



# ARCHIV FÜR LAGERSTÄTTEN FORSCHUNG

ISSN 0253 – 097X

ISBN 3-85316-010-7

**2002**  
BAND 22

THOMAS HOFMANN & GERHARD MALECKI

ÜBERSICHT  
UND ERGEBNISDARSTELLUNG  
DER ROHSTOFFFORSCHUNGSPROJEKTE  
DER JAHRE 1986 BIS 1998

99 Abbildungen



**Geologische Bundesanstalt**

LEERSEITE  
EMPTY PAGE

LEERSEITE  
EMPTY PAGE



# Inhalt

## ALLGEMEINER TEIL

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Einleitung (G. MALECKI)    | 5 |
| 2. Durchführung (Th. HOFMANN) | 5 |
| 2.1. Projektberichterfassung  | 5 |
| 2.2. Gliederung               | 6 |
| Literatur                     | 6 |
| Dank                          | 6 |

## INHALTLICHER TEIL

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Trends zwischen 1986 und 1998                                                       | 6  |
| I. Bundesweite überregionale Projekte                                               | 7  |
| Wertschöpfung (ÜLG 25/88–93)                                                        | 7  |
| Bundesweite Übersicht Massenrohstoffe (ÜLG 26/88–90)                                | 9  |
| Industriemineralie Österreich (ÜLG 27/88–89)                                        | 11 |
| Tonlagerstätten und -vorkommen in Österreich (ÜLG 34/92–95)                         | 12 |
| Hochreine Karbonate (ÜLG 38/94–96)                                                  | 14 |
| Bundesweiter Bergbau-/Haldenkataster (ÜLG 40/95–98)                                 | 16 |
| II. Naturraum- und Rohstoffpotentialerhebungen                                      | 18 |
| Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn (NC 36/94–98)                         | 18 |
| Rohstoffpotential Wien Süd-Ost (BC 10a/86, NC 9e/86)                                | 20 |
| Geogenes Naturraumpotential Amstetten und Waidhofen/Ybbs (NC 9g/89–91)              | 22 |
| Waldviertel Nord (NC 9c/83/F & 84/F-86)                                             | 24 |
| Östliches Mühlviertel (OC 6a/86–87)                                                 | 25 |
| Hausruck (OC 4c/90–91)                                                              | 27 |
| Naturraumpotentialbewertung in Oberösterreich (OC 3c/89)                            | 29 |
| Naturraumpotentialbewertung Oberösterreich: Nutzwertanalyse (OC 3c/F/92)            | 30 |
| Kitzbühel – St. Johann (TC 7e/89–91)                                                | 31 |
| Kitzbühel: Bewertungsmodell für ehemalige Bergbau- und Hüttenstandorte (TC 7e/F/92) | 33 |
| Haldenkataster (ÜLG 36/93)                                                          | 34 |
| Naturraumpotential Hartberg (StC 45/91)                                             | 36 |
| Naturraumpotentialkartierung Salzburg (SC 4i/90)                                    | 37 |
| Naturraumressourcen und Umweltsituation Eisenerz (StU 086/96)                       | 38 |
| Klimaökologische Untersuchungen im Gleintal (StC 037a/94)                           | 39 |
| III. Diverse Rohstoffe                                                              | 41 |
| Massenrohstoffsicherung OÖ II (OA 1f/86–87)                                         | 41 |
| Massenrohstoffsicherung OÖ (OC 10/92–94)                                            | 42 |
| Rohstoffsicherungskonzept Salzburg (SA 18/88)                                       | 43 |
| Harmonisierungsmodell                                                               | 44 |
| Festgesteine Steiermark (StA 66/86)                                                 | 45 |
| Sand – Kies Tirol: Phase II (TA 30b/94)                                             | 48 |
| Sand – Kies Tirol: Stoffbestand (TA 34/89)                                          | 49 |
| Sand – Kies Tirol: Detailuntersuchungen (TA 34/F/92)                                | 50 |
| Massenrohstoffe Osttirol (TA 37/95–96)                                              | 51 |
| Standorte: Mülldeponien Nordtirol (TU 1/89)                                         | 53 |
| Schotter: Unteres Lafnitztal (BA 14a/86)                                            | 54 |
| Kiesabbaugebiete: Parndorfer Platte (BA 15/89)                                      | 55 |
| Staurationssedimente Aschach (OC 5/85)                                              | 56 |
| Löß – Lehm (OC 13/95)                                                               | 57 |
| Tone und Tonschiefer: Kärnten (KA 37/88–90)                                         | 59 |
| Quarzsande Burgenland (BA 16/90)                                                    | 60 |
| Karbonate Oberösterreich (OA 19/86,89)                                              | 61 |
| Hochwertige Karbonatgesteine Niederösterreich (NC 33/91)                            | 63 |
| Geochemie von Verbrennungsprodukten heimischer und importierter Kohlen (ÜLG 14/86)  | 64 |
| Steinkohle Niederösterreich (NA 1/m/86)                                             | 65 |
| Graphitvorkommen im Waldviertel (NA 29/86)                                          | 66 |

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Alginit (ÜLG 19/86–87)                                                                  | 67         |
| Spezialmetalle (ÜLG 13/87)                                                              | 68         |
| Bioleaching (ÜLG 29/90)                                                                 | 69         |
| Strontiumisotopen ostalpiner Lagerstätten (ÜLG 22/88)                                   | 70         |
| Kristallin als geologische Barriere (OA 23/93)                                          | 72         |
| Erkundung Verdachtsflächen in der Steiermark (StU 64/95)                                | 73         |
| <b>IV. Hubschrauber-geophysik</b>                                                       | <b>76</b>  |
| Allgemeines über die Aerogeophysik                                                      | 76         |
| Kefermarkt (OC 001i/86)                                                                 | 78         |
| Ennstal/Aigen (StC 10/86)                                                               | 78         |
| Pregarten (ÜLG 20/87)                                                                   | 79         |
| Perg (ÜLG 20/87)                                                                        | 79         |
| Herzogenburg (ÜLG 20/88)                                                                | 80         |
| Kitzbühel (ÜLG 20/88)                                                                   | 80         |
| Peuerbach – Ried (ÜLG 20/88)                                                            | 81         |
| Amstetten (ÜLG 20/89)                                                                   | 81         |
| Hausruck (ÜLG 20/90)                                                                    | 82         |
| Neuberg (ÜLG 20/91–92)                                                                  | 82         |
| Bad Gleichenberg (ÜLG 20/92)                                                            | 83         |
| Pöllau (ÜLG 20/92)                                                                      | 83         |
| Semriach (ÜLG 20/93)                                                                    | 84         |
| Birkfeld I & Birkfeld II (ÜLG 20/91–92)                                                 | 84         |
| Saalbach (ÜLG 20/90–93)                                                                 | 85         |
| Gallneukirchen (ÜLG 20/91–93)                                                           | 86         |
| Bürserberg/Schesatobel (ÜLG 20/94)                                                      | 86         |
| Pulkau (ÜLG 20/94)                                                                      | 86         |
| Übelbach (ÜLG 20/94)                                                                    | 87         |
| Wiesen (ÜLG 20/95)                                                                      | 87         |
| Pulkau – Nord (ÜLG 20/95-2)                                                             | 88         |
| Geras (ÜLG 20/96–97)                                                                    | 88         |
| Parndorfer Platte (ÜLG 20/97-2)                                                         | 89         |
| <b>V. Geophysik, Anomalieverifizierung</b>                                              | <b>90</b>  |
| Bodengeophysik (ÜLG 35/92–98)                                                           | 90         |
| Bodengeophysik östliche Grauwackenzone und Fischbacher Alpen (StC 027/86)               | 93         |
| Molasseschelf im Raum Maissau – Straß (NA 001g/F/92)                                    | 94         |
| Untersuchung Mittelabschnitt des Ennstales (StA 87/93)                                  | 95         |
| Gesteinsphysikalische Aufnahme: Mühlviertel (OA 001h/86)                                | 96         |
| Gravimetrie Freistadt (OA 001g/86)                                                      | 97         |
| Villacher Becken /KA 36/89)                                                             | 98         |
| Molasseschelfs Retz (NA 001g/96)                                                        | 99         |
| Molasseschelf Rössitz (NA 001gF/87)                                                     | 100        |
| Gravimetrie westliches Waldviertel (NA 006u/86)                                         | 101        |
| Bouguerschwereverteilung Weinsberger Wald (OA 001e/86)                                  | 102        |
| Montangeophysikalische Verfahren: Polymetallische Strukturen Böhmisches Mass (NA 19/86) | 103        |
| Lockersedimente (NA 006v/86)                                                            | 104        |
| Bodenmagnetik Südburgenland – Grenzgebiet Österreich/Ungarn (BA 2e F/86)                | 104        |
| Korrelation radiometrischer und geochemischer Daten (ÜLG 16/86)                         | 105        |
| Verifizierung von Anomalien (ÜLG 28/88–98)                                              | 107        |
| <b>VI. EDV- und Dokumentationsprojekte</b>                                              | <b>115</b> |
| Bohrdokumentation auf EDV-Basis (ÜLG 15/86)                                             | 115        |
| Erweiterung bestehender Datenbanken (ÜLG 17/86)                                         | 115        |
| Geoobjekt (ÜLG 31/90–91)                                                                | 116        |
| Rohstoffarchiv EDV-Grundlagen und Dokumentation (ÜLG 32/91–98)                          |            |
| und Rohstoffarchiv GIS-Auswertung und Darstellung (ÜLG 33/91–98)                        | 117        |
| Lagerstättendatei Steiermark (StA 12)                                                   | 119        |
| Visualisierung (ÜLG 39/95)                                                              | 120        |
| Neue Bahn (NC 32/91–97, OA 9/91–97)                                                     | 121        |
| Großbaustellen Wien (WC 16)                                                             | 123        |
| Wienton (WA 16/F/97)                                                                    | 124        |
| BBU-Archiv (ÜLG 41/95)                                                                  | 124        |
| Kieslinger-Nachlass (ÜLG 42/96)                                                         | 125        |
| Ergebnisbilanz Steirischer Rohstoffforschung (StA 92/92)                                | 126        |



