und ist eigentlich eine Zitate-Datenbank für verwendete Literatur, Archive und sonstige Informationsquellen. Jedes Zitat wird mit Autor, Titel, Jahr, Institution, Signatur (Bibliothekshinweis) und Zusammenfassung gespeichert.

tblMetadata : Tabelle	
Feldname	Felddatentyp
ID	AutoWert
DB_ID	Text
GIS_ID	Zahl
REPBASE_ID	Zahl
CLEARANCE_ID	Zahl
OPERATION_START	Text
OPERATION_END	Text
COMMENT	Memo
E_DATUM	Datum/Uhrzeit

In der Tabelle tblMetadata werden alle für das Projekt interessanten Tätigkeiten (Messungen) im Bezug auf die früher eingegebene Literatur (REPBASE_ID) als Metadatensätze eingegeben. Aus dieser Tabelle kann man erfahren, wann (OPERATION_START ... END), wo (GIS_ID mit Koordinate) und durch wen (REPBASE_ID) eine Messung stattfand. Das Feld CLEARANCE_ID zeigt die Vertraulichkeitsstufe der Information.

tblMetadata_Content : Tabelle	
Feldname	Felddatentyp
ID	AutoWert
DB_ID	Text
META_ID	Zahl
INFO_ID	Zahl
PROCESSING_ID	Zahl
QUALITY_ID	Zahl
DIGITAL_YN	Ja/Nein
COMMENT	Text
EXPERT	Ja/Nein
E_DATUM	Datum/Uhrzeit

In der Tabelle tblMetadata_Content wird gespeichert, welche Parameter (INFO_ID) in welcher Qualität (QUALITY_ID) wie bearbeitet (PROCESSING_ID) aus einer Meta-Informationsebene kommen (META_ID).

tblResults : Tabelle	
Feldname	Felddatentyp
ID	AutoWert
DB_ID	Text
META_ID	Zahl
LAYER_TOP	Zahl
LAYER_BOTTOM	Zahl
PARAMETER_ID	Zahl
UNIT_ID	Zahl
VALUE	Text
VALUE_NUM	Zahl
COMMENT	Text

In der Tabelle tblResults werden alle projektrelevanten Ergebnisse abgelegt. Jeder Ergebniswert wird durch PARAMETER_ID (Messparameter), UNIT_ID (Messeinheit), VALUE (Wert direkt aus der Literatur), VALUE_NUM (numerische, teilweise bereits umgerechnete Werte) und für die Bohrungsmessungen LAYER_TOP und LAYER_BOTTOM definiert.

Applikation Transthermal

Die Applikation wurde mit MS Access[®] entwickelt und durch die Einstiegsmaske bietet sie dem Benutzer eine Datenbank und eine Sprache zur Auswahl. Die Wahl der Datenbank ist sehr wichtig, weil in späterer Folge diese Information jedem Datensatz und jeder Tabelle hinzugefügt wird („GBA“, „JR“, „SI“).

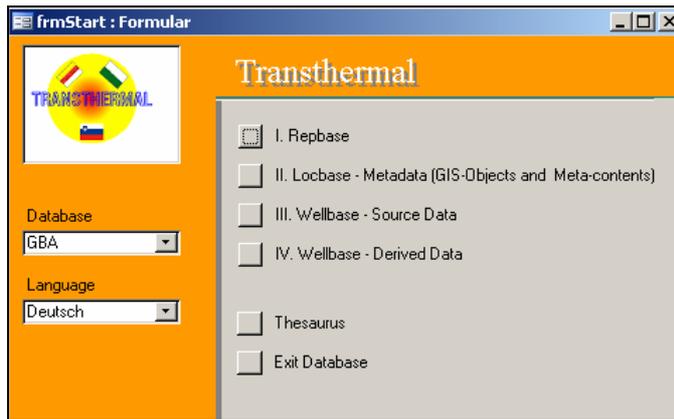


Abb. 18.-6: Einstiegsmaske der Datenbank „Transthermal“.

Als Sprachen stehen Deutsch, Englisch und Slowenisch zu Auswahl. Die Sprache kann auch während der Arbeit mit der Datenbank geändert werden, was überhaupt keinen Einfluss auf die eigentlichen Daten hat – es werden nur die ID der Parameter gespeichert, die Übersetzung erfolgt auf Thesaurus-Ebene.

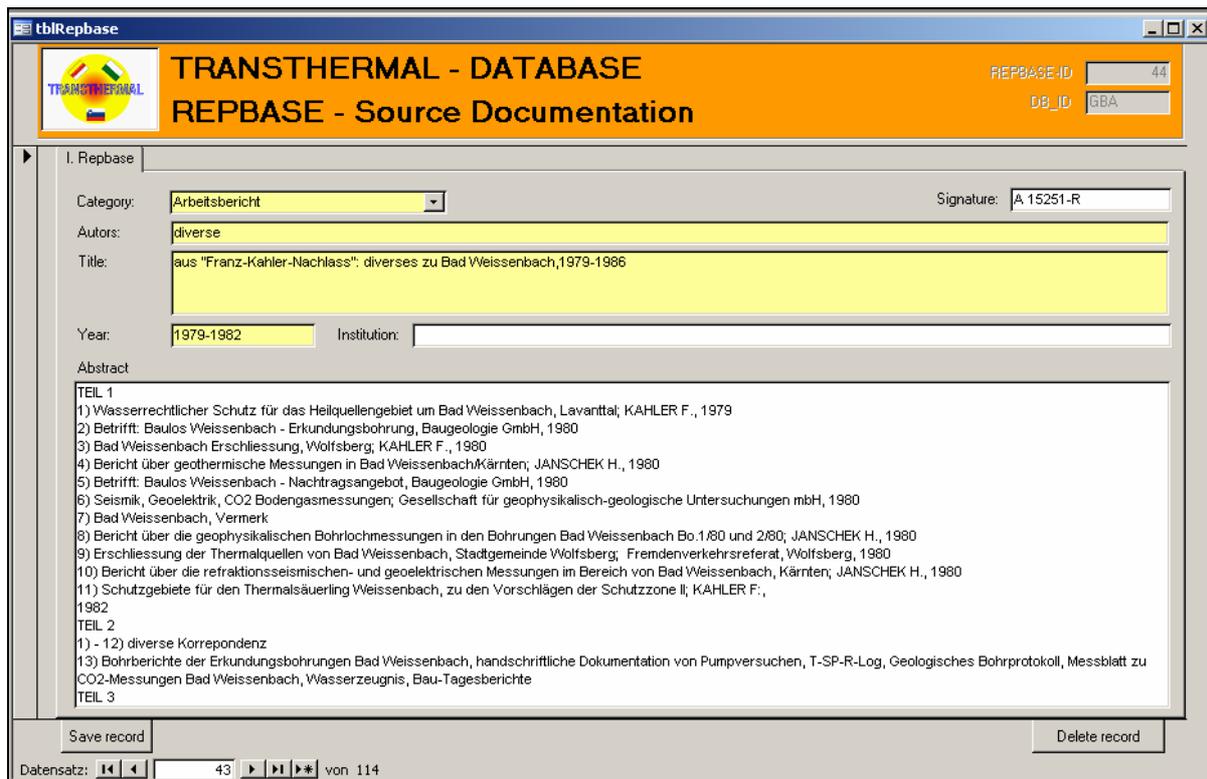


Abb. 18.-7: Eingabemaske REPBASE (Ebene 1).

In die Eingabemaske REPBASE werden die Informationen über alle Literaturquellen des Projektes eingegeben. Die gelb unterlegten Felder sind eingabepflichtig, die weißen sind optional einzugeben.

ID	TEXT_D	TEXT_E	TEXT_S
1	Publikation	literature	literatura
2	Projekt	project	projekt
3	Archiv	archive	arhiv
4	Datenbank	database	podatkovna baza
5	Gutachten	expertise	strokovno mnenje
6	Arbeitsbericht	report	poročilo
7	Karte	map	karta
88	Vortrag / Proceedings	proceedings	zbornik

Datensatz: 1 von 8

Die Kategorie der Information kommt direkt aus dem 3-sprachigen Thesaurus.

TRANSTHERMAL - DATABASE

GISBASE - Source Documentation

Object description | Metadata with contents and results | Search

GIS-object description

Category: Geothermie - Bohrung Object name / number: BKK 1999

Orderer: Interessengemeinschaft Thermen Bad Kleinkirchheim

Contractor: Etschel + Meyer GmbH & CoKG; Fa. Hydroalpina

Locality

Locality: Gemeinde Bad Kleinkirchheim, Ktn.

Coordinate accuracy: eingemessen GIS-Layer: Linie Elevation: 1033

Coordinates: Coordinate system: BMN_M31 X-COORD: 484362 Y-COORD: 186179

GIS-coordinates: Coordinate system: UTM M33 X-COORD: 0 Y-COORD: 0

Comments (alternative object names etc.)

Datensatz: 1 von 9

Abb. 18.-8: Eingabemaske LOCBASE (2. Ebene).

Die Eingabemaske LOCBASE (Object description) hat nur wenige Pflichtfelder. Dazu gehören Objektname (z.B. Bohrungsnummer), Objektkategorie (Bohrung, Quelle, Geophysik usw.) und Typ des GIS-Layers (Punkt, Linie, Polygon). Punktinformationen verfügen normalerweise über das Koordinatenpaar, für die Linien und Polygone kann diese Information optional (als Mittelpunktkoordinate) eingegeben werden.

Weiters können auch Auftraggeber, Auftragnehmer, Lokalität und Bemerkungen eingetragen werden.

The screenshot shows a software interface for data management. At the top, there's a title bar 'frmGIS : Formular' and a header area with the logo and title 'TRANSTHERMAL - DATABASE GISBASE - Source Documentation'. Below the header, there are tabs for 'Object description', 'Metadata with contents and results', and 'Search'. The main area is divided into 'Metadata-Source', 'Metadata-Contents', and 'Results'. The 'Results' tab is active, showing a table with the following data:

ID	Type of Information	Processing	Quality	Digital?	Expert?	Comment
1	Verrohrungsschema	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Zementationsarbeiten	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Pumpversuch	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4 Versuche mit Mammutpumpe: Kurzversuch, La
4	Bottom Hole Temp.	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Strukturlog	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Formations-Micro-Scanner
6	Lithologiolog	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gamma Ray
7	Fluidlog	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Flowmeter
8	Wasseranalyse	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Isotopenchemie	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Aquifertemperatur	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Geologisches Profil	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	Kontinuierliches Log	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Messung 13.4.2000, 14.4.2000, 30.8.200 (unter
13	Kontrolllog	k.A.	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Orientiertes 4-Armkaliber, Flächenorientierungsm
14	Klebelog Bohrklein	prozessiert	k.A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

At the bottom of the window, there are buttons for 'Add new GIS object', 'Close Form', and a status bar showing 'Datensatz: 1 von 9'.

Abb. 18.-9: Eingabemaske METADATA-CONTENTS (3. Ebene).

Jedem in der Phase 2 (LOCBASE) eingegebenen Objekt (Bohrung, geophysikalische Messung, Quelle usw.) kann jetzt aus einer oder mehreren Informationsquellen Metadatenbank-Inhalt zugeordnet werden. Alle hier verwendeten Parameter müssen zuerst im Thesaurus eingegeben werden.

Es werden Typ der Information, Bearbeitungsstand (roh, korrigiert, prozessiert), Qualität (sehr gut, gut, brauchbar, unbrauchbar), digital vorhanden (ja/nein), nur für Experten (ja/nein) und Kommentar eingetragen.

Diese Daten können jedem durch das GIS festgelegten Punkt mehrmals, je nach Anzahl der Informationsquellen, zugeordnet werden.

The screenshot shows a software window titled 'frmGIS: Formular' with a header 'TRANSTHERMAL - DATABASE GISBASE - Source Documentation'. It features a search bar and tabs for 'Metadata-Source', 'Metadata-Contents', and 'Results'. The 'Results' tab is active, displaying a table with the following data:

ID	Layer top (m)	Layer bottom (m)	Parameter	Value	Value num.	Unit	Comment
236	0	130	Total Measured Depth (MD)	130	130	m.b.s.	Tiefe geschätzt
237	130	130	Lithologie des Bohrlöchertiefsten	Dolomit		without	Stangalm Trias
238			Lithologie des prätertiären Grundgebirges	Dolomit		without	Stangalm Trias
239			Zeitstufe des Bohrlöchertiefsten	Trias		without	
240		130	Aquifer: Lithologie	Dolomit		without	Stangalm Trias, an Störungsz
241		130	Aquifer: Zeitstufe	Trias		without	
242	0	0	Maximale Austrittstemperatur	29.6	29.6	[°C]	Produktionsrate 4.6l/s
243			Nutzungstyp	thermal sp		without	
244	125	125	Maximaltemperatur	31.2	31.2	[°C]	2. Zustrom Bereich
245	108	108	Maximaltemperatur	30.6	30.6	[°C]	1. Zustrom Bereich
247			Nutzungsstatus	21	21	without	
Wert)					0		

Below the table are buttons for 'Delete result', 'Change for next report', 'Add new GIS object', and 'Close Form'. The status bar at the bottom indicates 'Datensatz: 1 von 9'.

Abb. 18.-10: Eingabemaske RESULTS (4. Ebene).

Die Ergebnisse der projektrelevanten Messungen können – genauso wie die Metadaten über Inhalte – jedem GIS-Objekt und der Informationsquelle zugeordnet werden. Die Parameter können Numerisch (wie Tiefe, Temperatur), Alphanumerisch (wie Lithologie, Nutzungstyp), oder Numerisch als Elemente einer Liste sein (wie Nutzungsstatus). In die Spalte Werte wird die Ursprungsformation eingegeben, in die Spalte „Wert Numerisch“ nur die Zahlen, die später für die Berechnungen verwendet werden. Textparameter bekommen keine Einheitszuordnung („without unit“). Das Feld „Kommentar“ wird für alle möglichen Ergänzungen zu den Daten verwendet.

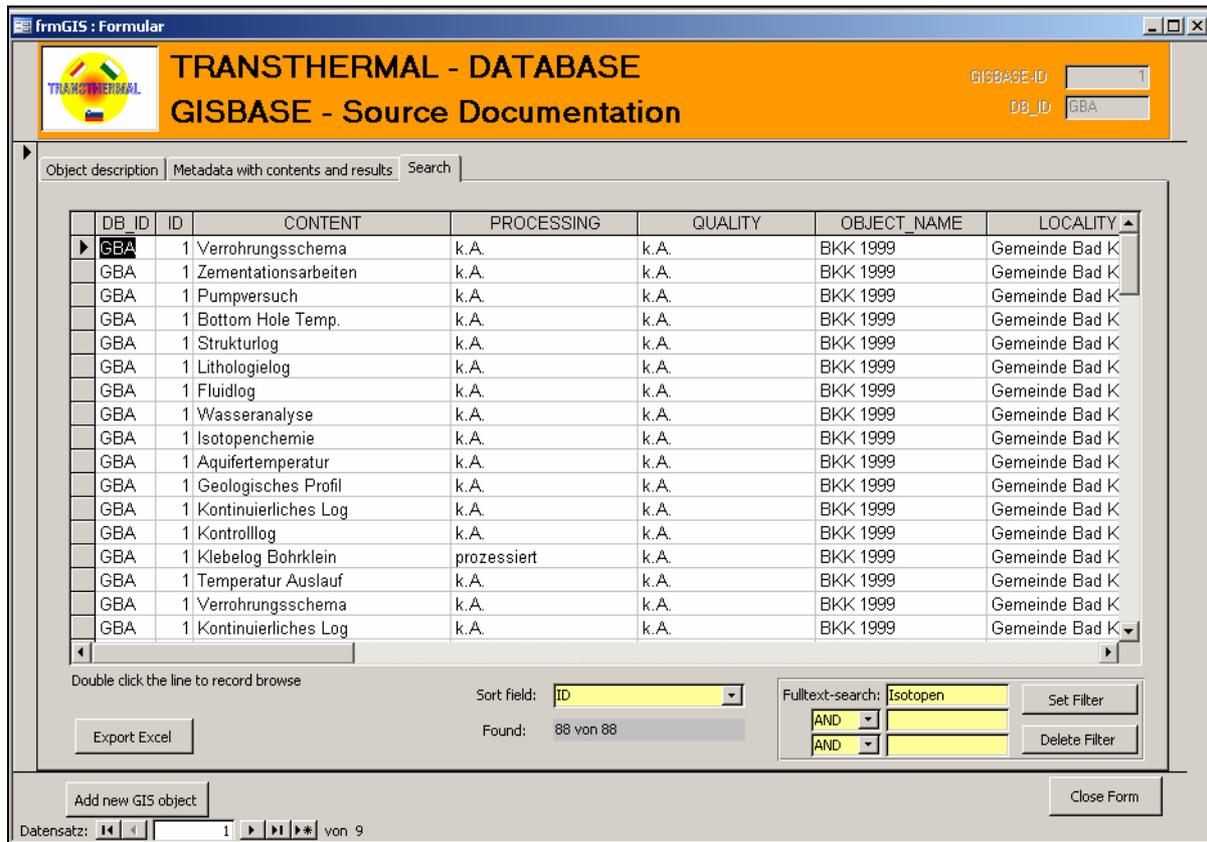


Abb. 18.-11: Suchmaske der Applikation „Transthermal“.

Es ist möglich, die Datenbank „Transthermal“ im Volltextmodus abzufragen. Dazu wurde eine spezielle Abfrage entwickelt, die im Hintergrund läuft und alle möglichen Datenbankparameter vereint. Für jede in der Datenbank verwendete Sprache gibt es eine solche Abfrage. Der Benutzer kann irgend ein Suchkriterium eingeben (bis 3 Kriterien, mit AND oder OR miteinander verbunden), dieser Suchtext wird an die jeweilige Abfrage weitergeleitet (je nach im Einstiegsmenü ausgewählter Sprache), und als Ergebnis kommen nur die Datensätze zurück, die dem Kriterium entsprechen. Suchkriterien können Namen, Parameternamen, Lokalitäten, Koordinaten, Ergebnisse usw. sein.

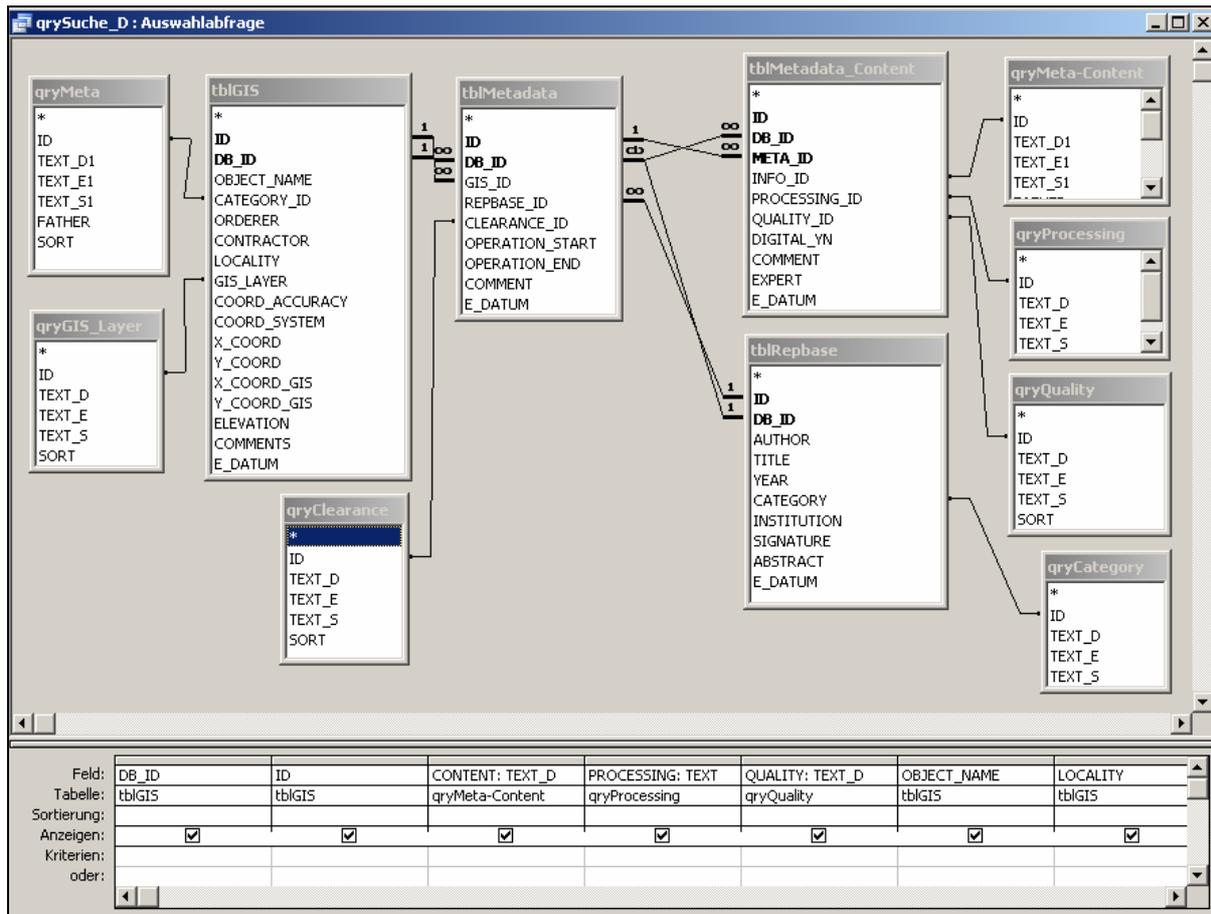


Abb. 18.-12: Suchabfrage (Sprache: Deutsch) für das Abfrageformular, diese Abfrage bedient sich mehrerer aus dem Thesaurus stammender Queries.