## ALLGEMEINER TEIL

### 1. Einleitung

(G. MALECKI)

Es ist sinnvoll und nützlich, von Zeit zu Zeit über getane Arbeit nachzudenken und sie Revue passieren zu lassen, Erfolge und Misserfolge zu erkennen und zu bewerten, Trends und Entwicklungsrichtungen abzuschätzen und zur Formulierung neuer strategischer Ausrichtungen heranzuziehen. Zur Verpflichtung wird eine solche rückschauende Betrachtung, wenn sie gleichzeitig Rechenschaft über bedeutende Finanzmittel legen soll, die Andere, in der Regel öffentliche Haushalte – also „der Steuerzahler“ –, zu den Arbeiten beigetragen haben oder durch die diese Arbeiten erst ermöglicht wurden. Dies entspricht auch internationalen Gepflogenheiten (HADMANITZY et al., 1990).

Seit etwa zwanzig Jahren ist die „Bund-Bundesländerkooperation“ eine fixe Größe in Österreichs Forschungslandschaft. Anfänglich der „Rohstoffforschung und Rohstoffversorgungssicherung“ gewidmet, erweiterte sich das Spektrum der betreuten Sachbereiche zunächst um Recycling- und Energieforschung, späterhin um Umweltforschung, sodass in der Palette der Projekte heute beispielsweise auch fischereiwirtschaftliche und gesundheitspolitische Aspekte ihren Platz finden.

Aus dieser schier unübersehbaren Vielfalt befasst sich die vorliegende Arbeit mit jenen Kooperationsprojekten,

die der ursprünglichen Zielrichtung, der Rohstoffforschung, entsprechen und die zwischen den Jahren 1986 und 1998 fertiggestellt wurden. Insofern ist sie eine Fortsetzung der Darstellung von Rohstoffforschungsergebnissen, die für den Zeitraum 1978 bis 1985 von PIRKL (1986) zusammengefasst wurden. Eine teilweise Überschneidung das Bundesland Steiermark betreffend ist der Bericht von GRÄF & NIEDERL (1994), der den Zeitraum 1974 bis 1994 abdeckt.

Der Themenkreis „Wasser“, über welchen vor kurzem an anderer Stelle berichtet wurde, bleibt aus der vorliegenden Arbeit ebenso wie Projekte des Forschungsförderungsfonds und reine Landesprojekte ausgeklammert. Aufgenommen wurden hingegen Projekte, die ohne Beteiligung eines Bundeslandes zur Gänze aus Mitteln des Bundes gefördert wurden, z.B. überregionale Projekte im Rahmen des „Vollzugs des Lagerstättengesetzes“.

Projektberichte werden üblicherweise nur in einer sehr geringen Stückzahl hergestellt und sind nur einem sehr kleinen Kreis an Nutznießern bekannt. Die vorliegende Arbeit soll nicht zuletzt auch dazu dienen, Projektergebnisse, die mit erheblichem Aufwand erarbeitet wurden, einem größeren Kreis von Anwendern bekannt zu machen.

### 2. Durchführung

(Th. HOFMANN)

#### 2.1. Projektberichterfassung

In einer ersten Projektphase (ÜLG 11) wurde der Schwerpunkt auf jene Projekte gelegt, die entweder ausschließlich oder teilweise aus Mitteln zum Vollzug des Lagerstättengesetzes (VLG) finanziert wurden. So wie hier noch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird, so sind aber auch schon teilweise Projekte mitberücksichtigt, die aus anderen Mitteln (z.B. Bundesländer) finanziert wurden.

Ausgehend von der Datenbank PROJEKTE der Fachabteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt wurden zunächst die VLG-Projekte des Berichtszeitraumes inhaltlich erfasst.

In weiterer Folge wurden die zum Großteil unpublizierten Projektberichte aus dem Archiv der GBA und dem Archiv der FA Rohstoffgeologie ausgehoben und gesichtet.

Zahlreiche an der GBA verfasste Berichte liegen bereits in digitaler Form vor, sodass ohne zusätzliche Schreibarbeiten Teile der Berichte textlich weiterbearbeitet werden konnten. Für jene Berichte, die einerseits älteren Datums

waren oder andererseits von Institutionen oder Personen außerhalb der GBA verfasst wurden, mussten Textteile ausschnittsweise digital durch Schreibkräfte erfasst werden. Diese Textfassungen der einzelnen Berichte wurden in weiterer Folge bearbeitet, sodass sie mit den anderen Berichten verglichen werden können.

An dieser Stelle muss betont werden, dass die einzelnen Berichte formal sehr heterogen sind.

In der zweiten Phase (ÜLG 11F) wurden neben den schon erfassten Projektberichten auch noch jene bis zum Zeitraum 1998 berücksichtigt, wobei als Stichtag die Veröffentlichung im Amtsblatt der Wiener Zeitung vom 5. 1. 1999 zu nennen ist. Die dort genannten Berichte wurden hier noch behandelt.