Durch die Zusammenführung und Vereinheitlichung von relevantem Datenmaterial aus Österreich und Slowenien wird eine grenzüberschreitende Geothermie-Datenbank und ein geothermischer Atlas mittels GIS unterstützt erstellt. Diese Datenbank soll einerseits zukünftige geothermische Untersuchungen in dem Projektgebiet erleichtern und andererseits der Überwachung und dem Schutz bereits genutzter grenznaher geothermischer Ressourcen (hyperthermaler Tiefenaquifere) dienen. Eine gemeinsam erstellte und gemeinsam genutzte Geothermie-Datenbank legt somit den Grundstein für eine ökonomische und nachhaltige Nutzung der vorhandenen geothermischen Ressourcen, vor allem im Fall von grenzüberschreitenden, gemeinsam genutzten Tiefenaquifers.

19. Naturgefahren Kärnten

P. Lipiarski & U. Eberhart

Einleitung

Laut Kärntner Raumordnungsgesetz ist nach §2, Ziffer 4 die Bevölkerung vor Naturgefahren durch eine entsprechende Standortplanung zu schützen. Dafür sind die Gefahrengebiete zu erfassen und räumlich darzustellen. Nach den Protokollen der Alpenkonvention – Bereich Bodenschutz – hat Österreich lt. Bundesgesetz die Verpflichtung, die alpinen Gefahrengebiete zu kartieren. Das Projekt KC 29 – Georisikopotenzial Kärnten mit dem Teilprojekt DP 13 Ereigniskataster (Teilprojekt der Naturgefahren Kärnten) stellt einen Beitrag zu dieser Verpflichtung dar.

Der Ereigniskataster (EK) ist eine georeferenzierte Metadatenbank mit zusätzlichen Informationen über Naturkatastrophen innerhalb des Geologischen Informationssystems Kärnten (GINS), bestehend aus Erhebungen von Berichten über Katastrophenschäden bei diversen Dienststellen (Abt. 15 GB, Forsttechnischer Dienst der WLV Sektion Villach, Straßenbauämter und Straßenmeistereien, Bezirksforstinspektion). Der Ereigniskataster baut auf analoge Archive auf und stellt eine einfache Klassifizierung dieser Schadensereignisse dar. Basierend auf diesem Prototyp einer Datenbankstruktur wird ein EK entwickelt, welcher eine standardisierte Meldung von Katastrophenschäden (Massenbewegungen, Lawinen und Hochwasser) in Form eines Webportales, eingereicht beim BMLFUW (Sektion Wildbach), ermöglichen soll.

Ziel des Projektes ist die Erfassung und Dokumentation von Massenbewegungen (Ereignissen). Durch die Verschneidung der erfassten Ereignisse mit auf analytischen Karten (geomorphologische und geotechnische Grundlagenkarten, Karte der Phänomene im Maßstab 1:50.000) dargestellten Strukturen, die auf Massenbewegungen hinweisen, soll eine GIS-basierte Gefahrenhinweiskarte generiert werden. Anhand einer intranet- bzw. internetfähigen, möglichst flächendeckenden Darstellung der relevanten alpinen Gefahren wird es möglich sein, eine Risikobewertung für die Raumnutzung (Präventivmaßnahmen zum Schutz des Siedlungsraumes und der Infrastruktur) vorzunehmen.

Auf Grundlage des Ereigniskatasters und der Karte der Phänomene (Massenbewegungen) werden eine statistische Auswertung und eine fachlich qualifizierte Interpretation der Gefährdung durch Massenbewegungen ermöglicht. Diese stellt einen neuen Zugang zur Gefahrendarstellung von Massenbewegungen dar.

Aufbau der Datenbank

Um den neuen Anforderungen gerecht zu werden, musste die Struktur von GinS Kärnten erweitert werden. Bisher war die Eingabe auf die Archivnummer, Sachbereich, koordinative Lage und „Inhaltsverzeichnis“ des Aktes beschränkt (Abbildung 19.-1).

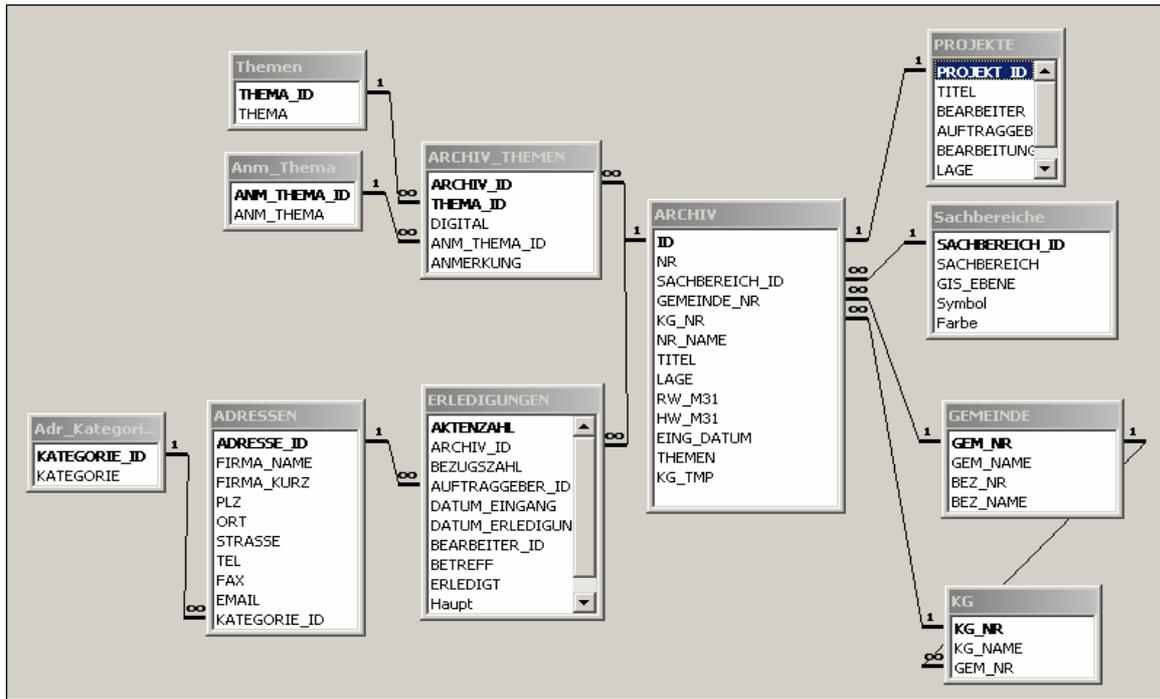


Abb. 19.-1: Datenbankstruktur GinS Kärnten vor der Erweiterung um das Modul „Ereigniskataster“.

Um den neuen Anforderungen gerecht zu werden, mussten neue Tabellen mit zusätzlichen Attributen angelegt werden. Die Haupttabelle des Systems heißt NATURGEF. Dort ist die Lage des Ereignisses (teilweise aus dem Geologischen Informationssystem übernommen), Datum, Beobachter/Berichter, Art und Auslöser der Naturkatastrophe abgespeichert. Ergänzt wird diese Eingabe um „Expertendaten“ wie die Geschwindigkeit des Ereignisses, Blockgröße, Neigung, Exposition, Gerinne, morphologische Beschreibung und geologische Lage.

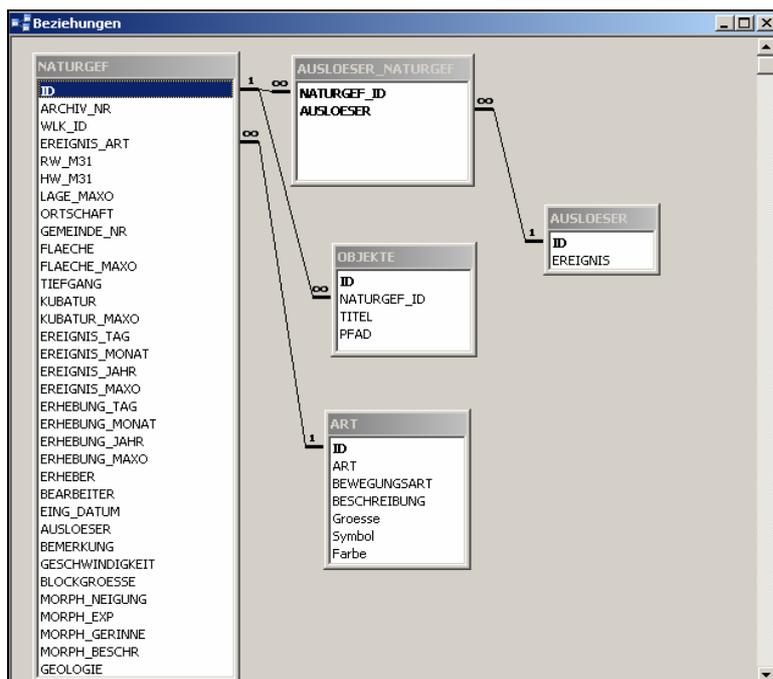


Abb. 19.-2: Ergänzungen zu der GinS-Datenbankstruktur für die Naturereignisse.

Applikation „Ereigniskataster Kärnten“

Basierend auf der Datenbankstruktur wurde ein Eingabeformular „Ereigniskataster Kärnten“ entwickelt. Die Maske der Applikation besteht aus 4 Registerseiten. Die **erste** Seite (Erstmeldung) beinhaltet die wichtigsten Informationen bzw. Angaben zu den Fragen: Was hat sich wann, wo und durch welche Auslöser ereignet und wer hat es gemeldet bzw. erhoben.

The screenshot shows the Microsoft Access application window titled "Ereigniskataster Kärnten". The main form is divided into several sections:

- Header:** ID: 211, Archiv-Nr: RU-05/11/011, WLK-ID: (empty).
- Navigation:** Register tabs for "Erstmeldung", "Experteneingabe", "Suche", and "Geogr. Lage".
- Location Data:**
 - Lage des Naturereignisses: RW_M31: 547493, HW_M31: 198794.
 - Gemeinde: HÜTTENBERG.
 - Ortschaft (wenn MAXO→X): (empty).
- Event Details:**
 - Art des Ereignisses: Rutschung gross.
 - Fläche: 2400 m².
 - Kubatur: (empty).
- Personnel and Timing:**
 - Erheber: Mörtl Josef.
 - Bearbeiter: Ulrike Eberhart.
 - Zeitpunkt des Ereignisses: 1977.
 - Zeitpunkt der Erhebung: 1986, 11.
- Triggers (Auslöser):** Vernässung - Hangsickerwasser - Quellaustritt.
- Notes (Bemerkungen):** Breite ca. 60 m und Länge ca. 40 m, vertikaler Versatz ca. 50 cm bis 75 cm, Zeitpunkt Ereignis: Frühjahr 1977.
- Archiv-Nr:** RU-05/11/011.
- Buttons:** Datensatz speichern, Ereignis neu aus Archiv, Ereignis neu eingeben.

Abb. 19.-3: Eingabeformular des Ereigniskatasters der sog. Erstmeldungen.

Die Lage der Ereignisse wird mit Rechts- und Hochwert und nach Gemeinde festgelegt. Die Lagekoordinaten werden im Falle der Einlagerung der Altdaten aus dem GeoArchiv automatisch übernommen. Die Art der Ereignisse kann über eine vordefinierte Liste, unterschieden nach stürzenden, gleitend-kriechenden und fließenden Phänomenen, eingetragen werden. Der Zeitpunkt der Ereignisse und der Erhebung ist durch Jahr, Monat und Tag definiert. Für die möglichen Auslöser wurde unter Berücksichtigung der Erfahrungswerte aus den Altdaten eine Liste erstellt. Erhebender wie auch Bearbeiter können ebenfalls wie die Art und Ursache der Ereignisse über eine vordefinierte Liste ausgewählt werden.

In der so genannten Erstmeldung gibt es zusätzlich die Möglichkeit, die Abmessungen (Fläche und Kubatur) der Massenbewegung und diverse Bemerkungen einzugeben. Auch Bilder, Karten, Skizzen, Dokumente im pdf-Format können über entsprechende Pfadangaben mit der Erstmeldung (Datensatz) verknüpft werden.

ART : Tabelle							
ID	ART	BEWEGUNGSART	BESCHREIBUNG	Groesse	Symbol	Farbe	
1	Blocksturz	Stürzen	Einzelblock 0,3 - 1 m ³	klein	38	3	
2	Steinschlag	Stürzen	Sturzmasse < 10 m ³	mittel	38	4	
3	Felssturz	Stürzen	10 m ³ bis 100.000 m ³	mittel	38	11	
4	Bergsturz	Stürzen	> 1 Mio. m ³ oder > 0,1 km ²	gross	38	2	
5	Rutschung klein	Rutschungen	bis 100 m ²	klein	37	3	
6	Rutschung mittel	Rutschungen	bis 1000 m ²	mittel	37	2	
7	Rutschung gross	Rutschungen	> 1000 m ²	gross	37	6	
8	Erdfall	Einstürzen	Fläche m ²		35	2	
9	Erdstrom	Fließen	Fläche m ² / Kubatur m ³		39	2	
10	Schuttstrom	Fließen	Fläche m ² / Kubatur m ³ ; block. Material		40	2	
11	Felssturz groß	Stürzen	> 100.000 m ³ bis 1 Mio. m ³	gross	38	5	
*	0				0	0	

Datensatz: 1 von 11

Abb. 19.-4: Liste der Art der Ereignisse von Massenbewegungen.

AUSLOESER : Tabelle	
ID	EREIGNIS
	k.A.
1	Hochwasser
2	Starkregen
3	Erosion
4	Hangunterschneidung
5	Auflast
6	unkontrollierter Oberflächenabfluß
7	land-/forstwirtschaftliche Nutzung
8	starke rasche Grundwasserspiegelschwankung
9	Erdbeben
10	Wurzeldruck
11	Frost/Tauwechsel
12	Gefügeverhältnisse - ungünstige Raumlage
13	Gebirgsauflockerung/Gebirgsentspannung
14	Windwurf
15	Vernässung - Hangsickerwasser - Quellaustritt

Datensatz: 1 von 16

Abb.19.-5: Liste der Auslöser von geogenen Ereignissen.

MAXO : Tabelle	
MAXO	BESCHREIBUNG
1	M = Gemessen
2	A = Angeschätzt
3	X = Unklar
4	O = nicht bestimmbar

Datensatz: 1 von 4

Abb. 19.-6: MAXO-Liste zu Bewertung der Datenqualität.

Die Bewertung der Datenqualität betreffend Lage (Koordinaten), Abmessungen (Fläche und Kubatur) und Zeitpunkt des Ereignisses bzw. der Erhebung erfolgt mit Hilfe der Hilfsliste MAXO.

Abb. 19.-7: Eingabeformular im Register Experteneingabe.

Die **zweite** Seite (Experteneingabe) stellt eine Erweiterung bzw. Ergänzung der Erstmeldung dar und ist für Fachleute vorgesehen. Zu der Art des Ereignisses können ergänzende Informationen eingegeben werden (z.B. Geschwindigkeit der Rutschung und Blockgröße des „stürzenden“ Ereignisses, Neigung, Exposition und Gerinne im Wirkungsbereich). Weiters besteht die Möglichkeit, eine detailliertere morphologische und geologische Beschreibung einzutragen.

Mit Stand Ende Januar 2007 sind bereits 1153 RU-Eintragungen vom GeoArchiv in den EK übergeführt.

Weiters wurden Schadensmeldungen aus dem Archiv des Forsttechnischen Dienstes der Wildbach- und Lawinenverbauung erhoben (Testgebiet: Drassnitzbach, Zirknitzbach, Kaningerbach, Mödritschgraben, Stockenboiergraben). Laut Angaben des Forsttechnischen Dienstes der WLW gibt es im Archiv insgesamt 1095 Wildbäche (lt. Verordnung des Landeshaupt-

manns von 1991). Durch diese Erhebung im Archiv der WLV kann hinsichtlich historischer Ereignisse eine wesentlich höhere Datendichte betreffend Massenbewegungen in Kärnten erreicht werden.

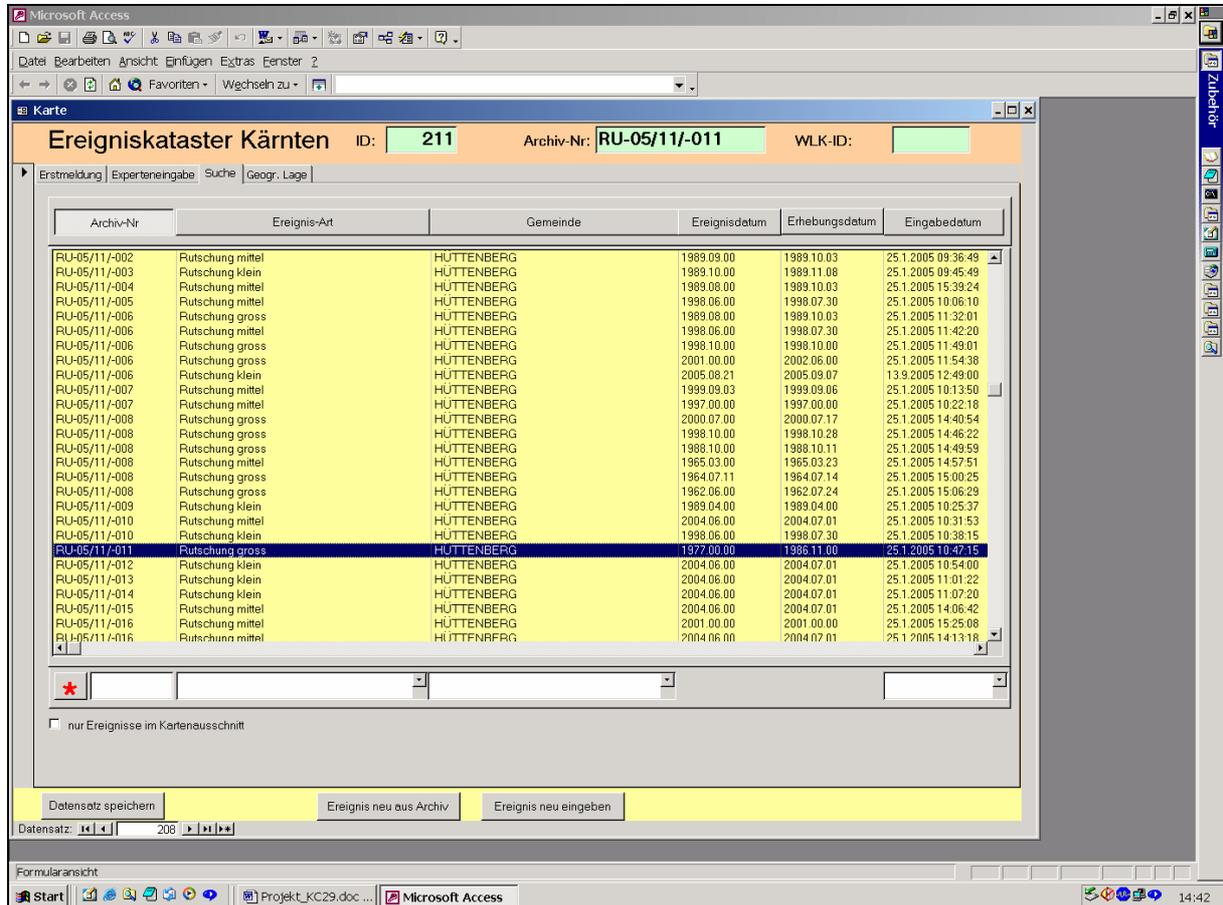


Abb. 19.-8: Suchmaske der Applikation „Ereigniskataster Kärnten“.

Die **dritte** Registerseite des Formulars zeigt eine Liste der bereits eingelagerten Schadensereignisse, die entsprechend der Archiv-Nr. (Bezirk/Gemeinde/laufende Nummer, z.B. 05/11/-011), der Art des Ereignisses, der Gemeinde sowie dem Zeitpunkt des Ereignisses, der Erhebung bzw. dem Eintragsdatum sortiert werden können. Weiters kann auch in der Suchleiste (leere weiße Eingabefelder unterhalb der Suchmaske) eine Datenauswahl nach entsprechenden Kriterien (z.B. Art des Ereignisses, Gemeinde, ...) vorgenommen werden.

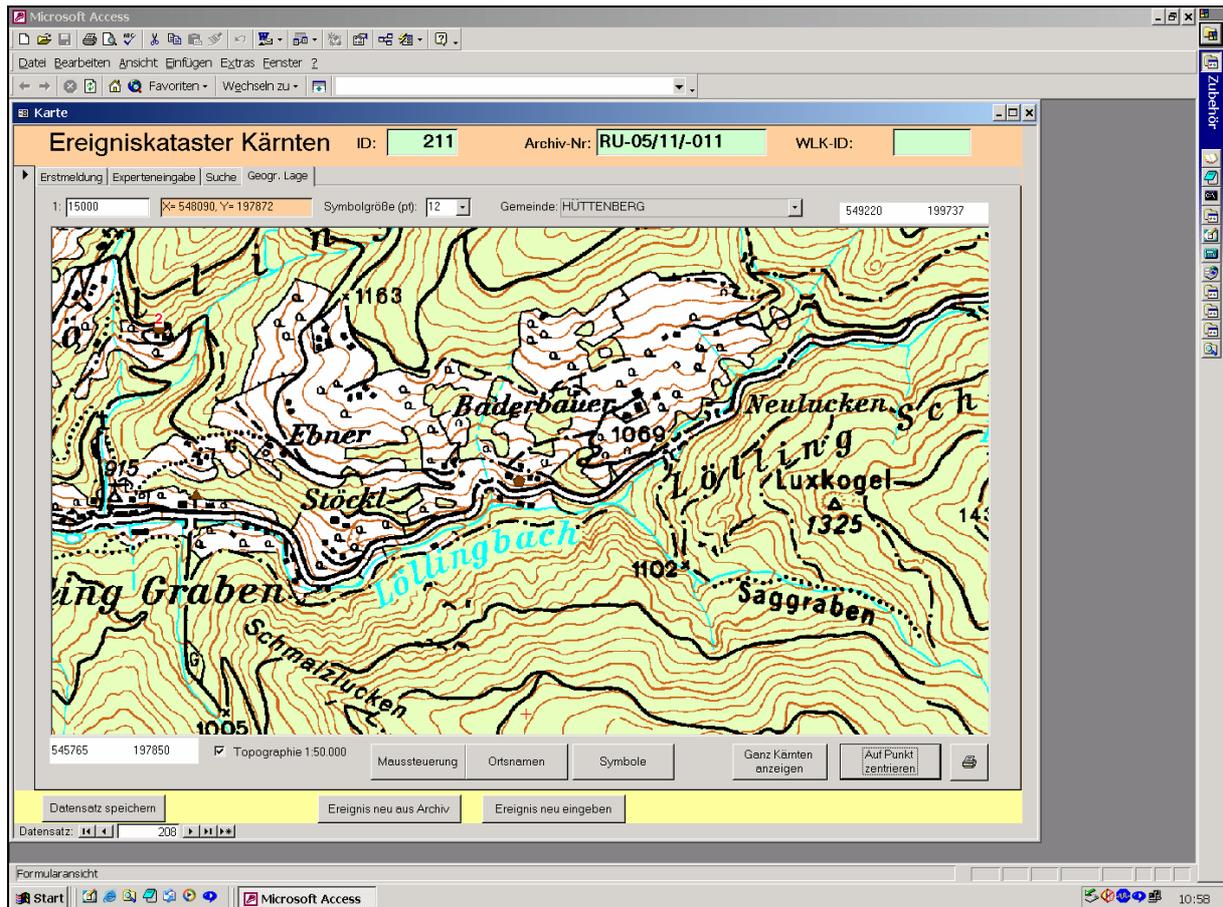


Abb. 19.-9: Graphische Darstellung eines Datensatzes aus dem Ereigniskataster samt geographischer Lage.

Die **vierte** Registerseite ermöglicht die eingelagerten Ereignismeldungen lagemäßig, basierend auf der topographischen Karte von Kärnten 1:50.000, darzustellen.

Um einen Überblick über die Art der eingelagerten Ereignisse (Stürzen, Rutschen, Fallen, Einstürzen/Fließen) zu erhalten, werden diese nach Art und Dimension (Größe des Ereignisses) weiter unterschieden. Die Ereignisarten werden durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet, die Größenordnung der Ereignisse hingegen über verschiedene Symbole definiert. Mehrfachereignisse an einem Standort werden durch eine Zahl visualisiert.

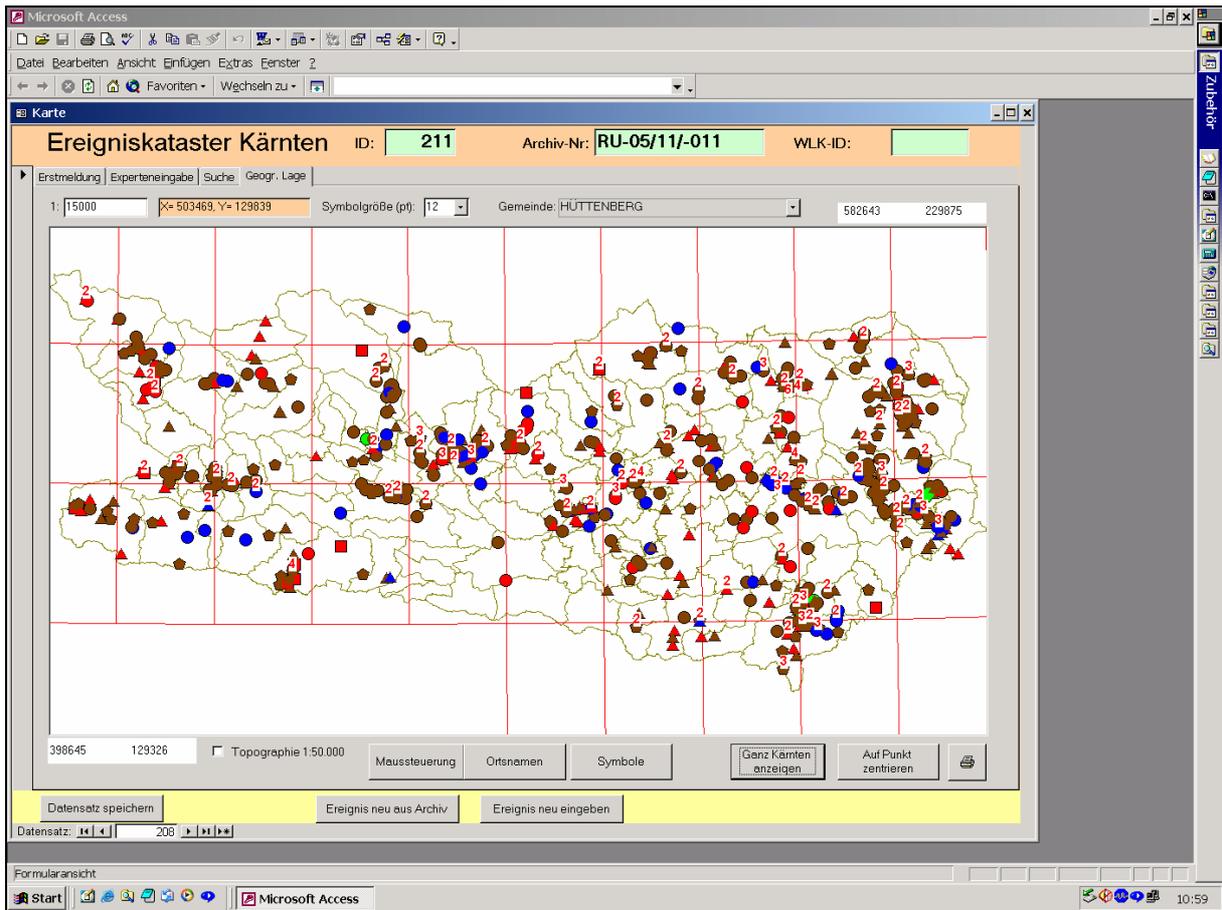


Abb. 19.-10: Graphische Darstellung der Katastrophenschäden in ganz Kärnten.

Art der Naturgefahr					
Id	Art	Bewegungsart	Größe	Symbol	Farbe
1	Blocksturz	Stürzen	klein	●	Rot
2	Steinschlag	Stürzen	mittel	▲	Rot
3	Felssturz	Stürzen	mittel	■	Rot
4	Bergsturz	Stürzen	gross	●	Rot
5	Rutschung klein	Rutschungen	klein	●	Braun
6	Rutschung mittel	Rutschungen	mittel	▲	Braun
7	Rutschung gross	Rutschungen	gross	●	Braun
8	Erdfall	Einstürzen		●	Grün
9	Erdstrom	Fließen		●	Blau
10	Schuttstrom	Fließen		▲	Blau
11	Felssturz groß	Stürzen	gross	●	Rot

Abb. 19.-11: Liste der Ereignisse definiert nach Größe und Farbe.

20. Entwicklung von GIS-gestützten Arbeitsdatenbanken

Ein Wunsch von vielen Geologen was es immer schon gewesen, die im Gelände aufgenommenen Daten, Messwerte und Proben nicht nur in tabellarischer Form zu speichern, sondern auch auf der topographischen Karte sehen zu können. Mit den modernen Werkzeugen der EDV ist es heutzutage möglich, solche Systeme zu programmieren. Solche Programme sind schon in den vergangenen Jahren für verschiedene Archivsysteme wie BGK Niederösterreich oder GInS Kärnten entwickelt worden (LIPIARSKI et al., 2004, BÄK et al., 2005). In den Jahren 2004–2006 wurden diese Datenbanken um zwei große Vorhaben erweitert: um die Projektdatenbank „Brenner Basistunnel“ und um deren Weiterentwicklung, das eKartierungsbuch – die Datenbank für die kartierenden Geologen.

20.1. Datenbank Brenner Basistunnel

P. Lipiarski

Die Datenbank Brenner Basistunnel (BBT) ist in der Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Brenner Basistunnel (auf der Seite der GBA unter Projektleiter M. Rockenschaub, BRANDNER et al., 2006) entstanden. Sie sollte die Geländepunkte, Messungen, Beobachtungen, Fotos usw. einheitlich speichern und später für den Export in die international geführte Hauptdatenbank vorbereiten. Die Datenbank sollte modular aufgebaut werden, wo jedes Modul aber an eine Punktkoordinate (Lokalität) gebunden ist.

Der Einstieg in die Applikation erfolgt über die Auswahl des Bearbeiters (Editors).

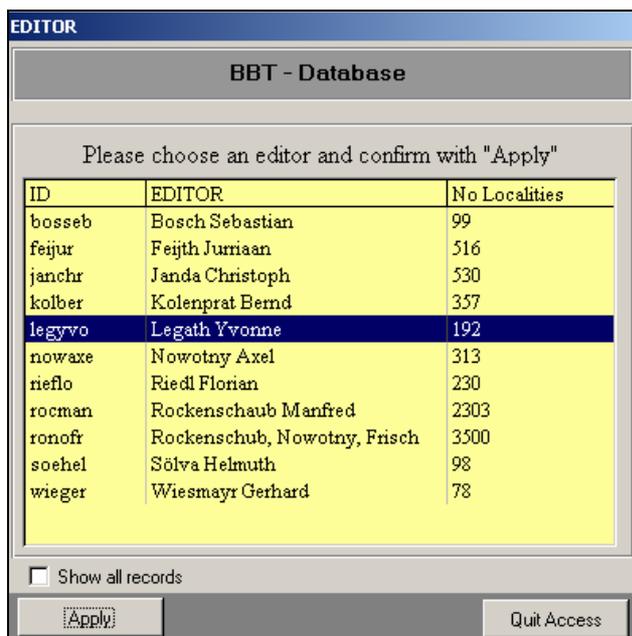


Abb. 20.1.-1: Einstiegsfenster der Applikation BBT-Database.

Mit dem Knopf „Apply“ wird das Eingabeformular „Locality“ aufgerufen. Das Formular besteht aus mehreren Registerseiten. Die erste Seite heißt „Locality“ und beschreibt die Lage der Messungen bzw. der Probenahme. Die sich hier befindenden Angaben sind deshalb sehr wichtig, weil es kein Record in der Datenbank geben soll, das nicht mit einer Koordinate versehen ist. Die Koordinatenpaare (UTM, BMN M28 und geographisch [Dezimalgrad]) werden aus einer aus dem GPS-System kommenden Tabelle übernommen und später mit der Geo-Nam-Tabelle des BEV verschnitten, um die nahe liegende Ortschaft (Berg, Fluss) zu ermitteln. Zusätzlich werden auch ÖK-50-Blatt und Gemeinde über die Koordinaten mit Hilfe des GIS gefunden.

The screenshot shows the 'LOCALITY' software interface. At the top, it displays 'Datenbank BBT ID: 9298', 'WP-ID: 070d', and 'LOCALITY: Hölltal'. Below this, there are tabs for 'Locality', 'Structural Data', 'Joints', 'Samples + Thin Sections', 'Outcrop Photos', and 'Search'. The main form contains several input fields and dropdown menus:

- Waypoint: 070d, LOCALITY: Hölltal
- EDITOR: Kolenprat Bernd, RECEIPT DATE: 08.01.2002, ACQUISITION DATE: 26.01.2005
- Description and COMMENT fields.
- LITHOSTRAT.: k.A., TECTONIC UNIT: (dropdown), LITHOSTRAT. GIS: (dropdown), LITHOLOGY: k.A., AGE: (dropdown)
- Help button and GSI: (input field)
- GSL_STRUCT.: (dropdown), GSL_SURFACE: (dropdown)
- Coordinates: EASTING_UTM32: 687768, NORTHING_UTM32: 5221784, EASTING_BMN28: 236695, NORTHING_BMN28: 221060, LON_DD: 11.4755379, LAT_DD: 47.1228037
- ELEVATION: 1310, ALTERNATIVE: (input field), GPS_ERROR: (input field)
- Source calculated with GIS using coordinate: NEAREST_OBJECT: Hölltal, NEAREST_OBJECT_CATEGORY: Siedlungsnamen, NEAREST_OBJECT_DISTANCE: 549 (m), DEPARTMENT: Navis, MAP SHEET 1:50.000: 148 Brenner
- Buttons: Delete, Edit selections
- Footer: Close form, Delete active locality, Go to waypoint: (dropdown), Copy from previous WP, Edit photos, Map

Abb. 20.1.-2: Haupteingabe Formular „Locality“.

Weitere Informationen zur Lokalität sind:

- Tektonische Einheit (Vorratsliste ABK_TEKTONIC_UNIT)
- Lithostratigraphische Einheit – Datenbankeingabe (Vorratsliste ABK_LITHSTRAT)
- Lithostratigraphische Einheit – lt. Geologischer Karte (Vorratsliste ABK_LITHSTRAT)
- Lithologie (Vorratsliste ABK_LITHOLOGY)
- Gesteinsindex (GSI) mit Parameter

Die Strukturmessungen können im Formular auf der Registerseite „Structural Data“ eingetragen werden. Je nach Kombination der Parameter „**Deform. Conditions**“ (Brittle, Ductile) und „**Elements**“ (Planes, Lineations, Fault-Planes, Azimuth) werden folgende Messfelder aktiv:

- DipDir, Dip (Planes, Fault-Planes)
- Azimuth, Plunge (Lineations)
- Azimuth (Azimuth)

Weiters werden folgende Parameter in der Datenbank gespeichert:

- Gefügetyp GBA (Vorratsliste GBA)
- Gefügetyp BBT – es kommt ein Vorschlag nach der Eingabe „Gefügetyp GBA“ – die „Übersetzungsliste GBA-BBT“ muss noch ergänzt werden.
- Parasitärfaltentyp
- Blickrichtung
- Faltenordnung
- Sense
- Quality
- Comments
- Marke „Auswahl“ – Markiert eine der Gefügemessungen für Punkt/Symbolkarten im GIS.

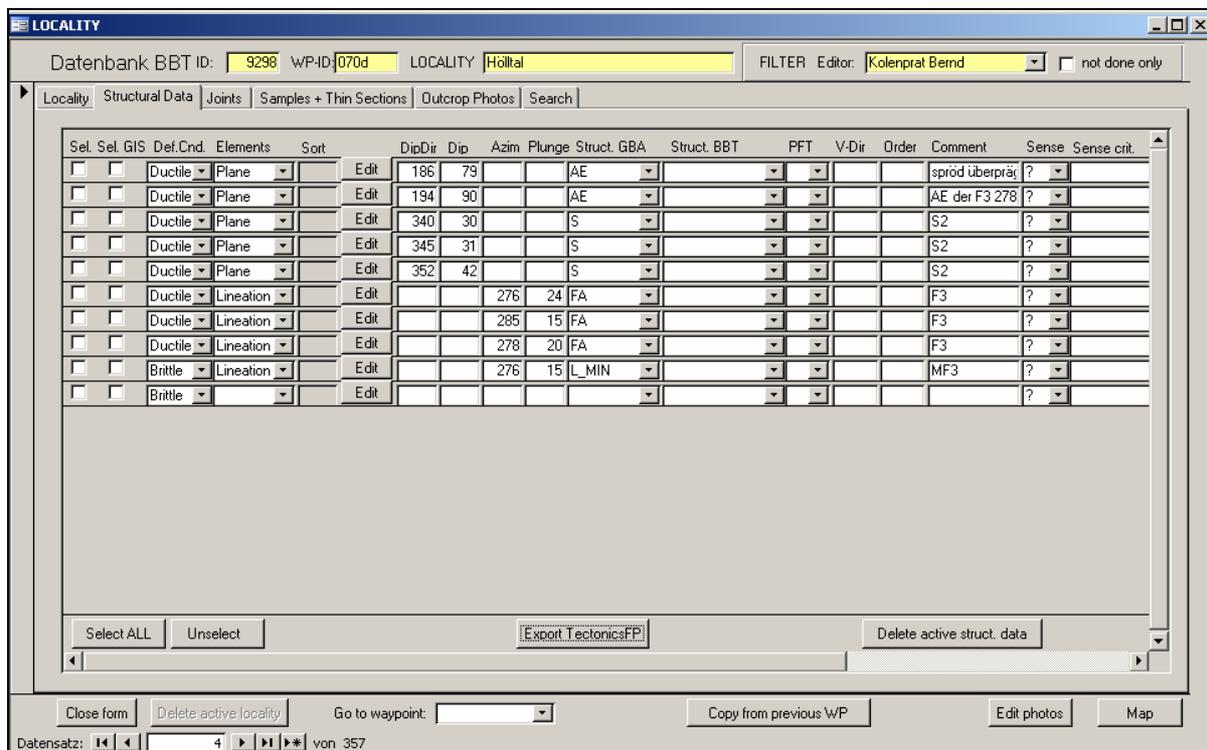


Abb. 20.1.-3: Registerseite „Structural Data“.

Es wurden Exportprogramme, die Gefügemesswerte in das Programm TectonicsFP übertragen (ASCII-Dateien .azi, .fpl, .lin, .pln für Azimuth, lineare und planare Strukturen), entwickelt. Es können alle Messungen zu einem Punkt (Lokalität) exportiert werden. Es ist auch möglich, mehrere Punkte auszuwählen (über Selektionen, die vorher definiert werden müssen) und alle dazugehörigen Strukturdaten zu exportieren.

Abb. 20.1.-4: Formular „Export structures into Tectonics-FP“.

Klüftemessungen (Joints) werden in einer der Strukturmessungen ähnlichen Struktur gespeichert.

Die Registerseite „Samples + Thin Sections“ ermöglicht das Speichern von Gesteinsproben und Dünnschliffen. Zu jeder der Proben (es können beliebig viele eingegeben werden) wird Probennummer, Orientierung, Lithologie, Tiefe, Analysentyp, Ergebnis und mineralische Zusammensetzung eingetragen. Zu jeder Probe gehören ein oder mehrere Dünnschliffe.

Dünnschliffbeschreibungen beinhalten Schliffname, Lithologie, Präparation, Struktur, Textur, Orientierung sowie mineralogische Zusammensetzung und eingescannte Bilder.

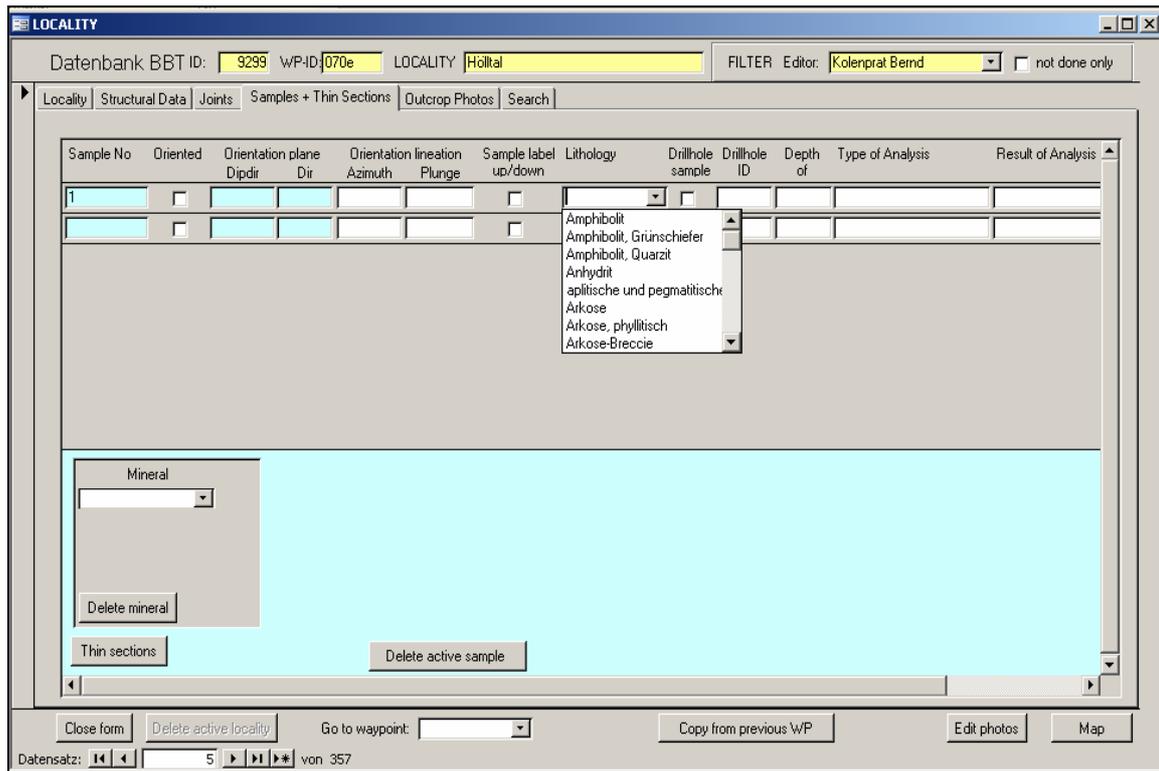


Abb. 20.1.-5: Registerseite „Samples“.