Die Arbeiten wurden durch folgende Hindernisse erschwert:

- Fehlende Zusammenfassungen
- Unzureichende bibliographische Angaben (z.B.: keine Paginierung ...)
- Unzureichende Angabe der Methodik
- Mangelhafte Literaturangaben

## 2.2. Gliederung

Ausgehend von einer Zahl thematisch ähnlicher Projekte (Massenrohstoffe, Karbonate, ...), die aber in verschiedenen Bundesländern, von verschiedenen Institutionen (diverse Universitätsinstitute, Joanneum, GBA, ...) durchgeführt wurden, schien es angebracht, nicht nur Ergebnisse, sondern – soweit möglich – auch die Methodik anzugeben. Daraus hat sich die nachfolgend angeführte Gliederung der einzelnen Berichte ergeben:

- **Projektkurztitel** (Projektcode)
- **Durchführung**  
Durchführende Institution(en)
- **Titel**  
Gesamter Titel im vollen Wortlaut
- **Bearbeitung**  
Beschreibung der Projektziele, der Methodik, der Analytik, des Arbeitsgebietes etc.
- **Ergebnisse**  
Erläuterung der Ergebnisse, eventuelle Ausblicke und Vorschläge

## • Schriftenverzeichnis

Angabe der Projektberichte (einzelne Jahresberichte, Zwischenberichte, Endbericht) mit den Projektergebnissen.

## Literatur

- GRÄF, W. & NIEDERL, R. (1994): Zwanzig Jahre Rohstoffforschung in der Steiermark (1974–1994). – Steir. Beitr. Rohstoff- u. Energieforschung, **10**, 96 S., ungez. Abb. u. Tab., Graz.
- HADMANITZKY et al. (1990): Erkundung mineralischer Rohstoffe in Bayern. – Bayr. Geol. L.-A., 125 S., ungez. Abb., München.
- PIRKL, H. (1986): Auswertung und Integration der im Rahmen der Rohstoffforschung 1978–1995 erarbeiteten Projektberichte (ÜLG 11/85). – Ber. Geol. B.-A., **1**, 162 S., 16 Beil., Wien.

## Dank

Für Hilfe bei der Datenerhebung möchte ich mich bei den MitarbeiterInnen der FA Rohstoffgeologie, bei G. WÖBER und S. LACZKOVITS bedanken. Für Textfassungsarbeiten geht mein Dank an E. FALT, B. HOYOS, M. ORTNER und A. VRABLIK.

Für Diskussionen und Ratschläge danke ich M. HEINRICH und G. MALECKI und den zahlreichen ProjektleiterInnen für deren Kooperation bei der Durchsicht der einzelnen Beiträge.

# INHALTLICHER TEIL

## Trends zwischen 1986 und 1998

Zusammenfassend lassen sich aus der Bearbeitung der nachfolgend erfassten Projekte, die überwiegend aus Mitteln zum Vollzug des Lagerstättengesetzes finanziert wurden, folgende – zum Teil stark verallgemeinerte – Trends auf dem Gebiet der Rohstoffforschung zwischen 1986 und 1998 ablesen:

- Forschung auf dem Gebiet der Erze und Kohlen gehört zunehmend der Vergangenheit an.
- Geophysik wird ein wichtiger Faktor mit steigender Bedeutung an der Rohstoffforschung. Neue Methoden und die Weiterentwicklung bestehender Anwendungsmöglichkeiten eröffnen neue Perspektiven.
- Die mit dem Hubschrauber erzielten Ergebnisse der Aerogeophysik stellen eine breite Basis für gezielte orts- und themenbezogene Fragen dar.
- „Anomalien“, die mittels Aerogeophysik bekannt wurden, sind Ausgangspunkte für gezielte „Verifizierungen“ mit fächerübergreifendem Methodikeinsatz (Geochemie, Bodengeophysik).
- Baurohstoffe (Kiessande, Tone, Brecherprodukte), deren Vorräte, deren Qualität und insbesondere deren Verfügbarkeit im Konnex mit anderen Nutzungsoptionen bilden neue Schwerpunkte der Rohstoffforschung.
- Das „Geopotential“, das nicht bloß einen Rohstoff, sondern die gesamte Landschaft, den „Naturraum“, die komplexen Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt (mit der Summe aller

Rohstoffe) aufzeigt, ist ein neuer Zielpunkt der Forschungsstrategie.

- Ausgehend vom „Naturraumpotential“ werden EDV-gestützte Verfahren (GIS) zur Bewertung und Gewichtung aller – auch nicht geogenen – Parameter entwickelt.
- Die Erforschung bislang unerforschter Rohstoffressourcen (z.B.: Stauroensedimente, Alginit, ...) und die Entwicklung neuer Aufbereitungsverfahren (z.B. Bioleaching) gewinnt an Bedeutung.
- Die qualitative Erfassung von Karbonaten und Tonen gekoppelt mit modernster Analytik wird sowohl bundesweit als auch in einzelnen Bundesländern vorangetrieben.
- Vermehrt befassen sich Projekte mit der optimalen Ausnutzung (Wertschöpfung) von Rohstoffen.
- Der Einsatz modernster EDV (GIS) bietet nicht nur bei der Dokumentation sondern auch bei der Auswertung, Bewertung, Darstellung und Datenverwaltung unverzichtbare Dienste. Geophysik wird ohne EDV-Einsatz undurchführbar.
- Die Geländearbeit (Prospektion) scheint immer mehr in den Hintergrund zu rücken, sie dient oft „nur noch“ zum Verifizieren von Literaturdaten.
- Wissenschaftlich bedeutende Nachlässe von Firmen oder auch Einzelpersonen werden zunehmend Anliegen moderner Rohstoffforschung.

# I. Bundesweite überregionale Projekte

## Wertschöpfung (ÜLG 25/88–93)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Systematische Untersuchung  
von Rohstoffvorkommen  
zur Optimierung der Wertschöpfung“

### Bearbeitung

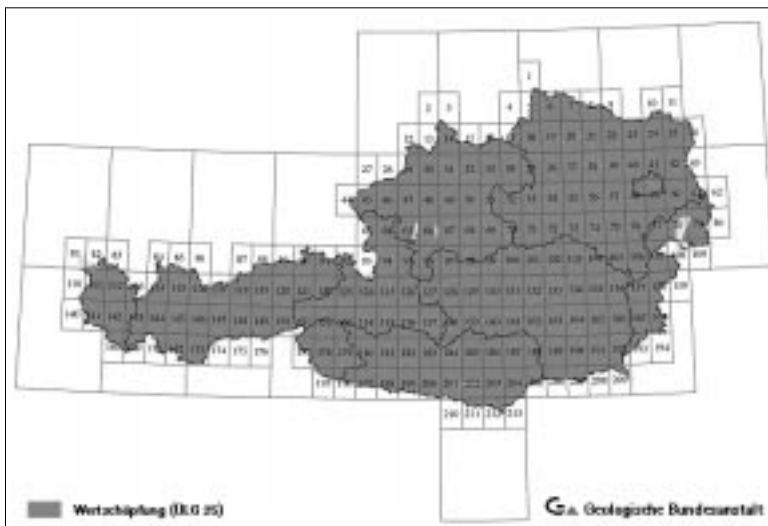
Mit dem „Wertschöpfungsprojekt“ wurde eine österreichweite Anhebung des Kenntnisstandes zur Qualität von Steine-Erden-Rohstoffen erzielt. Im Speziellen umfasste die Untersuchung Karbonatgesteine (Kalkstein, Marmor, Dolomit), Mergel, Quarzit und Quarzsande, Kiessande und Schutt, Tone und Lehme sowie basaltische Gesteine.

Insgesamt wurden von 1988 bis 1992 1456 Abbaue und Vorkommen in allen Bundesländern im Gelände angefahren, davon 1104 zur Beprobung ausgewählt und insgesamt 1719 Proben gezogen. Als Ergebnis liegen rund 1700 chemische Hauptelementanalysen vor sowie von 398 Proben Korngrößen- und/oder andere, teilweise aufbauende Untersuchungen.

Ausgehend von der Feststellung, dass eine Reihe von Rohstoffen nach Österreich eingeführt wird, die auch in Österreich abgebaut, vermutlich aber nicht ihrer Qualität entsprechend genutzt werden, wurde das gegenständliche Projekt vom Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Oberste Bergbehörde, angeregt.

Das Projektziel richtete sich speziell auf Rohstoffe, die zum Zeitpunkt des Projektbeginns gemäß Berggesetz 1975, BGBl 259 dann als grundeigene mineralische Rohstoffe galten, wenn sie eine Eignung – unabhängig von der tatsächlichen Rohstoffverwendung – zur Erzeugung höherwertiger Güter aufwiesen. Es handelt sich hierbei um *„Tone, soweit sie sich zur Herstellung von feuerfesten, säurefesten oder nicht als Ziegeleierzeugnisse anzusehenden keramischen Erzeugnissen eignen; Quarz, Quarzit und Quarzsand, soweit sie sich zur Herstellung von Glas oder feuerfesten Erzeugnissen eignen; Dolomit, soweit er sich zur Herstellung feuerfester Erzeugnisse eignet.“*

Abbaue, in denen diese Rohstoffe aktiv (1. Priorität) oder historisch (2. Priorität) gewonnen und nicht den genannten Verwendungen zugeführt wurden, wurden einer Probekampagne unterzogen. Als der Beurteilung zugrundezulegende Gesteinsanalysen (Stufe 1) wurden für alle Gesteine eine chemische Vollanalyse ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ , GV,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{S}_{\text{tot}}$ ) und zusätzlich für Dolomite und Quarzite die mineralogische und gefügekundliche Analyse am Dünnschliff vereinbart. Bei den (Quarz-)Sanden, Tönen und Lehmen erfolgte die Feststellung des Kornaufbaues mittels Siebanalyse und Sedigraph, die Phasenanalyse mittels Röntgendiffraktometrie und DTA und die chemische Analyse auf Haupt-, für Tone auch auf Spurenelemente, mittels elementspezifischer Analysemethoden. Als weiterführende Untersuchungen wurden keramische Untersuchungen an ausgewählten Tonproben durchgeführt bzw. Blähfähigkeit und Segerkegelfallpunkt ermittelt.



Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im Jahresendbericht 1988 (MALECKI et al., 1989) im einzelnen dargestellt. Die Ergebnisse der in den Folgejahren durchgeführten Untersuchungen sind in den jeweiligen Untersuchungsberichten sowie die verarbeiteten geochemischen Ergebnisse im Abschlussbericht (MOSHAMMER, 1994) niedergelegt. Die Beprobung wurde gemäß ÖNORM G 1034 (Probenahme von Steinen, Erden und Industriemineralen) durchgeführt. Details sind dem Abschlussbericht zu entnehmen. Alle abbaubezogenen Daten, erhoben vom Probenehmer auf der Grundlage eines speziellen Formblattes, wurden unmittelbar in das Rohstoffarchiv eingearbeitet. Auch das Format der Datenbank ÜLG 25 Wertschöpfung, die selbst während des Projektes noch Änderungen erfuhr, wurde soweit wie möglich mit der allgemeinen Rohstoffdatenbank überlappend gestaltet, um die Kompatibilität mit dieser Haupt- und anderen Spezialdatenbanken (z.B. ÖTONE) und eine Minimierung der Dateneingabe zu gewährleisten.

Mit der Änderung des Berggesetzes durch die Novelle 1990 wurde das Projektziel hinsichtlich der Eignung gewisser Rohstoffe für höherwertige Verwendung in Bezug auf die grundeigenen mineralischen Rohstoffe gemäß § 5 BergG 1975 i.d. Fass. d. Nov. 1990 ausgedehnt auf *„Kalkstein, soweit er sich zur Herstellung von Branntkalk oder als Einsatzstoff bei der Zementherstellung oder als Zuschlagstoff bei metallurgischen Prozessen eignet; Mergel, soweit sie sich zur Herstellung von Zementen eignen; basaltische Gesteine, soweit sie sich zur Herstellung von feuerfesten Erzeugnissen oder von Gesteinswolle eignen“*. Auch bei den Tönen, „soweit sie sich zur Herstellung von feuerfesten oder säurefesten Erzeugnissen, von Zementen, Ziegeleierzeugnissen oder von anderen keramischen Erzeugnissen eignen“, und bei Quarz, Quarzit und Quarzsand, „soweit sie sich zur Herstellung von Glas oder feuerfesten Erzeugnissen oder als Einsatzstoff für die Herstellung von Zementen eignen“, wurden die Eignungskriterien erweitert. Diese revidierten Begriffsfassungen hatten zur Folge, dass zur Feststellung der bergbehördlichen Zuständigkeit alle Mergel-, Diabas-, Kalkstein- und Marmorabbaue sowie im Hinblick auf die mögliche Zementeignung auch die meisten Lockergesteinsabbaue (Kiessand und Schutt) Ziel der Beprobung in diesem Projekt wurden. Dementsprechend wurde der Untersuchungsgang fast gänzlich auf die chemische Vollanalyse

beschränkt. Bei den Sanden und Tonen wurden weiterhin auch Kornaufbau und Modalbestand ermittelt. Als weiterführende Untersuchung wurde an basischen Gesteinen der Segerkegelfallpunkt bestimmt. Die ursprünglich für Dolomit geplanten Brennversuche entfielen.

Da die erfassten Daten im überwiegenden Ausmaß firmenbezogen sind, ist die Einsichtnahme in die Berichte nur eingeschränkt möglich und an die Zustimmung der Montanbehörde (vormals Oberste Bergbehörde) gebunden.

## Ergebnisse

Die Auswertung der unterschiedlich durchgeführten chemischen Vollanalysen (vorwiegend RFA und ICP-AAS; gewisse Elemente mittels Flammenphotometrie und IR-Detektion sowie Elektronenmikrosonde) erfolgte einerseits nach den für grundeigene mineralische Rohstoffe festgelegten, andererseits nach generellen Rohstoffcharakteristiken. Die Darstellung der nach diesen Kriterien ausgewerteten Abbaue erfolgte in Punkt-Symbol-Karten 1 : 200.000 sowie in zahlreichen Tabellen, gegliedert nach Bundesländern und in einer Probenliste mit den Ergebnissen der chemischen Analysen.

In der Gruppe der Tone und Lehme wurde aufgrund der Novelle 1990 keine Qualitätsgliederung mehr durchgeführt, da ihre Eignungsfeststellung durch ihre Verwendung als Ziegeleirohstoffe bereits gegeben war.

Die Rohstoffgruppe Quarz/Quarzit/Quarzsand (aber auch Kiese) wurde mittels  $\text{SiO}_2$ -Gehalt in zwei höherwertige ( $\text{SiO}_2 > 95\%$ ,  $\text{SiO}_2 90\text{--}95\%$ ) Klassen, stellvertretend für Feuerfest- und Glasrohstoffeignung, und in zwei geringerwertige ( $\text{SiO}_2 80\text{--}90\%$ ,  $\text{SiO}_2 70\text{--}80\%$ ), worin sich die Zementrohstoffe befanden, geteilt.

Auf die Dolomit-Analysen von Fest- und – untergeordnet – Lockergesteinen wurden die Kriterien zur Feuerfesteignung betreffend  $\text{MgO} > 18\%$  und Summe der Fremdoxide ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )  $< 1,5\%$  angewandt.

Die Rohstoffgruppe Kalkstein und Marmor (Fest-, untergeordnet Lockergesteine) wurde nach spezifischer Berechnung des  $\text{CaCO}_3$ -Gehaltes nach diesem in Klassen eingeteilt (I:  $> 99\%$ , II:  $98\text{--}99\%$ , III:  $95\text{--}98\%$ , IV:  $93\text{--}95\%$ , V:  $90\text{--}93\%$ , VI:  $75\text{--}90\%$ , VII:  $68,6\%$  [= erforderlicher Mindestgehalt] bis  $70\%$ ) und diese Auswertung mit den Kriterien für die Brannkalk- und Zementeignung überschritten.

Für die Anwendung der Zement-Kriterien bei Mergel-Rohstoffen wurden alle Festgesteine, auch metamorphe Äquivalente, nicht jedoch Lockergesteine einbezogen.