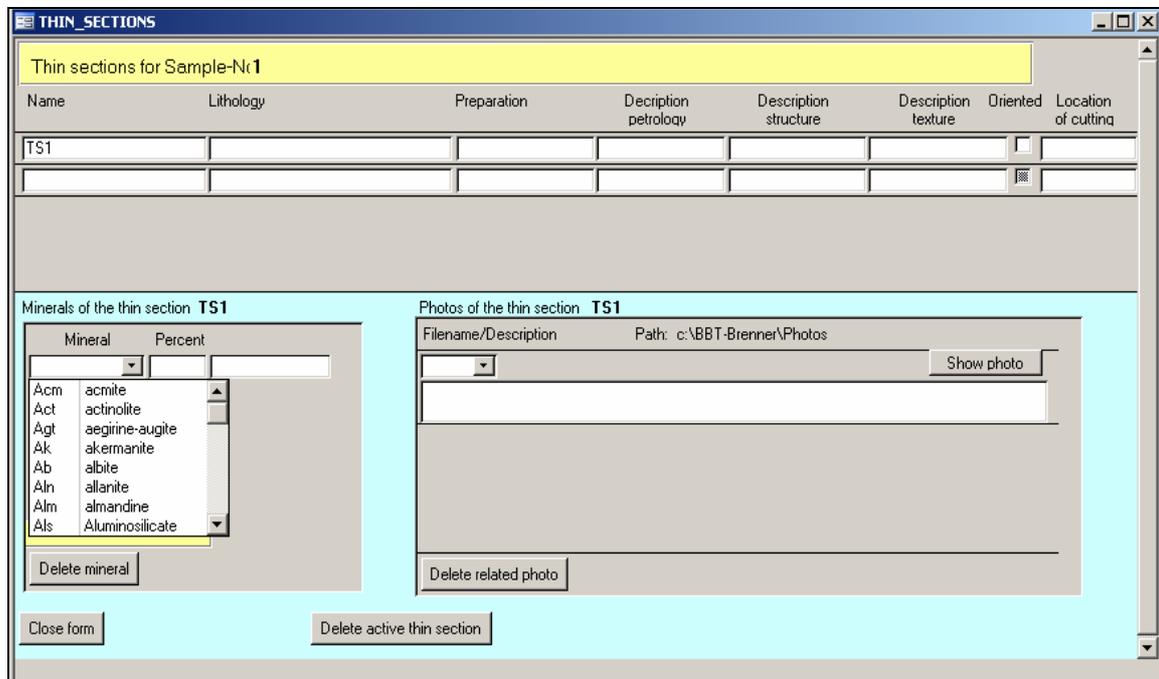


Abb. 20.1.-6: Formular „Thin Sections“.

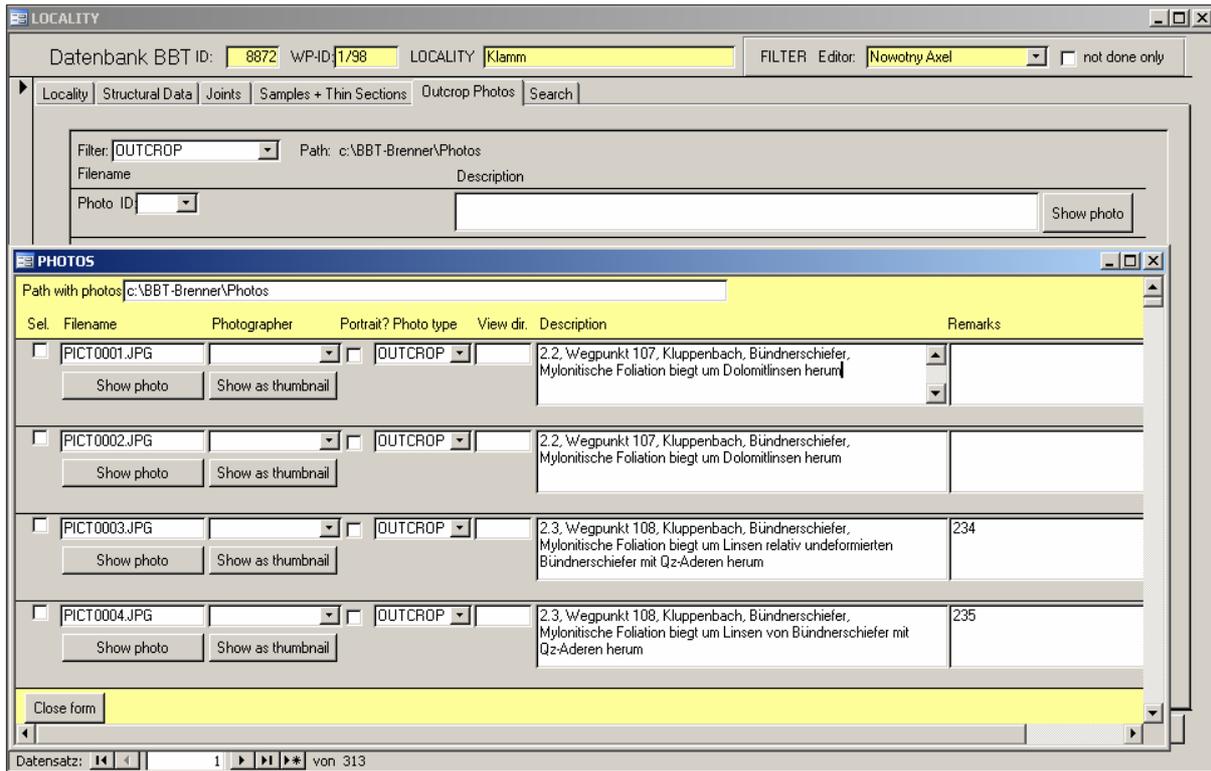


Abb. 20.1.-7: Registerseite „Outcrop Photos“.

Die Fotos für das Projekt werden zuerst in einem Bildverwaltungsprogramm ACDSee[®] gespeichert. Dort wird auch Titel, Autor, Art des Fotos (Aufschluss, Probe, Schliff ...), Format (Porträt, Landscape), Beschreibung und die interne Datenbanknummer der Lokalität eingegeben. Über eine ASCII-Schnittstelle werden die Fotos samt Information danach in MS Access importiert.

Für die Projektmitarbeiter ist ein mit Hilfe von MapObjects[®] geschriebenes GIS-Modul ein wichtiges Werkzeug. Zu jedem Geländepunkt wird in einem Fenster die Lage auf der 1:50.000-Topographie dargestellt. Zusätzlich werden auch sämtliche Lokalitäten als Symbole (Symbolfarbe nach Bearbeiter) eingeblendet. Das Kartenmodul wird mit der Suchliste so verbunden, dass es möglich ist, die Punkte in einem Kartenausschnitt zu identifizieren.

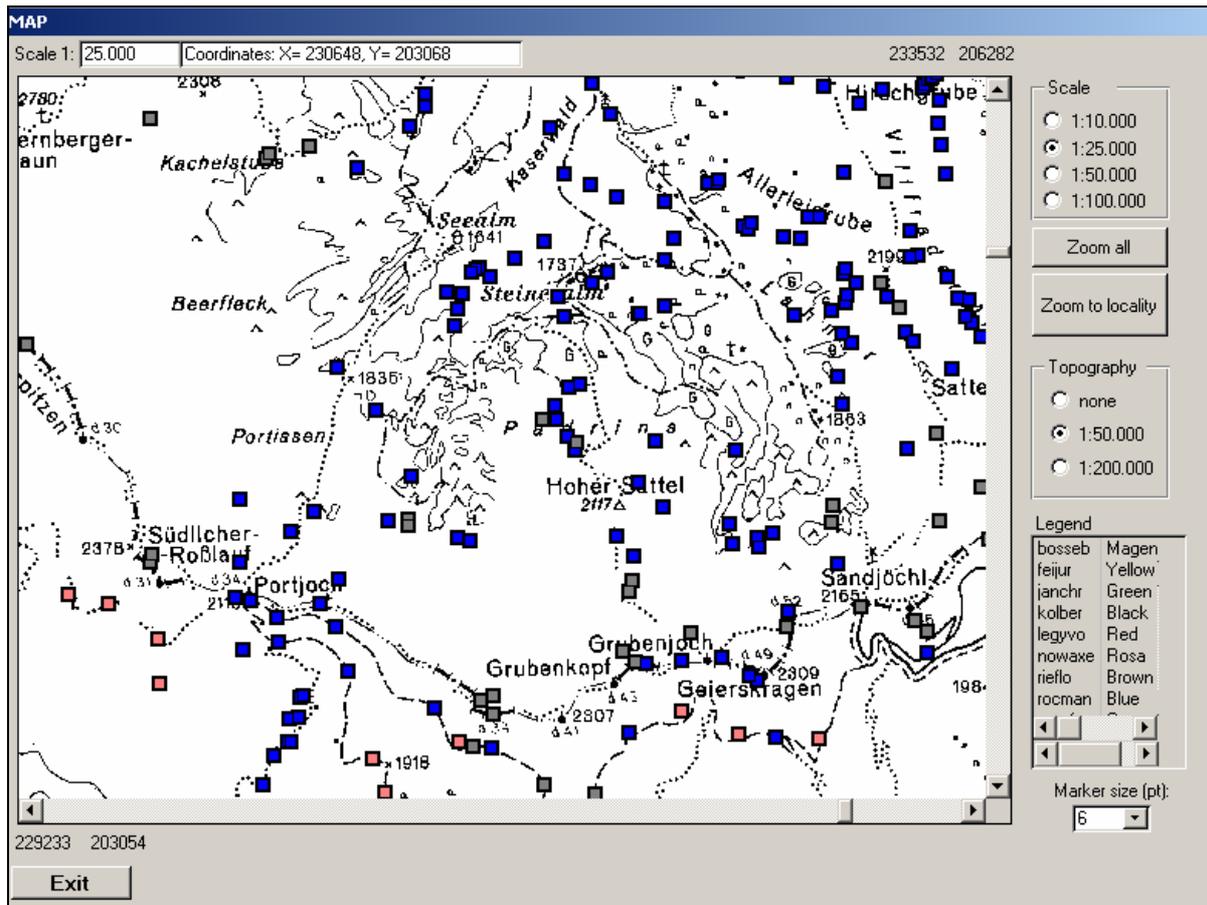


Abb. 20.1.-8: MapObjects® – Modul „Karte“.

20.2. Das e-Kartierungsbuch

P. Lipiarski

Einführung

Das elektronische Kartierungsbuch (e-Kartierungsbuch oder kurz e-KB) ist eine Datenbank, in der Geländedaten projekt- bzw. kartierblattbezogen am lokalen PC oder Notebook gespeichert werden.

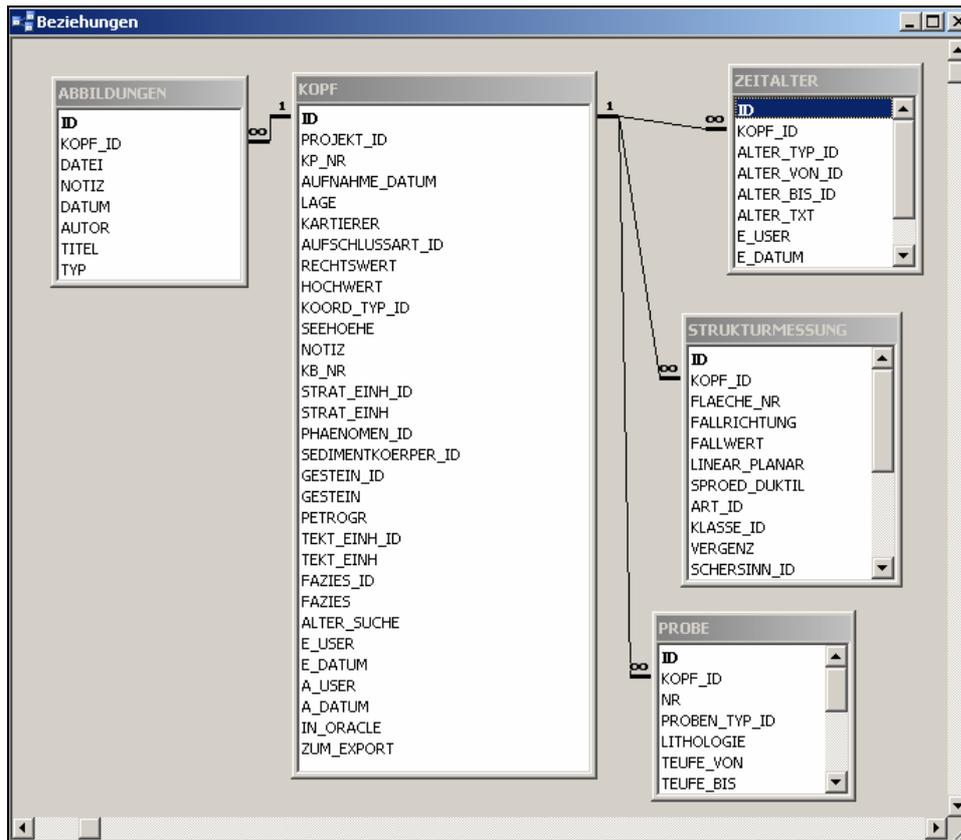
Das e-Kartierungsbuch ist als GBA-internes, abteilungsübergreifendes Vorhaben konzipiert. Es wurde gleichzeitig an der „lokalen“ Version in MS Access (P. Lipiarski), einer „zentralen“ Version in Oracle (H. Heger, J. Reischer) und an den geologischen Datenbankinhalten (G. Bryda, H.G. Krenmayr, M. Linner, R. Schuster) gearbeitet.

Als Ergebnis dieser Zusammenarbeit ist ein praktikables Datenbanksystem entstanden, das weitgehend die Arbeitsabläufe bei den Geländearbeiten abdeckt. Gespeichert werden nicht nur die „Kopfdaten“ des Kartierungspunktes wie Koordinate, Petrographie, Lithostratigraphie, Tektonik und Alter, sondern auch in Gelände aufgenommene Proben, Strukturmessungen, Fotos, Dokumente usw. Alle diese Daten können bereits im Gelände am Notebook eingegeben und abgefragt werden und später, nach der Übernahme in die zentrale Datenbank, stehen sie allen Geologen im Haus zur Verfügung. Präsentiert wurde die Entwicklung anlässlich der PANGEO Austria 2006 in Innsbruck (LINNER et al., 2006).

Aufbau der Datenbank

In der Datenbank befinden sich 5 Haupteingabetabellen. Alle sonstigen Daten (Auswahllisten, Hilfslisten) befinden sich in einer Thesaurus-Tabelle, die erst mit Hilfe der Applikation mit den Daten verbunden wird. Abbildung 20.2.-1 zeigt die Struktur und die Tabellen.

Die zentrale Tabelle des e-Kartierungsbuches ist die Tabelle KOPF. Hier wird ein Punkt koordinativ aufgenommen und bekommt diverse geologische Attribute wie die petrographische, stratigraphische, tektonische und fazielle Zuordnung. Die Altersangaben werden getrennt in der Tabelle ZEITALTER mit dem ALTER_TYP, ALTER_VON und ALTER_BIS gespeichert, Mehrfachangaben sind möglich. Die Strukturmessungen mit FALLRICHTUNG, FALLWERT, KLASSE, ART und sonstigen Parametern finden in der Tabelle STRUKTURMESSUNG ihren Platz. Diverse Fotos und Abbildungen in verschiedenen Datenformaten (z.B. .jpg, .tif, .pdf, .doc, .xls) werden samt dem Dateinamen in der Tabelle ABBILDUNGEN abgelegt.

Abb. 20.2.-1: Datenbankstruktur *e-Kartierungsbuch*.

Beschreibung der Applikation

Nach der Beendigung der Arbeiten am e-Kartierungsbuch ergab sich die Notwendigkeit eines Manuals für die Benutzer in Form eines Benutzerhandbuchs. Dieses wurde gemeinsam von M. Linner und P. Lipiarski geschrieben und ist im Folgenden zur Beschreibung der Applikation mit der dortigen Kapitelgliederung wiedergegeben.

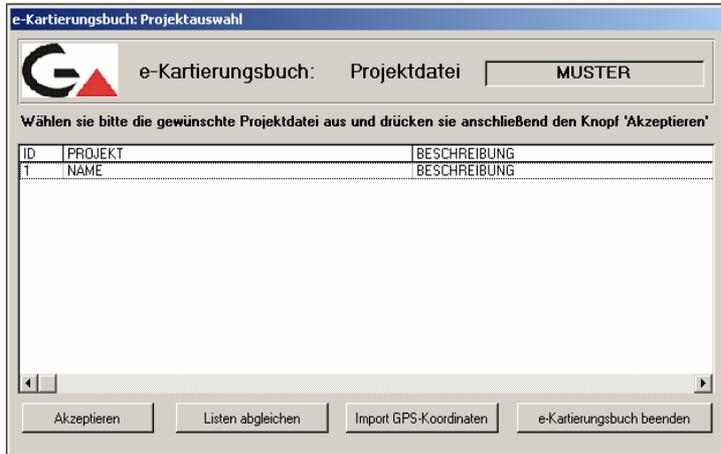
Das genaue Testen der Applikation im Vorfeld war wegen der sich relativ schnell ändernden Versionen der Datenbank nahezu unmöglich. Deshalb werden im Zuge der gerade laufenden allgemeinen Probierphase alle Wünsche und Anregungen an eine zentrale Stelle gemeldet und dann in der neuen Version der Applikation berücksichtigt werden.

e-Kartierungsbuch – Benutzerhandbuch

M. Linner & P. Lipiarski

1. Start und Projektauswahl

Access-Anwendung mit Doppelklick eines **mdb**-Files starten – z.B. e-KB_01g.mdb.



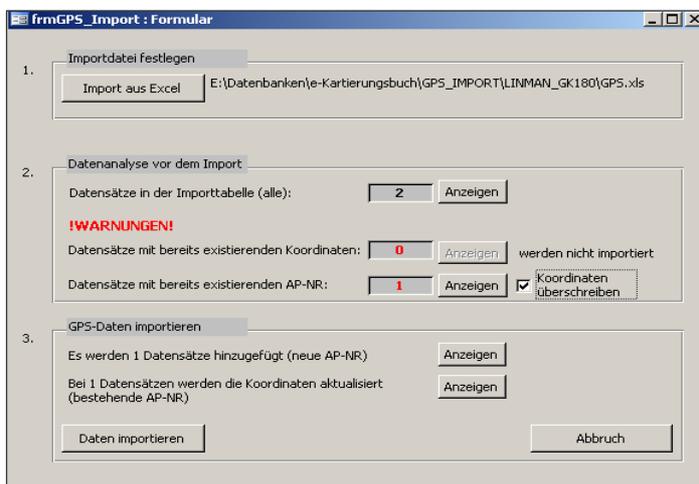
Im Fenster „e-Kartierungsbuch: Projektauswahl“ das gewünschte Projekt auswählen: Ein Projekt wird mit einem schwarzen Balken markiert und durch Doppelklick gestartet oder der Knopf „Akzeptieren“ gedrückt. Das e-Kartierungsbuch öffnet sich mit der Registerseite „Stammdaten Seite 1“. Der Knopf „Listen abgleichen“ funktioniert nur an den Rechnern mit einer funktionierenden Verbindung zur Oracle-Datenbank. Der

Benutzer wird nach dem Passwort gefragt und nachträglich werden alle Auswahllisten aktualisiert.

Mit „Import GPS-Koordinaten“ werden externe Daten, die in einem festgelegten Format vorliegen (siehe Tabelle unten), in die Datenbank importiert.

KP_NR	AUFNAHME_DATUM	RECHTSWERT	HOCHWERT	SEEHOEHE
BG_06_P0001	01.01.2006	652116	290308	699
BG_06_P0001	01.01.2006	652116	290308	699

Das Feld **AUFNAHME_DATUM** kann (muss aber nicht) Datum und Zeit im Format „TT.MM.YYYY SS:MM:SS“ beinhalten. Das Feld **SEEHOEHE** ist optional, **KP_NR**, **AUFNAHME_DATUM**, **RECHTSWERT**, **HOCHWERT** sind eingabepflichtig! Bei den Koordinaten ist das Koordinatensystem zu beachten!