Bei den Abbauen von basaltischen Gesteinen und ihren Abkömmlingen wurde nicht nach geochemischen Kriterien hinsichtlich der Herstellung feuerfester Erzeugnisse oder Gesteinswolle vorgegangen, sondern nach anderweitig bereits vorhandenen Eignungen der Verspinnbarkeit.

Wenn von einem Abbau mehrere Proben analysiert wurden, wurde entweder im Falle einer vorhandenen Mischprobe die Analyse dieser, ansonsten jene mit dem besten Analysenergebnis zur Auswertung herangezogen.

An diesem Punkt sei angemerkt, dass bei seltenen Unklarheiten, die Analysen oder die Zuordnung derselben betrafen, die Information der Obersten Bergbehörde, die ihrerseits die Analysenergebnisse verwendete, eingeholt wurde.

Unabhängig von dem oben ausgeführten Projektziel und -inhalt wurde mit dem geochemischen Datenpool eine Charakterisierung der beprobten geologischen Einheiten angestrebt, die tabellarisch wiedergegeben ist.

Ausgehend von der zur Verfügung stehenden Datenmenge wurden darüber hinaus beispielhaft einzelne lithostratigraphische Schichtglieder ausgewählt und das statistische Verhalten ihrer Hauptelementoxide ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ) im Detail mittels Balkendiagramme veranschaulicht. Im Folgenden werden die Aussagen dieses Versuchs ungekürzt übernommen, da sie geeignet erscheinen, den Projektumfang hinsichtlich der Geologie zu veranschaulichen.

Bei den quartären s.l. Kiessanden zeichnen sich in den Diagrammen erwartungsgemäß als einflussnehmende Faktoren einerseits die verschiedenen Einzugsbereiche der Flüsse und andererseits die altersbedingten Änderungen des Chemismus der Schotter ab. In den Graphiken lässt sich dies an der Änderung in der Verteilung des  $\text{CaO}$ -Gehaltes von einer zweigipfeligen Verteilung bei den jüngeren Schottern hin zu einem einheitlichen niedrigen  $\text{CaO}$ -Gehalt bei den älteren Schottern ablesen. Damit korreliert ist die Verteilung des  $\text{SiO}_2$ .

Für die erfassten Kiessande des Holozän und des Würm überwiegt der kalkalpine Einfluss gegenüber jenem des kristallinen Liefergebietes, welches vorwiegend den außeralpinen Donaauraum und die Böhmisches Masse beinhaltet.

Die Kiessande des Riß zeigen beim Vergleich der Histogramme des  $\text{SiO}_2$ -,  $\text{CaO}$ - und  $\text{MgO}$ -Gehaltes eine deutliche Zweiergruppierung in Sedimente mit quarz- und Sedimente mit karbonatdominanten Komponentenspektren. Anzumerken ist, dass die stratigraphische Zuordnung der Gerichtsfeldterrasse in diese Gruppe fraglich ist.

Die Kiessande der älteren Terrassen von Mindel bis Oberpliozän weisen sich durch ihren durch die Entkalkung hervorgegangenen  $\text{SiO}_2$ -Reichtum als reife Sedimente aus. Dieser Prozess ist vorwiegend dem Alter der Schotter zuzuschreiben. Die  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalte lassen sich anhand der chemischen Analysen allein nicht begründen. Sie können sowohl den Kristallinkomponenten als auch den Verwitterungsmineralen der Schlufffraktion entstammen.

Beim Vergleich der Diagramme des Mistelbacher und Hollabrunner Schotterkegels und der Linzer und Melker Sande zeigt sich bei den pannonischen Sedimenten ein geringer kalkalpiner Einfluss, ausgedrückt in der größeren Streuung der  $\text{SiO}_2$ -Werte und im Anteil der Karbonate, wobei der höhere Karbonatgehalt probenspezifisch auftritt. Die üblicherweise als Quarzsande bezeichneten Linzer und Melker Sande zeigen durch ihre nicht im obersten Bereich liegenden  $\text{SiO}_2$ -Gehalte und besonders durch den relativ hohen Anteil der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Komponente, der möglicherweise ebenso wie  $\text{CaO}$  und  $\text{MgO}$  aus Feldspäten stammt, dass es sich um Arkosen handelt.

Der Semmeringquarzit wird durch eine starke Schwankung in der Verteilung des Fremdstoffgehaltes, ausgedrückt durch den Anteil an  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , bestimmt. Aus dem Bericht der den Semmeringquarzit betreffenden Dünnschliffuntersuchungen (W. STRASSER [1989] im Jahresendbericht 1988) geht hervor, dass die Reinheit dieses Rohstoffes durch das fallweise Auftreten von Hellglimmern herabgesetzt wird.

Die Dolomit-Diagramme belegen, dass beim Vergleich der  $\text{SiO}_2$ - und  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Histogramme der Wettersteindolomit gegenüber dem Hauptdolomit geringer verunreinigt ist.

Aus den Diagrammen betreffend Schuttkegel- und Hangschuttmateriale geht hervor, dass bis auf wenige Proben dolomitische bis kalkige Lockergesteinsvorkommen erfasst wurden. Diese wenigen Proben wurden unbeabsichtigt in diese Gruppe miteinbezogen, da auch die we-



nigen, vorwiegend kristallines Bergsturzmaterial enthaltenden Proben ausgeklammert blieben. Bei den Analysen karbonatischer Lockergesteine zeigt sich, dass ein Drittel der Proben aus rein kalkigen Komponenten zusammengesetzt ist.

Zusammenfassend zeigen die Diagramme, dass bestimmte lithologische Einheiten wie Wettersteindolomit, Hauptdolomit, Semmeringquarzit, Linzer Sande, Mistelbacher und Hollabrunner Schotterkegel aber auch die Älteren Terrassen durch den errechneten Mittelwert gut charakterisiert werden. Die Dolomite zeichnen sich durch die geringste Variabilität der ausgewählten Elemente aus. Bei den übrigen zusammengefassten Einheiten zeigt die U-förmige bis mehrgipfelige Verteilung, dass die Berechnung von Mittelwert, Median und Standardabweichung über eine jeweilige Gruppe hinweg zu falschen Ergebnissen

führen würde, womit die Aufteilung in kleine Untergruppen wie in der Haupttabelle, basierend auf den Flusssystemen, vorerst richtiger erscheint. Jegliche andere Art der Zusammenfassung bedarf weiterer statistischer Prüfung.

## Schriftenverzeichnis

(Einsichtnahme nur mit Zustimmung der Montanbehörde)

MALECKI, G. et al. (1989): Systematische Untersuchung von Rohstoffvorkommen zur Optimierung der Wertschöpfung. – Unveröff. Jahresendbericht 1988 Projekt ÜLG 25, 192 S., ungez. Abb., 4 Anl., Wien.

MOSHAMMER, B. (1994): Systematische Untersuchung von Rohstoffvorkommen zur Optimierung der Wertschöpfung. – Abschlussbericht Projekt ÜLG 25 (1988–1993), 27 S., 11 Abb., 1 Tab., Anhang mit Karten 1 : 200.000, Wien.