Zuerst wird eine Importdatei (.xls) festgelegt. Diese Datei muss sich im **GPS_IMPORT**-Verzeichnis des jeweiligen Projektes befinden. Das Import-Format zeigt die Datei **Muster.xls**.

Danach werden dann alle Datensätze der Import-Tabelle temporär gespeichert und alle möglichen Fehlerquellen als Warnungen ausgegeben. Datensätze mit bereits existierenden Koordinaten werden **grundsätzlich** nicht importiert! Datensätze mit be-

reits existierender AP-NR werden gleichfalls nicht importiert, aber es besteht die Möglichkeit der Aktualisierung von Koordinaten.

Erst im Schritt 3 werden die kontrollierten Datensätze in die Datenbank übernommen. Mit „**Import GPS-Koordinaten**“ können natürlich nicht nur GPS-Koordinaten, sondern auch alle sonstigen Koordinatenlisten in die Datenbank übernommen werden.

2. Aufnahmepunkte bearbeiten

Ein neuer Aufnahmepunkt (AP) kann durch den Knopf „**AP hinzufügen**“ oder, wenn AP vorhanden sind, durch „**AP duplizieren**“ eingegeben werden.

„AP hinzufügen“

Mit diesem Knopf öffnet sich das Fenster „*e-Kartierungsbuch: Aufnahmepunkt – Eingabe*“: Wesentlich ist die Eingabe der Bezeichnung (Code) des Aufnahmepunktes.

Beispiel für den AP-Code: **MAG-06-224**:

MAG-06-224 3 Zeichen abgeleitet aus dem Namen (**M**aximilian **G**eologiarski)
MAG-06-224 Abkürzung der Jahreszahl (**2006**)
MAG-06-224 fortlaufende Nummer des Aufnahmepunktes (z.B. wie im Geländebuch).
 Nach einem Schrägstrich sind zusätzliche Angaben möglich
/1, 2, 3 bei gleichen Koordinaten – z.B. Bohrung:
 [MAG-06-224/**1** ... MAG-06-224/**n**]
/Profil CD 1 um Punkte eines Profiles zu indizieren;
 [MAG-06-224/**Profil CD 1** ... MAG-06-224/**Profil CD n**]
/Stb Bichl um Punkte in einem Steinbruch zusammenzufassen;
 [MAG-06-211/**Stb Bichl** ... MAG-06-217/**Stb Bichl**]

... oder eine eigene, eindeutige Punktbezeichnung.

Weitere Angaben zum Aufnahmepunkt können in diesem Fenster oder später in der Registerseite „Stammdaten Seite 1“ eingegeben werden. (Erläuterungen dazu siehe 3.1.1. Aufnahmepunkt und Koordinaten).

Mit dem Knopf „**Akzeptieren**“ werden die Angaben dieses Fensters in das e-KB übernommen, mit „**Verwerfen**“ kehrt man ohne neuen Punkt zum e-KB zurück.

„AP duplizieren“

Mit diesem Knopf kann der aktuelle Aufnahmepunkt verdoppelt werden. Dieser Vorgang ist mit Ja zu bestätigen.

Bei dem neuen Punkt sind die Felder, in denen automatisch übernommene Angaben stehen, mit # gekennzeichnet. Beispielsweise steht bei der Bezeichnung vom Aufnahmepunkt: MAG-06-224# oder bei der Lokalität: „Luggeralm#“. Die Bezeichnung des Aufnahmepunktes ist jedenfalls zu ändern, entweder mit der fortlaufenden Nummer oder durch eine zusätzliche Angabe nach einem Schrägstrich.

! Achtung Ausnahmen – nicht gekennzeichnete übernommene Felder !

a) Die Koordinaten müssen außer bei einer Bohrung dem neuen Punkt entsprechend überschrieben werden.

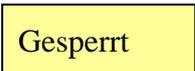
b) Begriffe aus den Auswahllisten (z.B. Petrographie – Gestein) sind beim duplizierten Punkt nicht durch # gekennzeichnet.

„AP löschen“

Ein Aufnahmepunkt kann mit dem Knopf „AP löschen“ gelöscht werden. Nach der Bestätigung mit Ja ist der Aufnahmepunkt unwiderruflich gelöscht.

3. Dateneingabe

Farbcodes der Eingabefelder:

 Freifeld	Auswahl aus einer Liste oder manuelle Eingabe
 Pflichtfeld	Eingabe verpflichtend – Auswahl aus einer Liste oder manuell
 Gesperrt	Automatische Anzeige – keine Eingabe möglich
 Fixfeld	Automatisch generiert – nicht zu ändern

Eingabe mit Auswahllisten:

Begriffe, die nicht in einer Liste enthalten sind, können nicht eingegeben werden. Die Listen können jedoch zentral (Oracle-Datenbank) ergänzt oder geändert werden.

Bei der Benützung von Auswahllisten ergeben sich verschiedene Möglichkeiten:

- Beim Klicken auf den Knopf „**Auswahlliste öffnen/schließen**“ (kleiner Pfeil nach unten) öffnet sich die Liste, wenn erforderlich mit Scrollbar, und die Begriffe sind in alphabetischer Reihenfolge sortiert. Durch Klick wird der Begriff ausgewählt und eingetragen sowie gleichzeitig die Liste geschlossen. Bekannte Begriffe können auch durch manuelle Eingabe der ersten Buchstaben ausgewählt werden.
- Bei umfangreichen und hierarchisch strukturierten Listen (z.B. Tektonik, Alter) gibt es einen zusätzlichen Knopf, um die Listen in einem eigenen Fenster zu öffnen. In diesem sind die Begriffe hierarchisch angeordnet und können durch Doppelklick ausgewählt und eingetragen werden.

3.1. Registerseite Stammdaten Seite 1

The screenshot shows the 'e-Kartierungsbuch' application window. At the top, there's a header with the logo and project information: ID: 2, AP: MAL-06-236, Projekt: LINMAN_GK180. Below this are tabs for 'Stammdaten Seite 1', 'Stammdaten Seite 2', 'Geographische Lage', 'Proben', 'Strukturmessungen', 'Abbildungen', and 'Suche und Export'. The main form area is divided into several sections:

- Aufnahmepunkt:** MAL-06-236, Datum: 23.08.2006, Geländebuch-Nr., Uhrzeit: 13:00, Lokalität: Luggeralm, KartiererIn, Aufschlussart: Anstehender Fels.
- Koordinaten:** RW: 412436, HW: 190459, Koord. Typ: GPS, Seehöhe: 1520.
- Proben (siehe Registerseite Proben):** A table with columns for Probenbezeichnung, Gestein-Probe, and Proben-Typ. One entry is visible: ML06-26, Zweiglimmer-Orthoaugeng, Handstück orientier.
- Strukturmessungen (siehe Registerseite Strukturmessungen):** A table with columns for Nr., Klasse, D/S/SS, Fallricht., and Fallwert.

Nr.	Klasse	D/S/SS	Fallricht.	Fallwert
1	Schieferung (P)	D	180	55
1	Streckungslinear (L)	S	110	25
	Extensionsfläche (P)	D	45	66
	Achsebene (P)	SS	45	66
	Extensionsfläche (P)	D	56	44
- Petrographie:** Gestein: Orthogneis, Freitext (Gestein): Zweiglimmer-Orthoaugeng, Kongröße, Farbe, etc.
- Lithostratigraphie:** Komplex: Priajkt-Polinik-Komplex, Freitext (Lithostratigraphische Einheit).
- Sedimentkörper:** (Empty field)
- Phänomen:** (Empty field)
- Tektonik:** Decke: Tuxer Kern, Freitext (Tektonik), Darstellungsart: hierarchisch (selected), untereinander.
- Notiz:** (Empty field)

At the bottom, there are buttons for 'Formular schließen', 'AP hinzufügen', 'AP duplizieren', 'Suche AP_NR', 'Suche Probe', and 'AP löschen'. A status bar at the very bottom shows 'Datensatz: 1 von 12'.

3.1.1. Aufnahmepunkt und Koordinaten (hellblau umfasster Bereich)

Aufnahmepunkt:

Bezeichnung (Code) des Aufnahmepunktes; Anleitung dazu im Abschnitt „2. Aufnahmepunkte bearbeiten“.

Datum:

Aufnahmedatum im Format TT.MM.JJJJ

Geländebuch-Nr.:

Nummer oder Bezeichnung des Geländebuches mit zugehörigen Notizen, eventuell mit Seitenangabe.

Uhrzeit:

Zeitpunkt der Aufnahme im Format HH:MM:SS

Lokalität:

Orts-/Flurname aus einer topographischen Karte.

KartiererIn:

Jene Person, welche die Daten im Gelände aufgenommen hat.

Aufschlussart (Auswahlliste):

- allgemein ... künstlich oder natürlich;
- definitiv ... Anstehender Fels, Bauaufschluss, etc.

Rechtswert und Hochwert:

- a) Manuelle Eingabe im Fenster „*e-Kartierungsbuch: Aufnahmepunkt – Eingabe*“ oder in der Registerseite „Stammdaten Seite 1“. Die Koordinaten sind als Rechtswert (RW) und Hochwert (HW) aus dem Bundesmeldenetz (BMN) einzugeben, wobei die entsprechende Meridianstreifenabbildung (M28, M31, M34) zu beachten ist.
- b) Übernahme der Koordinaten aus der Karte im e-KB:
In der Registerseite „Geographische Lage“ befindet sich die topographische Karte des Projektes. Durch einfachen Cursor-Klick auf der Karte wird ein Punkt in Form eines roten Kreuzes (+) gesetzt. Wird anschließend auf der Registerseite „Stammdaten Seite 1“ der Knopf „**Koord. aus der Karte**“ gedrückt, werden die Koordinaten des gesetzten Punktes in die Felder Rechtswert und Hochwert eingetragen. Befinden sich bereits Werte in diesen Feldern, ist das Überschreiben der Werte zu bestätigen.

Koordinaten-Typ (*Auswahlliste*):

Wie wurden die Koordinaten abgelesen beziehungsweise aufgenommen? Topographische Karte, GPS-Gerät, etc.

Seehöhe: Höhe in Meter über Adria (Triest).

3.1.2. Proben

Auf der Registerseite „Stammdaten Seite 1“ steht eine Kurzform zur Eingabe von Proben bereit. Zusätzliche Angaben zu Proben sind in der Registerseite „Proben“ zu tätigen. Insofern werden die Felder zu Probenbezeichnung, Gestein-Probe und Proben-Typ auf beiden Seiten angezeigt.

Probenbezeichnung:

Eindeutige Bezeichnung der Probe.

Gestein-Probe:

Hier kann die petrographische Gesteinsbezeichnung bezogen auf die Probe eingegeben werden.

Proben-Typ (*Auswahlliste*):

Angabe, ob es sich bei der Probe beispielsweise um ein Handstück, ein Lockersediment oder einen Bohrkern handelt.

3.1.3. Strukturmessungen

Auf der Registerseite „Stammdaten Seite 1“ steht eine Kurzform zur Eingabe von Strukturmessungen bereit. Zusätzliche Angaben zu den Strukturdaten sind in der Registerseite „Strukturmessungen“ zu tätigen. Insofern werden Eingaben zu Nr., Klasse, D/S/SS, Fallrichtung und Fallwert auf beiden Seiten angezeigt.

Nr.:

Möglichkeit zur Verknüpfung von Strukturen durch ein Set mit gleicher Bezeichnung (1, S1, F1 ...) oder zur Indizierung einer zeitlichen Relation der Strukturen (D1 ... Dn)

Klasse (*Auswahlliste*):

Auswahl einer planaren (P) oder linearen (L) Strukturklasse aus der vorgegebenen Liste.

D/S/SS (*Auswahlliste*):

Angabe ob die Struktur duktil (D), spröd (S) oder sedimentär (SS) gebildet wurde.

Fallrichtung: 0°–360°

Fallwert: 0°–90°

3.1.4. Petrographie

Gestein (*Auswahlliste*):

Eingabe der petrographischen Gesteinsbezeichnung aus einer alphabetischen Auswahlliste. In dieser ist bei jedem Gestein angegeben, ob es sich um einen Magmatit, Metamorphit oder ein Sedimentgestein handelt.

Mit dem nebenstehenden Knopf „**Liste**“ kann die Auswahlliste gruppiert angezeigt und eine dieser Gesteinsgruppen vorgewählt werden. Die zutreffende Gesteinsbezeichnung wird mit Doppelklick eingetragen.

Freitext (Gestein):

Eingabe einer petrographischen Gesteinsbezeichnung, die nicht in der Auswahlliste verfügbar ist, oder zusammengesetzte Bezeichnungen wie beispielsweise Granat-Stauroolith-Glimmerschiefer oder Andalusit-Pegmatit.

Korngröße, Farbe, etc.:

Zusätzliche petrographische Angaben, wie beispielsweise Korngröße, Farbe oder Textur, sind in diesem Feld zu vermerken.

3.1.5. Lithostratigraphie

Formation/Gruppe/informeller Begriff/Komplex/Subformation/Subgruppe (*Auswahlliste*):

Die lithostratigraphische Zuordnung erfolgt mit alphabetischer Auswahlliste, wobei neben jedem Begriff die stratigraphische Einheit angegeben ist. Dem ausgewählten Begriff entsprechend wird diese Einheit als Überschrift angezeigt.

Mit dem nebenstehenden Knopf „**Liste**“ kann die Auswahlliste auch gruppiert angezeigt und eine stratigraphische Einheit vorgewählt werden. Der zutreffende stratigraphische Begriff wird durch Doppelklick eingetragen.

Freitext (Lithostratigraphische Einheit):

Hier können lithostratigraphische Einheiten, die nicht in der Auswahlliste enthalten sind, eingegeben werden.

3.1.6. Sedimentkörper (*Auswahlliste*)

Ein Sedimentkörper kann aus der vorgegebenen Liste ausgewählt werden.

3.1.7. Phänomene (*Auswahlliste*)

Ein Phänomen kann aus der vorgegebenen Liste ausgewählt werden.

3.1.8. Tektonik

Großtektonische Einheit/Tektonische Einheit/Deckensystem/Decke/Schuppe oder Magmatische Phase/Magmatische Teilphase oder Spät-Postorogene Gesteine/Spät-Postorogener Sedimentzyklus/Beckensystem/Becken (*Auswahlliste*):

Aus der alphabetischen Auswahlliste kann eine tektonische Einheit beziehungsweise eine magmatische Phase oder ein Sedimentzyklus eingetragen werden. In dieser sind neben den

Begriffen die jeweiligen Hierarchieebenen angegeben. Diese werden nach der Auswahl als Überschrift angezeigt.

Mit dem nebenstehenden Knopf „**Liste**“ kann die Auswahlliste hierarchisch gegliedert angezeigt und eine großtektonische Einheit vorgewählt werden. Die zutreffende tektonische Einheit wird durch Doppelklick eingetragen.

Freitext (Tektonik): Hier können tektonische Einheiten, die nicht in der Auswahlliste enthalten sind, eingegeben werden.

Darstellung der Tektonik (*Checkboxen hierarchisch und untereinander*):

Mit der Eingabe einer tektonischen Einheit werden auch alle übergeordneten Hierarchieebenen ausgewählt. Zur Übersicht stehen zwei Darstellungsarten zur Verfügung. Wird die Checkbox „hierarchisch“ markiert, werden die übergeordneten tektonischen Einheiten und die ausgewählte Einheit hierarchisch angezeigt, in Form von sukzessiver Einrückung. Wenn die Checkbox „untereinander“ markiert wird, werden die übergeordneten Hierarchieebenen angezeigt und deren Bezeichnung vorangestellt.

3.1.9. Notiz

Ein freies Textfeld für kurze Notizen zum Aufnahmepunkt mit maximal 255 Zeichen. Dieses Textfeld Notiz wird gleichzeitig auf der Registerseite „Stammdaten Seite 2“ angezeigt.

3.2. Registerseite Stammdaten Seite 2

3.2.1. *Alter*

Oberes Alter (*Auswahlliste*):

Ein oberes Alter kann mit Hilfe der alphabetischen Auswahlliste eingegeben werden. Alternativ können mit dem Knopf „**Zeitskala**“ die aktuelle globale Zeitskala oder eine regionale Zeitskala, Quartär – Alpen oder Zentrale Paratethys, in einem Fenster zeitlich und hierarchisch gegliedert angezeigt werden. Eine Zeitskala wird vorgewählt und das Alter durch Doppelklick übernommen.

Unteres Alter (*Auswahlliste*):

Ein unteres Alter kann mit Hilfe der alphabetischen Auswahlliste eingegeben werden. Alternativ können mit dem Knopf „**Zeitskala**“ die aktuelle globale Zeitskala oder eine regionale Zeitskala, Quartär – Alpen oder Zentrale Paratethys, in einem Fenster zeitlich und hierarchisch gegliedert angezeigt werden. Eine Zeitskala wird vorgewählt und das Alter durch Doppelklick übernommen.

Alter-Typ (*Auswahlliste*):

Durch Auswahl wird definiert, ob es sich um ein magmatisches, metamorphes oder sedimentäres Alter handelt.

Alter (Freitext):

Weitere Angaben zum Alter, wie beispielsweise Methode der Altersbestimmung oder Alter in Jahren, sind in diesem Feld einzugeben.

Knopf „**X**“:

Mit dem Knopf „**X**“ und Bestätigung kann eine Zeile wieder gelöscht werden.

3.2.2. *Sedimentfazies*

Fazieszone (*Auswahlliste*):

Aus einer nach Modellen geordneten Liste kann der betreffende Sedimentationsraum mit der entsprechenden Abkürzung eingegeben werden. Mit dem Knopf „**Liste**“ kann in einem eigenen Fenster ein Modell vorgewählt werden. Die Abkürzung des ausgewählten Sedimentationsraumes wird durch Doppelklick eingetragen.

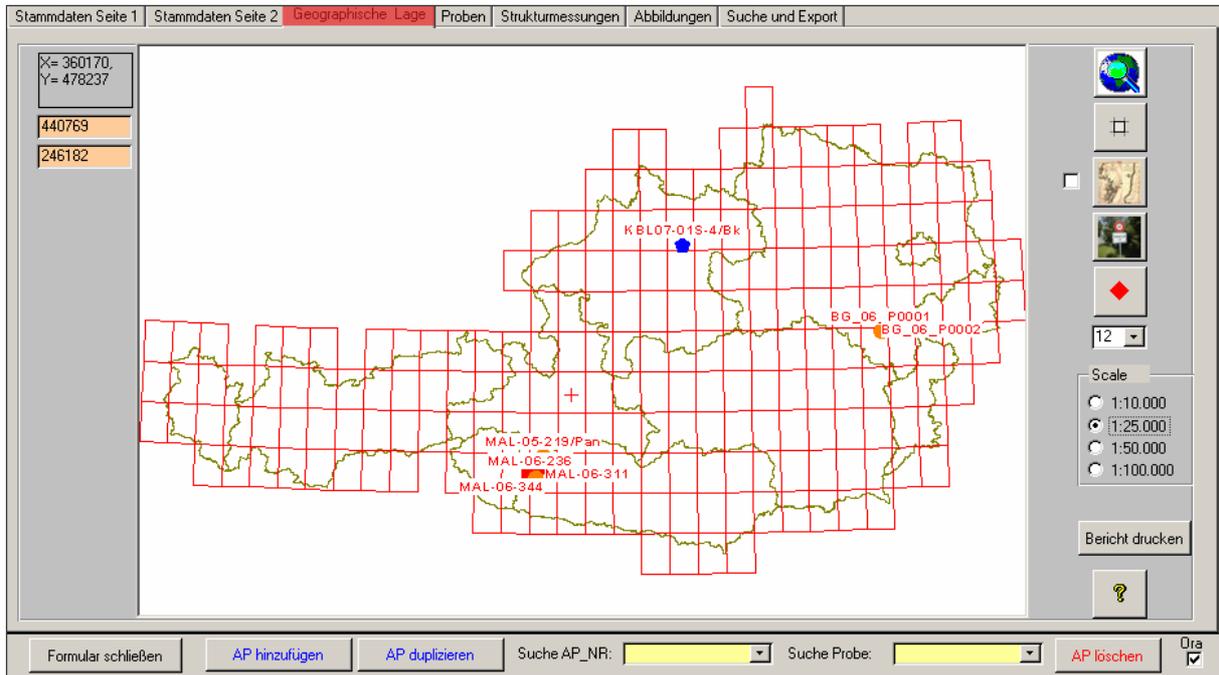
Fazies (Freitext):

Fazieszonen, die in der Auswahlliste nicht enthalten sind, können in diesem Feld eingegeben werden.

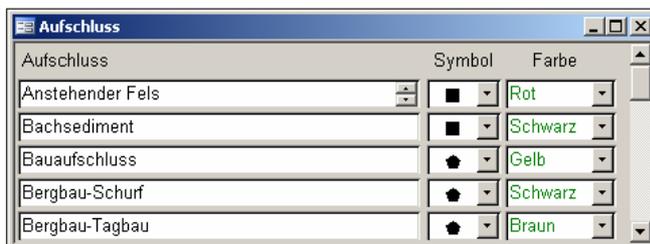
3.2.3. *Notiz*

Ein freies Textfeld für kurze Notizen zum Aufnahmepunkt mit maximal 255 Zeichen. Dieses Textfeld Notiz wird gleichzeitig auf der Registerseite „Stammdaten Seite 1“ angezeigt.