## Bundesweite Übersicht Massenrohstoffe (ÜLG 26/88–90)

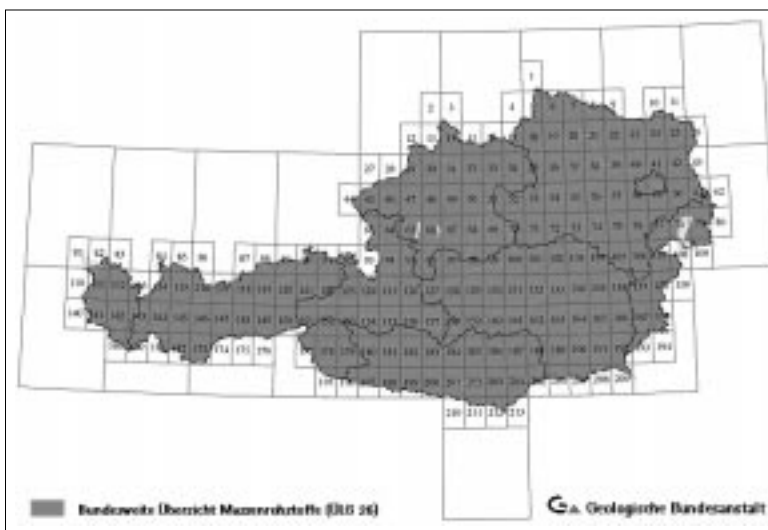
Unter diesem Kurztitel wurden 6 Teilberichte zu den Bundesländern verfasst und anschließend ein Gesamtbericht im Rahmen der Reihe Berichte der Geol. B.-A. (Heft 31) erstellt.

### Durchführung

GBA

### Titel

„Bundesweite Übersicht  
zum Forschungsstand der Massenrohstoffe  
Kies, Kiessand, Brecherprodukte  
und Bruchsteine für das Bauwesen  
hinsichtlich der Vorkommen,  
der Abbaubetriebe und der Produktion  
sowie des Verbrauches“



### Laufzeit/Abschluss

3 Jahre, Abschluss 1995.

### Arbeitsgebiet

Alle Bundesländer und österreichweite Zusammenfassung.

### Arbeitsziele

Mit der bundesweiten Übersicht Massenrohstoffe sollte ein Überblick über die bis dahin im Zuge der Rohstoffforschung auf dem Gebiet der Baurohstoffe realisierten Projekte in ihrer methodischen Vielfalt und Vergleichbarkeit, über ihre Schwerpunkte und Ergebnisse erarbeitet werden. Als Ziel wurde eine Analyse des Forschungsstandes mit Erfassung von Forschungs-/Wissenslücken und konkreten Problemgebieten hinsichtlich Versorgungslage und Konfliktpotential sowie ein Vergleich von Angebot und Nachfrage formuliert.

### Ergebnisse

Der vorgelegte Endbericht beinhaltet die zusammenfassende, österreichweite Übersicht der wichtigsten in den zuvor erschienenen Länderberichten dargestellten Ergebnisse. Schwerpunkt ist die Darstellung der Verteilung der Abbaubetriebe, der Gewinnung, des Bedarfs und der Reserven von/an Kiessanden und Natursteinen auf Grund

der im Laufe der Zeit im Wesentlichen im Zuge der Rohstoffforschung erhobenen Daten.

#### • Abbaue

Bundesweit wurden insgesamt 2147 Gewinnungsstellen erhoben, wobei die tatsächliche Zahl auf etwa 2500 geschätzt wird. 1675 Abbaue betreffen Kiessande (Kies, Sand, Gesteinsschutt), davon werden 906 als in Betrieb und 769 als Bedarfsabbaue klassifiziert. 472 Abbaue fallen auf Natursteine (Brecherprodukte, Bruchsteine, Kalk- und Zementrohstoffe).

#### • Förderung

Insgesamt (Kiessande und Natursteine) wurden 47,9 Mio. m<sup>3</sup> durchschnittliche Jahresförderung (mit hochgerechneten Werten für Kiessande in der Steiermark und Natursteine in Oberösterreich) erhoben. Es wird geschätzt, dass die tatsächliche Jahresförderung bei Kiessanden etwa 42 Mio. m<sup>3</sup> (ca. 75 Mio. t) und bei den Natursteinen etwa 16 Mio. m<sup>3</sup> (ca. 44 Mio. t) beträgt, was zusammengekommen etwa 58 Mio. m<sup>3</sup> (ca. 119 Mio. t) ergibt.

##### ◦ Kiessande

Die insgesamt österreichweit erhobene durchschnittliche Jahresfördermenge an Kiessand (inklusive Sand und Gesteinsschutt) beträgt 33,6 Mio. m<sup>3</sup> (60,5 Mio. t), wobei der Wert für die Steiermark auf Grund des Durchschnittswertes über die anderen Bundesländer hochgerechnet wurde. Es wird angenommen, dass damit etwa 75–80 % der tatsächlichen

chen Jahresförderung an Kiessand erfasst sind, die insgesamt gut 42 Mio. m<sup>3</sup> (ca. 75 Mio. t) beträgt. Die Außenhandelsbilanz (1993) ist nach der amtlichen Statistik für Sand und Kies nahezu ausgeglichen.

- **Natursteine**

Die insgesamt österreichweit erhobene durchschnittliche Jahresfördermenge an Natursteinen beträgt etwa 14,3 Mio. m<sup>3</sup> (38,6 Mio. t). Davon entfallen auf Brecherprodukte und Bruchsteine ca. 8,7–10,2 Mio. m<sup>3</sup> [23,5–27,5 Mio. t] und auf Kalk- und Zementrohstoffe ca. 4 Mio. m<sup>3</sup> [10,8 Mio. t]. Für Oberösterreichs Steinbrüche bestehen deutliche Erhebungslücken. Rechnet man den Wert (entsprechend den Kiessanden in der Steiermark) hoch, so ergibt sich eine Summe von 14,3 Mio. m<sup>3</sup> (38,6 Mio. t). Es wird angenommen, dass damit etwa 85–90 % der tatsächlichen Jahresförderung erfasst sind und diese insgesamt gut 16 Mio. m<sup>3</sup> (ca. 44 Mio. t) beträgt. Die Außenhandelsbilanz (1993) zeigt nach der amtlichen Statistik für Brecherprodukte aus Steinbrüchen einen Exportüberschuss von knapp 600.000 t, für Zement einen Importüberschuss von etwa 450.000 t (was etwa 600.000 t Rohmaterial ohne Gips und Zumahlstoffe entspricht), sodass die Bilanz über beide ausgeglichen ist.

- **Verbrauch**

Bei ausgeglichener Außenhandelsbilanz ergibt sich aus den erhobenen Daten ein Verbrauch von etwa 4,3 m<sup>3</sup> Kiessand und von 1,6–1,8 m<sup>3</sup> Natursteinen, insgesamt von ca. 6 m<sup>3</sup> pro Einwohner und Jahr, aus den geschätzten Werten ein Verbrauch von etwa 7,4 m<sup>3</sup> oder 15,2 t pro Einwohner und Jahr.

- **Eigenversorgungsgrad der Bundesländer**

- **Kiessande**

Theoretische Überschüsse bestehen nach den vorliegenden Erhebungen in Niederösterreich, Salzburg und Oberösterreich; Kärnten und Tirol erfüllen nach den theoretischen Berechnungen gerade den Eigenbedarf; schwere Defizite liegen, abgesehen von Wien, im Burgenland und in Vorarlberg; für die Steiermark kann keine Aussage zum Eigenversorgungsgrad gemacht werden.

- **Natursteine**

Theoretische Überschüsse finden sich nach den vorliegenden Erhebungen wiederum in Niederösterreich, in der Steiermark und in Kärnten; Salzburg und Burgenland erfüllen nach den theoretischen Berechnungen gerade den Eigenbedarf; knappe Defizite liegen, abgesehen von Wien, in Vorarlberg und Tirol; für Oberösterreich kann keine Aussage zum theoretischen Eigenversorgungsgrad gemacht werden.

- **Verwendungsbereiche**

Zum Verbrauch der Massenrohstoffe in den verschiedenen Verwendungsbereichen und ihrem qualitätsbezogenen Einsatz werden erhebliche Wissensdefizite konstatiert. Es wird geschätzt, dass die Kiessande und Natursteine insgesamt zu etwa 95 % im Bauwesen verwendet werden, dabei zu etwa 25 % als Betonzuschlagstoffe, zu etwa 5 % für Asphalt, zu etwa 7 % für Zement und zu etwa 3 % für Baukalk und zu knapp 50 % als Schüttmaterial i.w.S. (Tiefbau).