3.3. Registerseite Geographische Lage



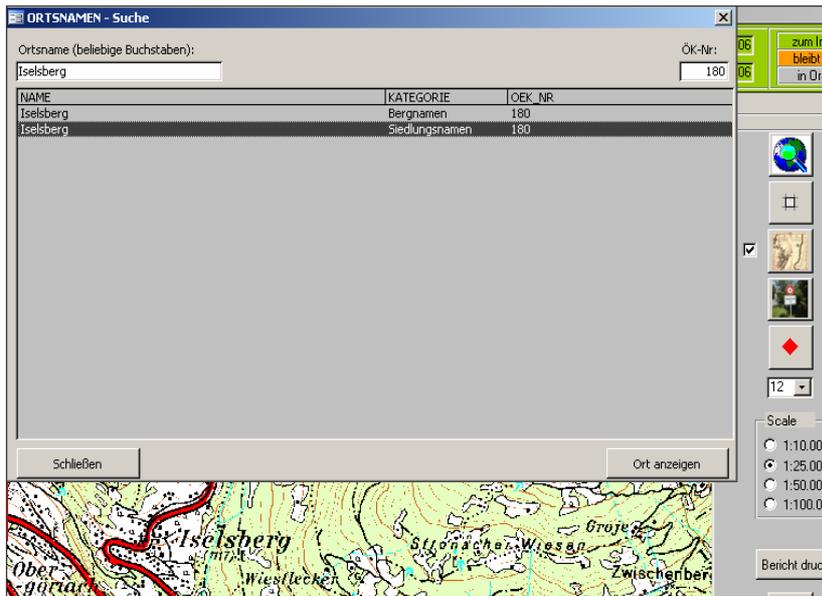
Dieser Teil des Programms ist eine mit Hilfe von ESRI MapObjects[®] geschriebene GIS-Applikation zur Darstellung, Suche und Erstellung von Aufschlusspunkten. Bei Öffnen des Projektes wird ein ESRI-Shapefile erstellt und als Symbollayer im Kartenfenster dargestellt. Die Legende dazu wird mit Hilfe des Knopfes  aufgerufen.



Symbol und Farbe des Punktes wird nach dem Aufschlusstyp dargestellt und kann vom Benutzer angepasst werden. Es stehen 6 Symbole und 11 Farben zur Verfügung. Die Größe der Symbole wird in Punkten definiert und ist ebenso im Formular einstellbar.



Der Hilfe-Knopf  zeigt die Benutzung der Karte und erklärt die einzelnen Menükнопfe.

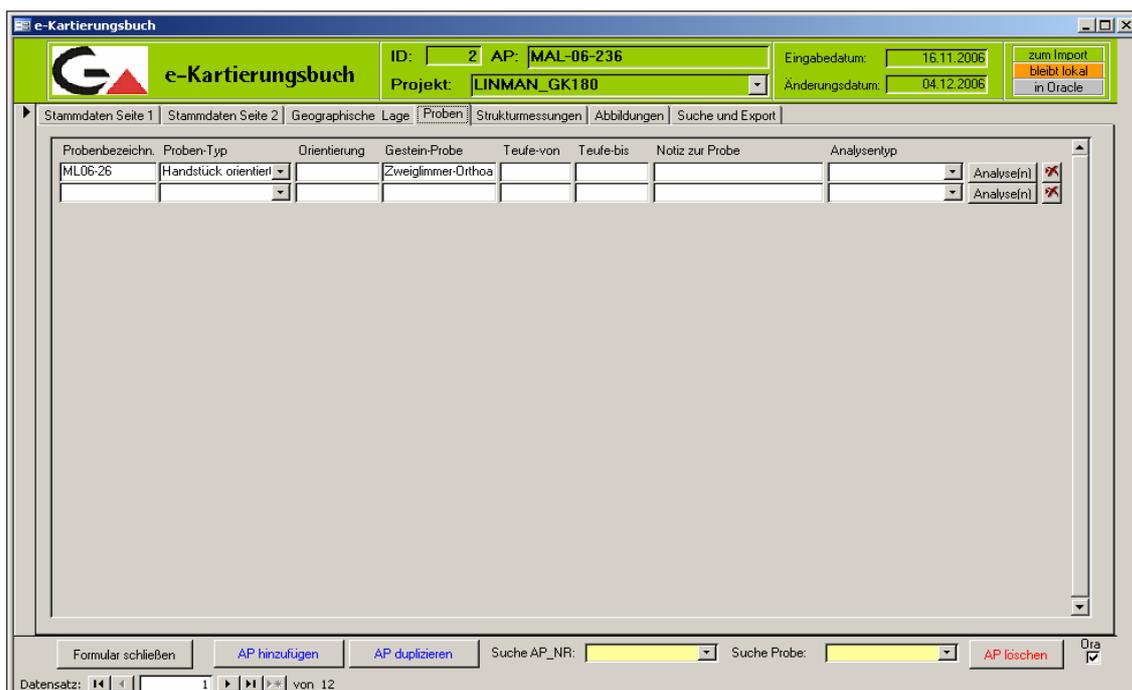


Die Suche nach Ortsnamen erfolgt innerhalb der Geonam-Liste, die an die 114.500 geographische Namen beinhaltet. Diese geographischen Objekte sind in 5 Kategorien eingeteilt: Bergnamen, Gebietsnamen, Gewässernamen, Gletschernamen und Siedlungsnamen. Die Suche kann zusätzlich auf ein ÖK-50-Blatt beschränkt werden. Mit dem Knopf „**Ort anzeigen**“ wird die Karte auf die Koordinate des Ortes zentriert.

Das Hintergrundimage – Topographie oder eingescannte und registrierte geologische Karte (muss im Koordinatensystem des Projektes vorliegen) – kann während der Arbeit mit dem Knopf  geladen werden. Die Karte soll sich im Projektunterverzeichnis des TOPO-Verzeichnisses befinden (z.B. e:\e-Kartierungsbuch\TOPO\GK180\Topo.jpg).

Mit dem Knopf „**Bericht drucken**“ wird der aktuelle Aufschlusspunkt samt Proben und Strukturmessungen in Druckvorschau angezeigt. Es wird auch die Karte generiert – die ist identisch mit dem am Bildschirm sichtbaren Ausschnitt. Die Karte kann (muss aber nicht) zum Drucker geschickt werden.

3.4. Registerseite Proben



Vollständige Angaben zu Proben sind in dieser Registerseite zu tätigen. Auf der Registerseite „Stammdaten Seite 1“ steht eine Kurzform zur Eingabe von Proben bereit. Dazu werden Eingaben zu Probenbezeichnung, Gestein-Probe und Proben-Typ auf beiden Seiten angezeigt.

Probenbezeichnung:
Eindeutige Bezeichnung der Probe.

Gestein-Probe:
Hier kann die petrographische Gesteinsbezeichnung bezogen auf die Probe eingegeben werden.

Proben-Typ (*Auswahlliste*)
Angabe, ob es sich bei der Probe beispielsweise um ein Handstück, ein Lockersediment oder einen Bohrkern handelt.

Orientierung:
Die Orientierung einer Referenzfläche, z.B. S 033/42 – oben, kann in diesem Feld definiert werden.

Teufe – von: Probe aus einer Bohrung – Start Entnahmetiefe.

Teufe – bis: Probe aus einer Bohrung – Ende Entnahmetiefe.

Notiz zur Probe: Textfeld für kurze Anmerkungen bezogen auf die Probe.

Knopf „Analyse(n)“: **derzeit inaktiv**
Dieser Knopf wird zur Verknüpfung mit Analysendaten verwendet werden.

Knopf „X“:
Mit dem Knopf „X“ und Bestätigung kann eine Probe mit allen zusätzlichen Angaben wieder gelöscht werden.

3.5. Registerseite Strukturmessungen

The screenshot shows the 'e-Kartierungsbuch' application window. The title bar reads 'e-Kartierungsbuch'. The main header area contains a logo on the left and several input fields on the right: 'ID: 2', 'AP: MAL-06-236', 'Eingabedatum: 16.11.2006', 'Projekt: LINMAN_GK180', 'Änderungsdatum: 04.12.2006', and a button 'zum Import bleibt lokal in Oracle'. Below the header is a navigation bar with tabs: 'Stammdaten Seite 1', 'Stammdaten Seite 2', 'Geographische Lage', 'Proben', 'Strukturmessungen', 'Abbildungen', and 'Suche und Export'. The 'Strukturmessungen' tab is active, displaying a table with the following data:

Nr	Klasse	D/S/SS	Fallricht.	Fallwert	Schersinn	Qualität	Schersinn-Kriterien	Notiz zur Strukturmessung	Sel. Export	Desel. GIS
1	Schieferung (P)	D		180	55				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1	Streckungslinear (L)	S		110	25				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Extensionsfläche (P)	D		45	66	abschiebenc	vermutet	Brücke (bridge : lgfuzuzt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Achsebene (P)	SS		45	66				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Extensionsfläche (P)	D		56	44				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Harnischfläche (P)	D		343	55				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		D							<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Below the table are two buttons: 'Export Stereonett' and 'Export TectonicsFP'. At the bottom of the window, there is a navigation bar with buttons: 'Formular schließen', 'AP hinzufügen', 'AP duplizieren', 'Suche AP_NR: [dropdown]', 'Suche Probe: [dropdown]', 'AP löschen', and 'Ors [checkbox]'. The status bar at the very bottom shows 'Datensatz: 1 von 12'.

Vollständige Angaben zu Strukturmessungen sind in dieser Registerseite zu tätigen. Auf der Registerseite „Stammdaten Seite 1“ steht eine Kurzform zur Eingabe von Strukturmessungen bereit. Dazu werden Eingaben zu Nr., Klasse, D/S/SS, Fallrichtung und Fallwert auf beiden Seiten angezeigt.

Nr.:

Möglichkeit zur Verknüpfung von Strukturen, durch ein Set mit gleicher Bezeichnung (1, S1, F1 ...), oder zur Indizierung einer zeitlichen Relation der Strukturen (D1 ... Dn)

Klasse (*Auswahlliste*):

Auswahl einer planaren (P) oder linearen (L) Strukturklasse aus der vorgegebenen Liste.

D/S/SS (*Auswahlliste*):

Angabe, ob die Struktur duktil (D), spröd (S) oder sedimentär (SS) gebildet wurde.

Fallrichtung: 0°–360°

Fallwert: 0°–90°

Schersinn (*Auswahlliste*): Auswahl des Bewegungssinnes.

Qualität (*Auswahlliste*): Angabe, ob der Schersinn sicher oder vermutet ist.

Schersinn-Kriterien (*Auswahlliste*):

Hier kann ein Kriterium zur Bestimmung des Schersinnes eingetragen werden.

Notiz zur Strukturmessung:

Textfeld für kurze Anmerkungen bezogen auf die Strukturmessung.

Sel. Export (*Checkbox*):

Durch Markieren werden Strukturmessungen für einen Export in ein Auswerteprogramm ausgewählt.

Desel. GIS (*Checkbox*):

Durch Markieren werden Strukturmessungen indiziert, die nach einem Import in die zentrale Oracle-Datenbank im ArcGIS nicht zur Darstellung kommen sollen.

Knopf „**Export StereoNett**“:

Mit diesem Knopf öffnet sich das Fenster „*Export von Strukturdaten für StereoNett*“.

Für diesen Export stehen folgende Optionen zur Verfügung:

1. Messpunkte (*Auswahl durch Checkbox*)

Aufnahmepunkt MAL-06-233 – Export der Strukturdaten dieses Aufnahmepunktes;

Aufnahmepunkte mit Zusatzbezeichnung MAL-06-233/n – Export der Strukturdaten dieses Aufnahmepunktes inklusive jener mit Zusatzbezeichnung;

2. Selektion der Strukturdaten (*Auswahl durch Checkbox*)

alle Messungen – alle Strukturmessungen werden exportiert;

nur selektierte Messungen – jene in der Checkbox „Sel. Export“ markierten Strukturmessungen werden exportiert;

3. Auswahl duktil/spröd (*Auswahl durch Checkbox*)

Durch Markieren einer Checkbox können entweder *duktile*, *spröde* oder *duktile und spröde* Strukturdaten exportiert werden.

Der Auswahl entsprechend wird unterhalb angezeigt:

Messungen: 0 ... n; Anzahl der ausgewählten Strukturmessungen.

Dateiname: Pfad und Name der Datei, die beim Export gebildet wird.

SQL: Befehlszeile der Auswahl.

Mit dem Knopf „**Export Auswahl**“ werden die ausgewählten Strukturmessungen in eine Datei exportiert, die für das Programm StereoNett formatiert ist.

Ein weiterer Knopf „**Gesamtexport**“ kann dazu dienen, unabhängig vom aktuellen Aufnahmepunkt und der Auswahl alle Strukturdaten des Projektes in eine Datei zu exportieren.

Mit dem Knopf „**Abbruch**“ wird das Fenster „*Export von Strukturdaten für StereoNett*“ geschlossen.

Knopf „**TectonicsFP**“:

Mit diesem Knopf öffnet sich das Fenster „*Export von Strukturdaten für TectonicsFP*“.

Für diesen Export stehen folgende Optionen zur Verfügung:

1. Messpunkte (Auswahl durch *Checkbox*)
Aufnahmepunkt MAL-06-233 – Export der Strukturdaten dieses Aufnahmepunktes;
Aufnahmepunkte mit Zusatzbezeichnung MAL-06-233/n – Export der Strukturdaten dieses Aufnahmepunktes inklusive jener mit Zusatzbezeichnung;
2. Selektion der Strukturdaten (Auswahl durch *Checkbox*)
alle Messungen – alle Strukturmessungen werden exportiert;
nur selektierte Messungen – jene in der *Checkbox* „Sel. Export“ markierten Strukturmessungen werden exportiert;
3. Auswahl duktil/spröde (Auswahl durch *Checkbox*)
Durch Markieren einer *Checkbox* können entweder *duktile*, *spröde* oder *duktile und spröde* Strukturdaten exportiert werden;
4. Elemente (Auswahl durch *Checkbox*)
Flächen – Flächen mit der Nr. 0 gewählt; *alle* – alle Flächen gewählt;
Lineationen – Lineationen mit der Nr. 0 gewählt; *alle* – alle Lineationen gewählt;
Flächen mit Lineationen – Flächen mit Lineationen, Flächennummer muss >0 sein;
Azimuth – Streichrichtung im Winkel von 0° bis 360°, im Uhrzeigersinn von Norden beginnend.

Der Auswahl entsprechend wird unterhalb angezeigt:

Messungen: 0 ... n; Anzahl der ausgewählten Strukturmessungen

Dateiname: Pfad und Name der Datei, die beim Export gebildet wird

SQL: Befehlszeile der Auswahl.

Mit dem Knopf „**Export Auswahl**“ werden die ausgewählten Strukturmessungen in eine Datei exportiert, die für das Programm TectonicsFP formatiert ist.

Ein weiterer Knopf „**Gesamtexport**“ kann dazu dienen, unabhängig vom aktuellen Aufnahmepunkt und der Auswahl alle Strukturdaten des Projektes in eine Datei zu exportieren.

Mit dem Knopf „**Abbruch**“ wird das Fenster „*Export von Strukturdaten für TectonicsFP*“ geschlossen.

3.6. Registerseite Abbildungen

Auswahl/Anz.		Dateiname	Beschreibung	
		IMG_0959.JPG	Felswand im Orthogneis, am Abriss einer Zerreißung	
		IMG_1035.JPG		
		IMG_1032.JPG		
		IMG_1025.JPG		
				



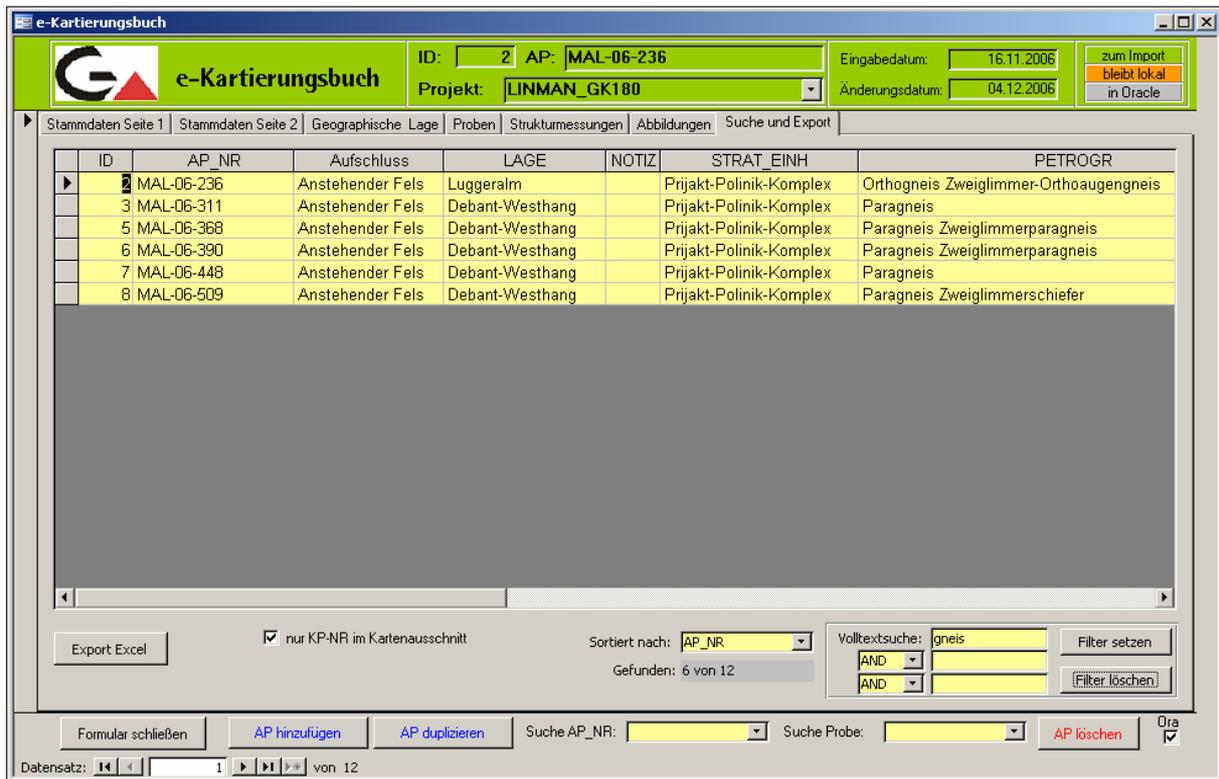
Bildvorschau

Zu jedem Aufschlusspunkt können eine oder mehrere Abbildungen, Fotos, Karten, Tabellen, MS-Word-, Texte oder .pdf-Dokumente verknüpft werden. Mit der Ikone „Auswahl“ wird eine Datei geladen, die sich entweder bereits im Projekt-Unterverzeichnis des Verzeichnisses „Abbildungen“ (z.B. e:\e-Kartierungsbuch\Abbildungen\GK180\IMG001.jpg) befindet oder woanders gespeichert ist. In dem Fall wird die Datei zuerst in das Verzeichnis kopiert und dann erst verknüpft.

Mit dem Klick auf die Ikone „Anzeige“ wird eine bereits verknüpfte Datei mit dem geeigneten Programm aufgerufen. Mit der Ikone „Löschen“ wird die Verknüpfung gelöscht, die Datei selber aber nicht.

3.7. Registerseite Suche und Export

Diese Registerseite besteht aus einer Liste, wo anfänglich alle Datensätze des geladenen Projektes aufgelistet werden, und einer Möglichkeit, diese Liste mit Volltextsuche abzufragen. Die Reihenfolge und Breite der Spalten in der Liste kann vom Benutzer frei festgelegt werden.



ID	AP_NR	Aufschluss	LAGE	NOTIZ	STRAT_EINH	PETROGR
16	BG_06					
17	BG_06					
11	KBL07-					

Das Doppelklicken auf eine der Zeilen (ganz links) bringt den Benutzer auf die erste Registerseite des ausgewählten Datensatzes.



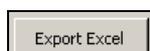
In allen Tabellen und Feldern der Datenbank kann nach bis zu drei Suchkriterien, die mit AND oder OR verbunden sind, gefragt werden.

Die Suche wird mit dem Knopf „Filter setzen“ gestartet und kann mit „Filter löschen“ deaktiviert werden.

Das Ergebnis kann nachher mit der Auswahlliste „Sortiert nach“ beliebig sortiert werden.



In der Liste werden nur die Punkte gezeigt, die sich gerade am Bildschirm des Kartenwerkzeugs befinden (Registerseite „Geographische Lage“). Diese Option lässt sich mit Volltextsuche kombinieren.



Der Knopf „Export Excel“ speichert die aktuelle Abfrage im MS-Excel-Format. Optional können auch Proben und Strukturmessungen zu den selektierten Aufschlusspunkten exportiert werden. Die Exportdateien werden in das Verzeichnis EXPORT geschrieben (als „e_KB_<Datum>.xls“).