- **Vorräte und geologische Erkundung nutzbarer Vorkommen**

Die Erhebung zu den betrieblich gesicherten Vorräten in den Bundesländern konnte auf Grund zu unterschiedlicher und inhomogener Datenlage zahlenmäßig nicht zusammengefasst werden.

Zu potentiell nutzbaren Vorkommen ist im Bereich der Kiessande in Kärnten und Wien nahezu nichts und im Burgenland wenig bekannt; landesweite Aufnahmen liegen für Salzburg und die Steiermark, regional gut untersuchte Bereiche in Niederösterreich, Oberösterreich, Tirol und Vorarlberg vor.

Zu potentiell nutzbaren Vorkommen ist im Bereich der Natursteine in Wien nahezu nichts, im Burgenland wenig bekannt, landesweite Aufnahmen liegen für Salzburg, die Steiermark und Tirol, regional und/oder sektoral gut untersuchte Bereiche in Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich und Vorarlberg vor.

Insgesamt sind Vorkommen und Verbreitung der Massenrohstoffe in groben Zügen gut bekannt. Regional und bundesländerweise unterschiedlich und je nach Bearbeiter inhomogen ist der Wissensstand zur geologisch-lagerstättenkundlichen Abgrenzung von konkreten nutzbaren Vorkommen im Detail, sowohl nach Qualität und Quantität als auch unter Berücksichtigung von raum- und umweltrelevanten, insbesondere hydrogeologischen Auswirkungen der Gewinnung und Rekultivierung.

## Schriftenverzeichnis

- CERNAJSEK, T. et al. (1992): Ausgewählte Bibliographie baurohstoffbezogener Literatur für die Bundesländer Burgenland, Kärnten, Niederösterreich und Wien mit Schwerpunkt auf den Forschungsberichten der Bund/Bundesländer-Kooperation (ÜLG 26/90). – Berichte Geol. B.-A., **27**, 38 S., Wien.
- HEINRICH, M. (1989): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Vorarlberg, Tirol (ÜLG 26/88). – Unveröff. Bericht, VIII+84 Bl., 18 Abb., 65 Tab., 19 Beil., Wien.
- HEINRICH, M. (1989): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Kurzfassung Vorarlberg, Tirol (ÜLG 26/88). – Berichte Geol. B.-A., **19**, 13 Bl., 1 Abb., 2 Blg., Wien.
- HEINRICH, M. (1990): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches. – Unveröff. Bericht, ÜLG 26/89, IV+7 S., 11 Abb., 25 Tab., Wien.
- HEINRICH, M. (1991): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Salzburg (ÜLG 26/1990). – Berichte Geol. B.-A., **22**, 48 S., 14 Tab., 13 Blg., Wien.
- HEINRICH, M. (1993): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Kärnten, Osttirol (ÜLG 26/90). – Berichte Geol. B.-A., **28**, 22 S., 7 Abb., 2 Tab., 17 Blg., Wien.
- HEINRICH, M. (1995): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Niederösterreich, Wien und Burgenland (ÜLG 26/88–90). – Berichte Geol. B.-A., **29**, IV+28 S., 7 Abb., 9 Tab., Wien.
- HEINRICH, M. (1995a): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Zusammenfassung (ÜLG 26/88–90). – Berichte Geol. B.-A., **31**, IV+24 S., 10 Tab., 4 Blg., Anh., Wien.

REITNER, H. (1991): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Steiermark (ÜLG 26/90). – Berichte Geol. B.-A., **23**, 31 S., 3 Abb., 8 Tab., 12 Blg., Wien.

REITNER, H. & HEINRICH, M. (1992): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Oberösterreich (ÜLG 26/90). – Berichte Geol. B.-A., **26**, 55 S., 14 Tab., 11 Blg., Wien.

## Industriemineralie Österreich (ÜLG 27/88–89)

**Durchführung**

GBA

**Titel**

„Bundesweite Übersicht  
über Vorkommen von Industriemineralen  
(Österreich)“

**Bearbeitung**

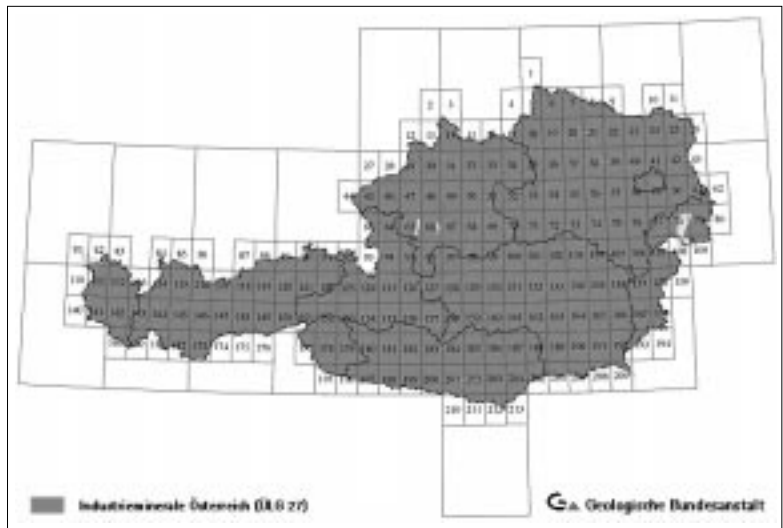
Die bundesweite Übersicht „Industriemineralie“ soll einen Überblick über die bisher realisierten Projekte und Archivunterlagen in ihrer methodischen Vielfalt und Vergleichbarkeit erarbeiten sowie über ihre Schwerpunkte und Ergebnisse informieren. Zwischen Herbst 1991 und der ersten Hälfte des Jahres 1993 wurden für die Datenbank relevante Daten anhand eines Fragebogens („Fragebogen Industriemineralgewinnung“) bei Mineralrohstoffe fördernden Betrieben erhoben.

Die Betriebe wurden laut dem ÖSTERREICHISCHEN MONTAN-HANDBUCH (1991–1993) und einer Liste der Obersten Bergbehörde (1992) ausgewählt. Es wurden 358 aktive Abbaue erhoben. Weiters wurden bei 60 Bergbauen bzw. Betrieben Unterlagen vor Ort erhoben und anhand von Betriebsbefahrungen und Erhebungen im Gelände und bei Berghauptmannschaften offene Fragen und Probleme geklärt. Von 241 Betrieben (rund 67 %) liegen Daten zur durchschnittlichen Jahresförderung aus den Jahren 1990–1992 vor.

Die bedeutendsten Mengen wurden an Kalksteinen, Dolomiten, basaltischem Gestein und Quarzsanden gefördert, eine Tatsache, die vor allem darin begründet ist, dass ein Großteil dieser genannten höherwertigen Mineralrohstoffe als Massenrohstoffe für die Kiessandversorgung vor allem in der Bauindustrie und für Straßenbauten verwendet werden.

Die Lagerstättenbeschreibung erfolgte unter Zugrundelegung des an der Fachabteilung für Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt dafür vorgesehenen Mineralrohstoff-Erfassungsblattes (PIRKEL, H.: Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, **40**, 111ff, 1 Blg., Graz 1980).

Die aus den Archiven und bei den Betrieben und Berghauptmannschaften erhobenen Daten bildeten die Grundlage für die im Laufe des Projektes an der Fachabteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt erstellte Datenbank ÜLG 27 INDUSTRIEMINERALE. Mit dieser Datenbank wurde an die in der Abteilung aufgebaute allgemeine Rohstoffdatenbank angeknüpft. Zusätzlich wurden die Vorkommen und Lagerstätten auf Übersichtskarten und auf Karten 1 : 200.000 dargestellt und eine Übersicht über die Entwicklung des österreichischen Bergbaues auf Industriemineralie anhand der Produktionsdaten im Zeitraum 1983–1993 gegeben.