4. Projektwechsel und Beenden

Mit dem Knopf „**Formular schließen**“ ist ein Projekt im e-Kartierungsbuch zu beenden, wobei dies noch zu bestätigen ist. Im Fenster „*e-Kartierungsbuch: Projektauswahl*“ kann dann ein anderes Projekt gewählt werden oder mit dem Knopf „**e-Kartierungsbuch beenden**“ und Bestätigung das e-KB geschlossen werden.

5. Interner Aufbau des e-Kartierungsbuches

Name	Größe	Typ
ABBILDUNGEN		Dateiordner
DATENBANKEN		Dateiordner
EXPORT		Dateiordner
GPS_IMPORT		Dateiordner
SHAPES		Dateiordner
STEREONETT		Dateiordner
TectonicsFP		Dateiordner
TOPO		Dateiordner
e-Kartierungsbuch.mdb	13.128 KB	Microsoft Office Access-Anwendung

Im Verzeichnis des **e-Kartierungsbuches** gibt es die eigentliche Applikation (**e-Kartierungsbuch.mdb**) und jede Menge Unterverzeichnisse, wo die verschiedenen Datentypen untergebracht werden.

ABBILDUNGEN – hierher kommen sämtliche Fotos, Dokumente, Karten. Folgende Datentypen sind zugelassen: Bilder (*.jpg, *.tif, *.png), Dokumente (*.doc, *.pdf, *.txt) und Excel-Tabellen (*.xls).

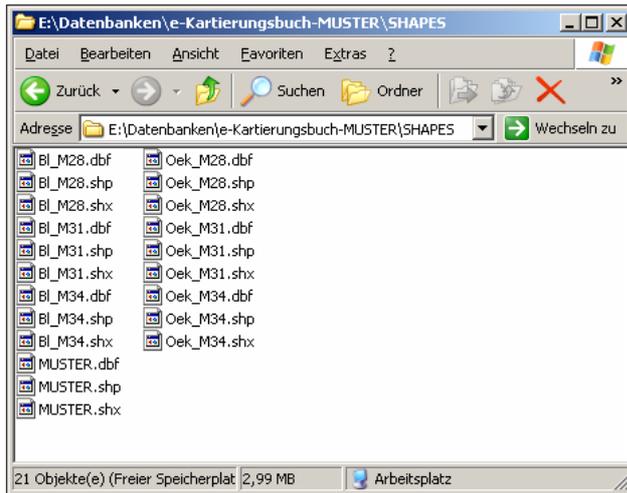
DATENBANKEN – hier befindet sich **System.mdb**, wo die Projektliste abgespeichert ist. Diese Datei ist ein Bestandteil der Applikation und darf nicht gelöscht bzw. umbenannt werden. Weiters werden hier alle Projektdateien gespeichert – sie heißen **PROJ_<Projektnummer>.mdb**. In der Datenbank **Analysen.mdb** werden optional die Tabellen mit Analyseenergebnissen abgelegt. Diese Tabellen können vom Benutzer selber angelegt und verwaltet werden. Innerhalb der Applikation, so weit die Datei Analyse.mdb vorhanden ist, werden alle Analysetabellen verknüpft (sie bekommen alle den Prefix „ANAL“).

EXPORT – hier werden Dateien gespeichert, die mit dem Knopf „**Export Excel**“ (Registerseite „Suche und Export“) aus e-Kartierungsbuch exportiert wurden.

GIS_IMPORT – im Projektverzeichnis des jeweiligen Projektes können Import-Dateien abgelegt werden. Das Import-Format zeigt die Datei **Muster.xls**.

KP_NR	AUFNAHME_DATUM	RECHTSWERT	HOCHWERT	SEEHOEHE
BG_06_P0001	01.01.2006	652116	290308	699
BG_06_P0001	01.01.2006	652116	290308	699

Das Feld **AUFNAHME_DATUM** kann (muss aber nicht) Datum und Zeit im Format „TT.MM.YYYY SS:MM:SS“ beinhalten. Das Feld **SEEHOEHE** ist optional, KP_NR, AUFNAHME_DATUM, RECHTSWERT, HOCHWERT sind eingabepflichtig! Bei den Koordinaten ist das Koordinatensystem zu beachten!



SHAPES – hier werden Shapefiles für die Bundeslandgrenze und ÖK-Blatt-Raster (in allen Koordinatensystemen) sowie die Shapes der einzelnen Projekte gespeichert. Diese Shapes können auch außerhalb der Applikation mit ArcGIS bzw. ArcView dargestellt werden.

STEREONETT, TectonicsFP – Exportdaten für diese Strukturprogramme werden hier abgespeichert.

TOPO – sämtliche dem Projekt zugeordnete Raster-Daten (Topographie, gescannte geologische Karten usw.) werden im Unterverzeichnis des Projektes gespeichert.

21. Literatur

- AHL, A., RÖMER, A., BIEBER, G., REITNER, H. & WINKLER, E.: Aerogeophysik Traun-Enns-Platte Pilotprojekt 2006. – Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 60 Bl., Wien, 2006.
- AITCHISON, J.: *The Statistical Analysis of Compositional Data*. – The Blackburn Press, 416 Bl., Caldwell, 2003.
- AITCHISON, J. & GREENACRE, M.: Bioplots for compositional data. – *Appl. Statist.*, 51, 375–382, 2002.
- ANTHES, G.: Vorkommen von Diabasgesteinen (basaltische Gesteine) in Österreich. – Unveröff. Studie zu Proj. Ü-LG-050/2004, Geol. B.-A./ FA Rohstoffgeol., 224 Bl., 10 Tab., 17 Abb., 5 Anl., Strobl, 2004.
- ANTHES, G., HEINRICH, M., LIPIARSKI, P., MASSIMO, D., KOLLARS, B. & RABEDER, J.: Grundlagenerhebung zu Vorkommen von Granitgesteinen in Österreich. – Unveröff. Studie zu Proj. Ü-LG-050/2005, Geol. B.-A./ FA Rohstoffgeol., 64 Bl., ill., 2 Anl., 3 Ktn.-Beil., Strobl, 2006.
- BÄK, R., EBERHART, U., GOLDSCHMIDT, F., LETOUZÉ-ZEZULA, G. & OSWALDER, H.: Digitales Geologisches Informationssystem Kärnten – ein Werkzeug für nachhaltige Raumentwicklung. – In: SCHUSTER, R. (Red.): Tagungsband Arbeitstagung '05 Geol. B.-A. 12.–16. 9. 2005 in Gmünd, S. 183–193, 8 Abb., Wien, 2005.
- BRANDNER, R., DAL PIAZ, G.V. & ROCKENSCHAUB, M.: Brenner Basistunnel – Ausbau Eisenbahnachse München – Verona. – Universität Innsbruck, Consorzio Ferrara Ricerche, Geologische Bundesanstalt, 14 Berichte, 3860 Bl., 89 Karten, Wien, 2006.
- BUCCIANI, A. & PAWLOWSKY-GLAHN, V.: New perspectives on water chemistry and compositional data analysis. – *Mathematical Geology* 37(7), 707–731, Dordrecht, 2005.
- BUCCIANI, A. (Ed.), MATEU-FIGUERAS, G. (Ed.) & PAWLOWSKY-GLAHN, V. (Ed.): *Compositional Data Analysis in the Geosciences: From Theory to Practice*. – Geological Society special publication, 212 Bl., London, 2006.
- BURROUGH, P.A. & MCDONNELL, R.A.: *Principles of Geographical Information Systems*. – Oxford University Press, 333 Bl., Oxford, 1998.
- CERNAJSEK, T., LIPIARSKI, P., MAURACHER, J., SCHEDL, A.: Das zentrale Bergbauartenverzeichnis für Österreich – eine Maßnahme zur Erhaltung des kulturellen Erbes in Bergbau und Erdwissenschaften. – *Res Montanarum* 40/2007, 48–55, 3 Abb., Leoben, 2007.
- DAVIS, J.C.: *Statistics and Data Analysis in Geology*. – 3rd Ed., John Wiley & Sons, 638 S., ill., New York etc., 2002.
- ERHART-SCHIPPEK, W.: Wasserwirtschaftliche Grundlagenerhebung und -bearbeitung im Raum Ybbstal. – Amt d. NÖ Landesregierung, Abt. B/9 – Wasserwirtschaft, Kopie Geol. B.-A./FA Rohstoffgeol., 91 Bl., 31 Tab., 4 Abb., Anh., Beil., Mödling – Graz, 1996.
- ESRI: ArcView GIS – Mit ArcView GIS arbeiten. – Environmental Systems Research Institute, Inc., 382 Bl., ill., Redlands, 1998.
- ESRI: ArcGIS 9 – What is ArcGIS 9.1?. – Environmental Systems Research Institute, Inc., 130 Bl., ill., Redlands, 2005.
- ESRI: ArcGIS 9.2 Desktop Help. – Environmental Systems Research Institute, Inc., webhelp.esri.com, Redlands, 2006.
- FEIX, H., HEINRICH, M., LIPIARSKI, P. & REITNER, H.: „Bergrechtliche Festlegungen“ Entwurf eines automationsgestützten Informationssystems Gewinnungsberechtigungen und Speicherbewilligungen und Aufsuchungsberechtigungen. – Unveröff. Teilbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekte Ü-LG-032/97 und Ü-LG-033/97, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, revid. Ausgabe Juli 1998, 91 Bl., ill., 1 Beil., Wien, 1998.
- GRÖSEL, K. & HEINRICH, M.: Voruntersuchungen des Bundes als Basis für überregionale und regionale Rohstoff-Vorsorgekonzepte (Lockergesteine) unter schwerpunktmäßiger Betrachtung des natürlichen Angebotes (NÖ, W). – Unveröff. Bericht 1.–2. Jahr, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-043/96-97, Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 8 Bl., 2 Abb., 3 Tab., 2 Ktnblg. (1:200.000), Wien, 1998.

- HEGER, H., HOFMANN, Th., LETOUZÉ-ZEZULA, G., LIPIARSKI, P., MASSIMO, D. & REISCHER, J.: Ausgewählte geowissenschaftliche Studienlokationen Österreichs (Geo-Exkursionspunkte) unter besonderer Berücksichtigung von Mineralrohstoff-Vorkommen: Dokumentation und Abfragemöglichkeiten über Internet <http://www.geologie.ac.at/GEO-Exkursionen/start>. – Unveröff. Bericht Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-045/F (BC-12, KC-28, NC-58, OC-23, SC-19, StC-74, TC-15, VC-09, WC-20), Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 14 Bl., ill., Wien, 2004.
- HEGER, H., LIPIARSKI, P. & REISCHER, J.: IRIS im Internet-Pilot. Erstellung einer Internetversion der Metallogenetischen Karte von Österreich samt Datenbank – Pilotphase. – Unveröff. Bericht Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-046/F, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 10 Bl., ill., Wien, 2004.
- HEINRICH, M.: Dimension Stone – An almost unattended topic at the Geological Survey of Austria. – Posterpräsentation bei Dimension Stone, Prag, June 14.–17. 2004, 1 Poster, Prag, 2004.
- HEINRICH, M.: Geologische Grundlagen für eine nachhaltige Rohstoffvorsorge: Schwerpunkt Baurohstoffe. – Power Point Präsentation Fachgruppentagung Stein- und keramische Industrie Wirtschaftskammer NÖ in St. Pölten am 30. September 2005, Geol. B.-A./FA Rohstoffgeol., 60 Folien, Wien – St. Pölten, 2005.
- HEINRICH, M.: Geologischer Überblick zu den Natursteinvorkommen in Niederösterreich. – Vortrag 1. NÖ Geotage 21. und 22. Sept. 2006 Schloss Haindorf bei Langenlois, 62 ppt-Folien, Haindorf Langenlois, 2006.
- HEINRICH, M., PAVLIK, W., AUGUSTIN, K., BRÜGGEMANN, H., EGGER, H., GAMERITH, W., RUPP, Ch. & WIMMER-FREY, I.: Erhebung und Darstellung geogener Naturraumpotentiale der Region Amstetten – Waidhofen/Ybbs. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-009g/91, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv Nr. A 09438-R, 60 Bl., 11 Abb., 10 Tab., Anh. (13 Teile), 12 Beil., Wien, 1992.
- HEINRICH, M., BRÜGGEMANN, H., DECKER, K., KLEIN, P., KOÇIU, A., KOLLMANN, W., LIPIARSKI, P., PAVLIK, W., PIRKL, H.R., ÖKODATENSERVICE & WIMMER, H.: Wasserhöffigkeit und Wasserqualität sowie deren langfristige Sicherung in kalkalpinen Einzugsgebieten am Beispiel eines N-S-Streifens in den niederösterreichischen Kalkalpen zwischen Ybbsitz und Göstling. – Unveröff. Endbericht Auftragsforschung Proj. N-A-006p/1994, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv A 10645-R, 264 S., ill., 6 Anh., 12 Beil., Wien, 1995.
- HEINRICH, M., AUGUSTIN-GYURITS, K., ATZENHOFER, B., BRÜGGEMANN, H., DECKER, K., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., HOBIGER, G., HOFMANN, Th., HÜBL, G., KLEIN, P., LIPIARSKI, P., MOSHAMMER, B., PAPP, H., PERESSON, M.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn). – Unveröff. Bericht 5. Jahr, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/F/98,99 Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 86 Bl., ill., 10 Anh., Wien, 2000.
- HEINRICH, M., PFLEIDERER, S. m. Beitr. v. DECKER, K., KLEIN, P., KOÇIU, A., KREUSS, O., LIPIARSKI, P., PIRKL, H., UMFER, Th., RANK, D., PAPESCH, W., REITNER, H., SCHARBERT, S., WIMMER, H. & WIMMER-FREY, I.: Geohydrologie Karstquellen und Grundwässer Ybbsitz – St. Georgen – Hollenstein. – Unveröff. Endbericht 3. Arbeitsjahr, Auftragsforschung Proj. N-A-006p/F/1997-99, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 137+3 Bl., ill., 1 Beil., Wien, 2000.
- HEINRICH, M., ATZENHOFER, B., DECKER, K., GRÖSEL, K., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., HOFMANN, Th., KLEIN, P., KREUSS, O., LIPIARSKI, P., PERESSON, M., PFLEIDERER, S., PIRKL, H.H., PLAN, L., REITNER, H., SCHEDL, A., SCHNABEL, W.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Bezirk Scheibbs. – Unveröff. Bericht 3. Jahr, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-040/1997-99, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 8+57 S., 29 Abb., 16 Tab., 8 Anh., Wien, 2001.
- HEINRICH, M., ATZENHOFER, B., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., LETOUZÉ-ZEZULA, G., LIPIARSKA, I., LIPIARSKI, P., MALECKI, G., MOSHAMMER, B., PFLEIDERER, S., POSCHTRÖZMÜLLER, G., RABEDER, J., REITNER, H., SCHEDL, A. & UNTERSWEIG, T.: Österreichischer Rohstoffplan Phase 1 AK 1: Geologie & Ressourcen. – Bericht 1. Jahr, Österreichischer Rohstoffplan, Geol. B.-A./FA Rohstoffgeol., 31 Bl., 2 Abb., 7 Tab., 12 Beil., Wien, 2003.
- HEINRICH, M., REITNER, H., LIPIARSKI, P. & UNTERSWEIG, T.: Bundesweite Vorsorge Lockergesteine – Bericht über die Arbeiten für die Projektjahre 1999 und 2000 mit Schwerpunkt Kärnten und Oberösterreich. – Unveröff. Bericht, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-043, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 47 Bl., 13 Abb., 7 Tab., 7 Beil., Wien, 2004.

- HEINRICH, M. & LIPIARSKI, P. m. Beitr. v. GASSER, V., KOLLARS, B., LIPIARSKA, I., MASSIMO, D., MOSHAMMER, B., POSCH-TRÖZMÜLLER, G., RABEDER, J., REITNER, H. & UCIK, F.H.: Erfassung des Baurohstoffpotenzials in Kärnten Phase 2: Festgesteine. – Unveröff. Endbericht Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt K-C-023/F/2002-03, Geol. B.-A./FA Rohstoffgeol., 3+18 Bl., 4 Tab., 5 Abb., 5 Beil., Wien, 2005.
- HEINRICH, M. & Projektteam: Das Digitale Rohstoffgeologische Kartenwerk Kärntens. – In: SCHUSTER, R. (Red.): Tagungsband Arbeitstagung '05 Geol. B.-A. 12.–16. 9. 2005 in Gmünd, S. 219–221, Wien, 2005.
- HEINRICH, M., UNTERSWEIG, Th., PFLEIDERER, S. & WEBER, L.: Minerals Planning in Austria – Nationwide Evaluation of Aggregates. – In OSMANAGIC, M. & GACANIN, E. (Ed.): Proceedings – Second Book 5th Pan-European Conference on Planning for Minerals and Transport Infrastructure: The way forward PEMT'06, S. 477–484, 7 Fig., Sarajewo, 2006a.
- HEINRICH, M. m. Beitr. v. ATZENHOFER, B., DECKER, K., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., HOFMANN, Th., ITA, A., KLEIN, P., KRENMAYR, H.-G., LIPIARSKI, P., PFLEIDERER, S., PIRKL, H., RABEDER, J., REITNER, H., SCHATZ, M., TATZREITER, F., THINSCHMIDT, A., UNTERSWEIG, T., WIMMER-FREY, I. & Team: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Bezirk Melk. – Unveröff. Endbericht. 3. Jahr, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-052/2001-03, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, viii+86 Bl., 53 Abb., 13 Tab., 8 Anh., Wien, 2006b.
- HEINRICH, M., PFLEIDERER, S., UNTERSWEIG, T. & WEBER, L.: Rohstoffgeologische Evaluierung von Kiessandvorkommen im Rahmen des österreichischen Rohstoffplans. – Abstract zur Poster-Präsentation PANGEO, 17.–20. 9. 2006, 1 S., 1 Poster, Wien – Innsbruck, 2006c.
- HEINRICH, M. m. Beitr. v. HEINRICH, M., KLEIN, P., LIPIARSKI, P., NEINAVAIE, H., PFLEIDERER, S., PIRKL, H., REITNER, H. & WIMMER-FREY, I.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Bezirk Tulln. – Unveröff. Zwischenbericht. 2. Jahr (2006), Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-061/2004-06, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, iii+43 Bl., 28 Abb., 6 Tab., 4 Anh., Wien, 2007.
- HELLERSCHMIDT-ALBER, J.: Bundesweite Übersicht über Vorkommen von Industriemineralen (Österreich). – Unveröff. Endbericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-027/88-90, Bibl. HOBIGER, G. & KLEIN, P. (Wiss. Leitung) et al.: Österreichweite Abschätzung von regionalisierten, hydrochemischen Hintergrundgehalten in oberflächennahen Grundwasserkörpern auf der Basis geochemischer und wasserchemischer Analysedaten zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG – GeoHint. – Unveröff. Bericht Geol. B.-A. i.A. BM Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Zl. 70.215/08-VII 1/03, 141 Bl., 2 Anh., Wien, 2004.
- HOBIGER, G. & KLEIN, P.: Projekt GeoHint – Was liefert die Natur in unsere Gewässer? – Barbara-Gespräche Payerbach 2005, Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 67, S. 27, Payerbach, 2005.
- HOFMANN, Th. (Red.): Gaia's Sterne: Ausflüge in die geologische Vergangenheit Österreichs. – Grüne Reihe des BM f. Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 12, 224 S., 358 Fotos, 56 Abb., 1 Tab., Anh., Wien – Graz, 2000.
- HOFMANN, Th. (Red.): Geowissenschaftliche Exkursionen in Österreich. Mit Mouse Klick ins Gelände. – CD-Dokumentation zum Bund-Bundesländer-Projekt Ü-LG-45/1999-2000 und Bundesländercodes, Geol. B.-A., 1 CD Rom, Wien, 2001.
- HOFMANN, Th., PFLEIDERER, S. & STÜRMER, F.: Digitaler angewandter Geo-Atlas der Stadt Wien. – Unveröff. Endbericht Teil I Auftragsforschung Proj. W-C-018/2000, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, iv + 17 Bl., 4 Abb., 4 Beil., Wien, 2003.
- HUGGETT, R. J.: Fundamentals of Geomorphology. – Routledge Fundamentals of Physical Geography, 386 Bl., New York, 2003.
- HUTCHINSON, M. F.: A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits. – Journal of Hydrology 106, 211–232, 1989.
- HUTCHINSON, M. F.: A locally adaptive approach to the interpolation of digital elevation models. – Proceedings, Third International Conference/Workshop on Integrating GIS and Environmental Modeling, Santa Barbara, 1996.
- JOHNSTON, K., VERHOEFF, J.M., KRIVORUCHKO, K. & LUCAS, N.: Using ArcGIS Geostatistical Analyst. – Environmental Systems Research Institute, Inc., 300 Bl., ill., Redlands, 2001.

- KIM, G.-B., LEE, J.-Y. & LEE, K.-K.: Construction of Lineament Maps related to Groundwater Occurrence with ArcView and Avenue scripts. – *Computers & Geosciences*, 30, Issues 9–10, Elsevier, 1117–1126, 2004.
- KLEIN, P., PIRKL, H., SCHEDL, A., HASLINGER, E., LIPIARSKI, P. & NEINAVAIE, H.: Umweltgeochemische Untersuchung der Bach- und Flusssedimente Kärntens auf Haupt- und Spurenelemente zur Erfassung und Beurteilung geogener und anthropogener Schadstoffbelastungen („Umweltgeochemie Kärnten“). – Unveröff. Bericht Bund-Bundesländerproj. K-C-030/2006, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 11 Bl., 6 Abb., 5 Tab., 1 Beil., Wien, 2006.
- KRAINER, K.: Ein geologischer Streifzug durch Kärnten. – *Carinthia II*, 178/98, S. 141–170, 7 Abb., 2 Farbtaf., 1 Zeittab., 1 geol. Kte., Klagenfurt, 1988.
- KRENMAYR, H.G. (Koord.) & SCHNABEL, W. (Koord.), reg. Mitarb. BRYDA, G., EGGER, H., FINGER, F., VAN HUSEN, D., KRENMAYER, H.G., LINNER, M., MANDL, G.W., NOWOTNY, A., PESTAL, G., REITNER, J.M., ROETZEL, R., RUPP, Ch., SCHNABEL, W. & SCHUSTER, R.: Geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000. – Geol. B.-A. – Land Oberösterreich, 2 Bl., Wien, 2006.
- KREUSS, O. & HEINRICH, M.: Bundesweite Vorsorge Lockergesteine – Bericht über die Arbeiten im 2. Projektjahr mit Schwerpunkt Vorarlberg. – Unveröff. Bericht, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-043/1998, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 7 Bl., 1 Tab., 1 Kt.beil., Wien, 2001.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G., KOÇIU, A., LIPIARSKI, P., PFLEIDERER, S. & REITNER, H.: Massenrohstoffsicherung OÖ <und> Beiträge zur Baurohstoff-Vorsorge in OÖ. – Unveröff. Endbericht, Bund-/Bundesländer-Rohstoffprojekte O-C-010/95 und O-C-010a/1997, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 87 S., 5 Abb., 59 Beil., Wien, 1999–2000.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G., LIPIARSKI, P., REITNER, H. & SHADLAU, S.: Rohstoffgeologische Detailerkundung Parndorfer Platte. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-011/98-99, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 23 Bl., 5 Abb., 9 Beil., Wien, 2001.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G. (Ltg.), ATZENHOFER, B., BERKA, R., HEINRICH, M., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., LIPIARSKA, I., LIPIARSKI, P., MOSHAMMER, B., POLTNIG, W., POSCH-TRÖZMÜLLER, G., SCHUSTER, R. & UNTERSWEIG, T.: GIS-Generierung einer geologischen Arbeitskarte von Kärnten als Basis weiterführender rohstoff- und angewandt-geologischer Bearbeitungen – Digitale geologische Karte Kärnten. – Unveröff. Endbericht Bund-Bundesländer-Proj. K-C-025/04, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 29 S., 8 Abb., 17 Beil., 1 Anh., Wien, 2005.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G. (Projektltg.), ATZENHOFER, B., BERKA, R., HEINRICH, M., MOSHAMMER, B., LIPIARSKA, I., LIPIARSKI, P., POLTNIG, W., POSCH-TRÖZMÜLLER, G., SCHUSTER, R. & UNTERSWEIG, T.: Die Digitale Kompilierte Geologische Karte von Kärnten. – In SCHUSTER (Red., 2005): Arbeitstagung '05: Geologisches Kartenblatt 182 Spittal an der Drau und umliegende Blätter, Geologische Bundesanstalt, S. 195–200, 3 Abb., Wien, 2005.
- LETOUZÉ, G., POLTNIG, W., DOMBERGER, G. & GÖTZL, G.: Transthermal InterregIII A Austria – Slovenia 2nd Report. – Unveröff. Bericht Geologische Bundesanstalt – Joanneum Research, 30 S., 17 Fig., Wien – Graz, 2007.
- LINNER, M., LIPIARSKI, P., BRYDA, G., HEGER, H., KRENMAYR, H.-G., REISCHER, J., REITNER, H. & SCHUSTER, R.: Digitale Datenaufnahme bei der geologischen Geländearbeit und elektronisches Kartierungsbuch. – Tagungsband PANGEO Austria, Innsbruck university press in Conference Series, 176–177, Innsbruck, 2006.
- LIPIARSKI, P. & PIRKL, H.: EDV-gestützte Darstellung der Unterkante Hausruckschotter im Bereich Haag Süd. – Unveröff. Teilbericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffproj. Ü-LG-033/91, O-C-004c/91, Geol. B.-A./FA Rohstoffgeol., 3 S., 13 Kt., Wien, 1991.
- LIPIARSKI, P. & HEINRICH, M.: Rohstoffarchiv EDV-Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekte Ü-LG-032/91 und Ü-LG-033/91, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv A 08238-R, 46 S., 41 Abb., 2 Tab., 20 Beil., Wien, 1992.
- LIPIARSKI, P., REITNER, H. & HEINRICH, M.: Rohstoffarchiv EDV-Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-032/92 und Ü-LG-033/92, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv A 09704-R, 63 S., 46 Abb., 13 Tab., Wien, 1993.

- LIPIARSKI, P., REITNER, H. & HEINRICH, M.: Rohstoffarchiv EDV-Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-032/93 und Ü-LG-033/93, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv A 10245-R, 54 Bl., 26 Abb., 3 Tab., Wien, 1994.
- LIPIARSKI, P., REITNER, H. & HEINRICH, M.: Rohstoffarchiv EDV-Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-032/94 und Ü-LG-033/94, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv Nr. A 10692-R, 56 Bl., 35 Abb., 9 Tab., Anh., Wien, 1995.
- LIPIARSKI, P., ATZENHOFER, B., FEIX, H., REITNER, H. & HEINRICH, M.: Rohstoffarchiv EDV-Grundlagen und Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-032/95-96 und Ü-LG-033/95-96, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 31 Bl., illustr, Anh., Wien, 1997.
- LIPIARSKI, P. & HEINRICH, M. m. Beitr. v. ATZENHOFER, B., REITNER, H. & PFLEIDERER, S.: Rohstoffarchiv EDV-Grundlagen und Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-032/97-98 und Ü-LG-033/97-98, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 149+VII Bl., ill., Wien, 1999.
- LIPIARSKI, P., REITNER, H. & HEINRICH, M.: Rohstoffarchiv EDV-Grundlagen und Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-032/99-01 und Ü-LG-033/99-01, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 122 + v Bl., ill., Wien, 2002.
- LIPIARSKI, P., REITNER, H. & HEINRICH, M.: Rohstoffarchiv EDV-Grundlagen und Dokumentation und Rohstoffarchiv GIS-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-032/2002-03 und Ü-LG-033/2002-03, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, x + 123 Bl., ill. 1 Beil., Wien, 2004.
- MOSHAMMER, B. & MALECKI, G.: Systematische Untersuchung von Rohstoffvorkommen zur Optimierung der Wertschöpfung. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-025/88-93, Geol. B.-A./FA Rohstoffgeol., Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv A 10244-R, 27 Bl., 11 Abb., 1 Tab., Anh. m. Ktn. 1:200.000, Wien, 1994.
- MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H. (Projektl.): Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.) – Lagerstättenkundliche Detailuntersuchungen. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-038/96, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 184 Bl., 69 Abb., 9 Tab., 73 Taf. (3 Bde.), Wien, 1998.
- PAWLOWSKY-GLAHN, V. & OLEA, R.A.: Geostatistical analysis of compositional data. – IAMG-Studies in Mathematical Geology no. 7, Oxford University Press, 181 Bl., New York, 2004.
- PEARSON, K.: Mathematical contributions to the theory of evolution. On a form of spurious correlation which may arise when indices are used in the measurement of organs. – Proc. R. Soc. 60, 489-498, London, 1897.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. m. Beitr. v. DRAXLER, I., HERRMANN, P., KLEIN, P., MANDIC, O., MASSIMO, D., RABEDER, J. & REITNER, H.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-015/2005, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 109 Bl., 118 Abb., 7 Tab., Wien, 2006.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. m. Beitr. v. ĆORIĆ, St., DRAXLER, I., EGGER, H., KOCIU, A., LEITHNER, W., MASSIMO, D., MELLER, B., NOWOTNY, A., PERESSON, H., RABEDER, J., REITNER, H., SCHUSTER, R. & WIMMER-FREY, I.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-057/2006, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, iii+117 Bl., 77 Abb., Anhang, Wien, 2007a.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. m. Beitr. v. MASSIMO, D., REITNER, H. & WIMMER-FREY, I.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an bedeutenden Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftliche und grundlagenorientierte Auswertungen insbesondere in der Molassezone und den penninischen Einheiten. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-024/2006, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, iv+50 S., 59

- Abb., Wien, 2007b.
- PFLEIDERER, S. m. Beitr. v. ARNDT, R., HÜBL, G., RÖMER, A., BRÜGGEMANN, H., DECKER, K., HEINRICH, M., KLEIN, P., KREUSS, P., PIRKL, H., RANK, D., PAPESCH, W. & REITNER, H.: Geohydrologische und hydrogeologische, geochemische und tektonische Grundlagengestudie in den oberösterreichischen Kalkvoralpen nordöstlich der Enns. – Unveröff. Endbericht Auftragsforschung Proj. O-A-030/1997-99, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 121 Bl., 67 Abb., 15 Tab., 9 Beil., 2 Anh., Wien, 1999.
- PFLEIDERER, S., REITNER, H., PIRKL, H., KLEIN, P. & HEINRICH, M.: Temporal and spatial variations of geoenvironmental parameters in soil, rock and groundwater samples of the northern calcareous alps in Austria. – geoenv 2004, Pre-Proceedings Fifth European Conference on Geostatistics for Environmental Applications, October 13–15, Abstract, Poster, Neuchâtel, 2004.
- PFLEIDERER, S., HEINRICH, M., HOFMANN, Th., LETOUZÉ-ZEZULA, G., MACHOVSKY, B., MASSIMO, D., PLACHY, H. & REITNER, H.: Digitaler angewandter Geo-Atlas der Stadt Wien: HYDRO-Modul (Pilotphase). – Unveröff. Bericht, BBK-Proj. W-C-021/2004, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 26 Bl., 14 Abb., 3 Beil., Wien, 2004.
- PFLEIDERER, S. & HOFMANN, Th.: 3D-Visualisierung des geologischen Untergrundes von Wien. – CORP Proceedings, Competence Center of Urban and Regional Planning, Wien, 2004.
- PFLEIDERER, S., REITNER, H. & HEINRICH, M. m. Beitr. v. KLEIN, P., MOSER, M., PAVUZA, R., PIRKL, H., PLAN, L., RANK, D., PAPESCH, W., SPÖTL, C., UNTERSWEIG, T. & WIMMER-FREY, I.: Hydrogeologische Grundlagen in den Kalkvoralpen im SW Niederösterreichs – Hydro Ybbs-West. – Unveröff. Endbericht., Bund-Bundesländer Proj. N-A-006u/2002-05, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, vi + 136 Bl., 69 Abb., 1 Bd. Beil. (5), 1 Bd. Anh. (7), Wien, 2005.
- PFLEIDERER, S., REITNER, H. & HEINRICH, M.: A hydrogeological map of the Calcareous Alps between the rivers Enns and Ybbs (Austria). – Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, EGU General Assembly Vienna, 24.–29. April 2005, Abstract, Poster, Wien, 2005.
- PFLEIDERER, S., KLEIN, P., REITNER, H. & HEINRICH, M.: The hydrogeology of the Calcareous Alps between the rivers Enns and Ybbs. – All About Karst & Water, Int. Conf. 9.–11. 10. 2006 Vienna City Hall, Folien ungez., Wien, 2006.
- PFLEIDERER, S. & HOFMANN, Th. mit Beitr. v. PLACHY, H.: Digitaler Angewandter Geo-Atlas – Stadtgeologie am Beispiel von Wien. – Jb. Geol.-B.-A., Bd. 147, H. 1+2, S. 263–273, 9 Abb., Wien, 2007.
- PIRKL, H., LETOUZÉ-ZEZULA, G., LIPIARSKI, P. & SCHEDL, A.: Metadatendokumentation öffentlich zugänglicher Datensätze raumbezogener geochemischer Kartierungen in Österreich. – Unveröff. Bericht, Bund-Bundesländer-Projekt Ü-LG-044/1996, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv Nr. A 11316-R, CD-Rom 75, 24 Bl., 4 Abb., 8 Tab., 2 Anh., Wien, 1998.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G., HEINRICH, M., LIPIARSKA, I., LIPIARSKI, P. & UNTERSWEIG, T.: Bundesweite Vorsorge Lockergesteine – Bericht über die Arbeiten für das Projektjahr 2002 mit Schwerpunkt Salzburg. – Unveröff. Bericht, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-043, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 80 Bl., 13 Abb., 3 Tab., 3 Beil., Wien, 2005.
- REITNER, H. & LETOUZÉ-ZEZULA, G.: Oberflächennahe Mineralrohstoffe OÖ Reserven. – Unveröff. Endbericht, Bund-/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-016a/2001-02, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 47 Bl., 7 Abb., 71 Beil. (2 Bände, 1 CD), Wien, 2002.
- REITNER, H., MALECKI, G. & ROETZEL, R.: SEDPACWIN – SEDPACMAC Characterization of sediments by grainsize analysis. – Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, EGU General Assembly Vienna, 24–29 April 2005, Abstract, Poster, Wien, 2005.
- REITNER, J. & MOSER, G. m. Beitr. v. PIRKL, H.R., LETOUZÉ-ZEZULA, G. & WIMMER-FREY, I.: Flächendeckende Bewertung der Grundwasserschutzfunktionen des geologischen Untergrundes in Oberösterreich unter spezieller Berücksichtigung des Barrieren- und Rohstoffpotentials der quartären Löss- und Lösslehme. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-013/97, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 3 Teile, Wien, 1998.
- ROLLINSON, H.R.: Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. – Longman Geochemistry Series, 352 Bl., Harlow, 1993.
- SCHAFMEISTER, M.-Th.: Geostatistik für die hydrogeologische Praxis. – Springer, 172 Bl., 81 Abb., 17 Tab., Berlin, 1999.

- SCHEDL, A., MAURACHER, J., ATZENHOFER, B. & KURKA, M.: Systematische Erhebung von Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet (Tirol). – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-040/95, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv / FA Rohstoffgeol., 113 Bl., 35 Abb., 23 Tab., 26 Beil., Anh. (2 Bände), Wien, 1996.
- SCHEDL, A., MAURACHER, J., ATZENHOFER, B., NEINAVAIE, H., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., RABEDER, J. & KURKA, M.: Systematische Erhebung von Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet (Burgenland, Vorarlberg, Tirol). – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-040/96, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv / FA Rohstoffgeol., 171 Bl., 105 Abb., 19 Tab., 1 Anl., 37 Beil. (2 Bde.), Anh. (3 Bände), Wien, 1997.
- SCHEDL, A., MAURACHER, J., ATZENHOFER, B., LIPIARSKI, P., RABEDER, J. & DÖBERL, G.: Systematische Erhebung von Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet (Niederösterreich). – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-040/97, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv / FA Rohstoffgeol., 71 Bl., 11 Abb., 1 Tab., 2 Anl., 32 Beil. (2 Bde.), Anh. (2 Bände), Wien, 1998.
- SCHEDL, A., MAURACHER, J., ATZENHOFER, B., LIPIARSKI, P. & RABEDER, J.: Systematische Erhebung von Bergbauen und Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet („Bergbau-/Haldenkataster) – Bundesland Salzburg. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-040/99, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv / FA Rohstoffgeol., 130 Bl., 17 Abb., 9 Tab., 1 Anl., 27 Beil. (2 Bde.), 1 Anh. (2 Bände), Wien, 2001.
- SCHEDL, A., MAURACHER, J., ATZENHOFER, B., NEINAVAIE, H., RABEDER, J., KLEIN, P. & WÜNSCHE, I.: Systematische Erhebung von Bergbauen und Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet („Bergbau-/Haldenkataster) – Bundesland Kärnten. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-040/2000-01, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv / FA Rohstoffgeol., 201 Bl., 45 Abb., 35 Tab., 1 Anh., 8 Beil., Wien, 2002.
- SCHEDL, A., MAURACHER, J., ATZENHOFER, B., NEINAVAIE, H., RABEDER, J. & LIPIARSKI, P.: Systematische Erhebung von Bergbauen und Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet („Bergbau-/Haldenkataster) – Bundesland Kärnten. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-040/2001, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv / FA Rohstoffgeol., 204 Bl., 49 Abb., 1 Tab., 1 Anl., 30 Beil. (2 Bände), 1 Anh. (4 Bde.), Wien, 2004.
- SCHEDL, A., MAURACHER, J., ATZENHOFER, B., NEINAVAIE, H., RABEDER, J., LIPIARSKI, P. & PRASNIK, H.: Systematische Erhebung von Bergbauen und Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet („Bergbau-/Haldenkataster) – Bundesland Kärnten. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-040/04, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv / FA Rohstoffgeol., 155 Bl., 2 Abb., 1 Tab., 1 Anl., Beil. (2 Bde.), 1 Anh. (? Bände), Wien, 2005.
- SCHEDL, A., MAURACHER, J., ATZENHOFER, B., RABEDER, J., LIPIARSKI, P. & PROSKE, H.: Systematische Erhebung von Bergbauen und Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet („Bergbau-/Haldenkataster) – Bundesland Steiermark – Teil I. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-040/04, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv / FA Rohstoffgeol., 154 Bl., 1 Abb., 3 Tab., 1 Anl., Beil. (3 Bde.), 1 Anh. (2 Bände), Wien, 2006.
- SCHEDL, A., FRITZ, I. & LIPIARSKI, P.: Schaffung von Grundlagen für einen digitalen Datenverbund Landesmuseum Joanneum GmbH (LMJ) – Geologische Bundesanstalt (GBA) Umsetzungsbeispiel FRIEDRICH-Archiv. – Unveröff. Endbericht Bund-/Bundesländer-Rohstoffprojekt St-C-075/2005, 19 Bl., 7 Abb., 1 Tab., 1 Anh. + DVD, Wien, 2006a.
- SCHUSTER, R.: Digitale Tektonische Gliederung Kärntens. – Unveröff. Manuskript, Geol. Bundesanstalt FA Kristallingeologie, FA Rohstoffgeol., Wien, 2005.
- SCHUSTER, R., PESTAL, G. & REITNER, J.M. mit Beitr. von AHL, A., ARNDT, R., HEINRICH, M., HEJL, E., HOBIGER, G., JOCHUM, B., KOLLMANN, W., MOTSCHKA, K., SCHEDL, A., SLAPANSKY, P. & WINKLER, E.: Erläuterungen zu Blatt 182 Spittal an der Drau. – Geol. B.-A., 11 Abb., 2 Farbtaf., Wien, 2006.
- THATCHER, T. & MARSHALL, D.: GeoTools 1.0 User's Guide. – www.dtmgis.com, 3 Bl., Bozeman, 1999.
- TNO-NITG: Short manual for the use of Geo3DJViewer 1.0. – Netherlands Institute of Applied Geosciences – National Geological Survey, 41 Bl., Utrecht, 2003.

- UNTERSWEG, T. & HEINRICH, M.: Voruntersuchungen des Bundes als Basis für überregionale und regionale Rohstoff-Vorsorgekonzepte (Lockergesteine) unter schwerpunktmäßiger Betrachtung des natürlichen Angebotes, „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“, Burgenland. – Unveröff. Bericht Bund-Bundesländer-Rohstoffproj. Ü-LG-043/1999, Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 27 Bl., 3 Abb., 3 Tab., 3 Beil., Wien, 2003.
- UNTERSWEG, T. & HEINRICH, M.: Voruntersuchungen des Bundes als Basis für überregionale und regionale Rohstoff-Vorsorgekonzepte (Lockergesteine) unter schwerpunktmäßiger Betrachtung des natürlichen Angebotes, „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“, Steiermark. – Unveröff. Bericht Bund-Bundesländer-Rohstoffproj. Ü-LG-043/2001, Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 46 Bl., 5 Tab., 5 Beil., Wien, 2004a.
- UNTERSWEG, T., HEINRICH, M., LIPIARSKA, I. & LIPIARSKI, P.: Voruntersuchungen des Bundes als Basis für überregionale und regionale Rohstoff-Vorsorgekonzepte (Lockergesteine) unter schwerpunktmäßiger Betrachtung des natürlichen Angebotes, „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“, Niederösterreich und Wien. – Unveröff. Bericht Bund-Bundesländer-Rohstoffproj. Ü-LG-043/2003, Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 46 Bl., 3 Abb., 3 Tab., 3 Beil., Wien, 2006.
- WEBER, L.: IRIS – Interaktives Rohstoff Informations System Version 2.4 Metallogenetische Karte von Österreich. – Geol. B.-A. (Hrsg.), 1 CD, Wien, 2004.
- WEBER, L.: Der Österreichische Rohstoffplan. – Jb. Geol. B.-A., Bd. 147, H. 1+2, S. 223–229, 5 Abb., 6 Tab., Wien, 2007.
- WIMMER-FREY, I., SCHWAIGHOFER, B. & MÜLLER, H.W.: Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der österreichischen Tonlagerstätten und von Tonvorkommen mit regionaler Bedeutung. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-034/95, Geol. Bundesanst & Univ. f. Bodenkultur, 6 Bl., 5 Beil., Wien, 1996.