## Ergebnisse

Mit der bundesweiten Übersicht „Industriemineralie Österreich“ werden die Mineralrohstoff-Vorkommen und Lagerstätten von Baryt, Bentonit, Feuerfest-Dolomit, hochreinen Kalken (einschließlich Kreide), Kaolin, Talk und Leukophyllit, Diatomit, Feldspat, Quarz, Quarzit, Quarzsand, basaltischen Gesteinen, Magnesit, Gips und Anhydrit sowie Graphit bundesweit hinsichtlich ihrer Lage, Vorräte, Qualitäten und unter Ausführung allfälliger Nutzungskonflikte EDV-gerecht nach den an der Geologischen Bundesanstalt entwickelten Richtlinien zur Erfassung des Mineralrohstoff-Potentials dokumentiert.

Für die Mineralrohstoffe Quarz, Quarzit, Quarzsand, Hochreine Kalke und Kalkstein, Dolomite und basaltische Gesteine wurden die Ergebnisse des Projektes ÜLG 25/88 „Systematische Untersuchung von Mineralrohstoff-Vorkommen zur Optimierung der Wertschöpfung“ zugrunde gelegt und in die Datenbank eingebaut. Ebenso ergaben sich vielfach Querverbindungen zum Projekt „Bundesweite Übersicht über Massenrohstoffe“ (ÜLG 26) und zum Projekt „Tonlagerstätten und -Vorkommen in Österreich“ (ÜLG 34).

Der derzeitige Kenntnisstand über Industriemineralie in Österreich beruht vor allem auf den in den diversen Rohstoffprojekten erhobenen Daten.

## Mineralrohstoff-Vorratssituation in Österreich

- **Baryt**  
Wird derzeit in Österreich nicht abgebaut.  
Erkundete geologische Vorräte: weit über 10 Mio. t vorhanden, aber nur im Bergbau mit integrierter Nutzung wirtschaftlich gewinnbar.
- **Bentonit**  
Wird derzeit in Österreich nicht abgebaut.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung von Trass: ca. 8.000 t.  
Erkundete Vorräte von Bentonit über 800.000 m<sup>3</sup>.

- **Dolomit**  
57 aktive Abbaue erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 4,9 Mio. t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: ca. 304,4 Mio. t  
Erkundete geologische Vorräte an Feuerfestdolomit:  
ca. 475 Mio. m<sup>3</sup>.
- **Kalkstein und Marmor**  
76 aktive Abbaue erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 18,9 Mio. t.  
Erhobene Vorräte: ca. 600 Mio. t.  
Erkundete geologische Vorräte: Hochreine Kalke und  
Marmore: ca. 690 Mio. m<sup>3</sup>; reine Kalke und Marmore:  
ca. 490 Mio. m<sup>3</sup>
- **Kaolin bzw. Weißerde**  
Wird derzeit in zwei Betrieben gewonnen.  
Durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 400.000 t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: ca. 3 Mio. t.  
Erkundete Vorräte: ca. 14,4 Mio. t Kaolin und mehr als  
13 Mio. t Feuerfestton.
- **Talk und Leukophyllit**  
Drei aktive Abbaue erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 145.000 t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: ca. 4,3 Mio. t.  
Erkundete geologische Vorräte: ca. 33 Mio. t.
- **Diatomit**  
Ein aktiver Abbau erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 7.300 t.  
Erhobene Vorräte: „über 10 Jahre“.
- **Feldspat**  
Wird nur in einem Betrieb aus Quarzsand gewonnen.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 8.400 t.  
Erkundete geologische Vorräte: ca. 17 Mio. t.
- **Quarz und Quarzit.**  
61 aktive Abbaue erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
313.935 t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: 36,75 Mio. t.
- **Quarzsand**  
49 aktive Abbaue erfasst.

Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
1,11 Mio. t.  
Jahresförderung 1993: ca. 4,3 Mio. t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: ca. 15,09 Mio. t.  
Erkundete geologische Reserven: ca. 540 Mio. t.

- **Basaltische Gesteine**  
zur Mineralwolleerzeugung  
15 aktive Abbaue erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 3,3 Mio. t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: ca. 91,15 Mio. t.  
Erkundete geologische Vorräte (verspinnbare Mineral-  
rohstoffe): ca. 215 Mio. t.
- **Magnetit**  
Fünf aktive Abbaue erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 943,4 Mio. t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: ca. 13,42 Mio. t.  
Erkundete geologische Vorräte um ein Vielfaches hö-  
her.
- **Gips und Anhydrit**  
Fünf aktive Abbaue erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
ca. 600.000 t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: ca. 25 Mio. t.  
Erkundete geologische Vorräte: ca. >65 Mio. t.
- **Graphit**  
Drei (1992) aktive Abbaue erfasst.  
Erhobene durchschnittliche Jahresförderung:  
19.900 t.  
Erhobene Vorräte der Betriebe: ca. 106.000 t.  
Erkundete geologische Reserven: ca. 196.000 t siche-  
re, 130.000 t angedeutete Vorräte.

### Schriftenverzeichnis

- LETOUZÉ-ZEZULA, G. & HELLERSCHMIDT-ALBER, J. (1992): Bundes-  
weite Übersicht über Vorkommen von Industriemineralen  
(Österreich). – Unveröff. Zwischenbericht Projekt ÜLG 27, 7 S.,  
2 Tab., 1 Beil., Wien.
- HELLERSCHMIDT-ALBER, J. (1995): Bundesweite Übersicht über  
Vorkommen von Industriemineralen (Österreich). – Unveröff.  
Endbericht Projekt ÜLG 27, 225 S., 55 Abb., 13 Tab., 31 Ktn.,  
Wien.

## Tonlagerstätten und -Vorkommen in Österreich (ÜLG 34/92–95)

### Durchführung

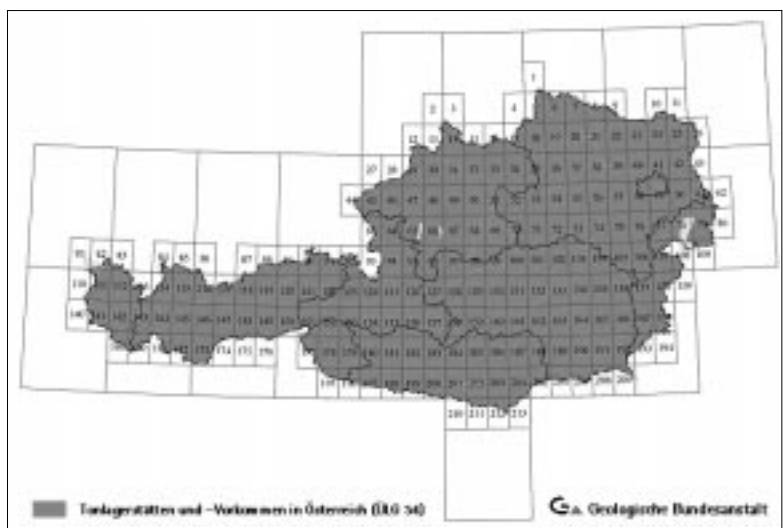
GBA – Universität für Bodenkultur Wien

### Titel

„Bundesweite Übersicht  
zum Forschungsstand  
der österreichischen Tonlagerstätten  
und von Tonvorkommen  
mit regionaler Bedeutung“

### Bearbeitung

Ziel des Projektes ist eine bundesweite Er-  
hebung und Darstellung von Tonlagerstätten



und Tonvorkommen geordnet nach Bundesländern, auf Basis moderner mineralogisch-petrographischer und geochemischer sowie technologischer Untersuchungen.

## Geländeerhebungen

Grundlage für die Erhebungen war der im Jahr 1992 als Literaturstudie erstellte Tonatlas „Tonlagerstätten und Tonvorkommen in Österreich“.

## Dokumentation

In notwendigerweise gekürzter Form finden die Geländedaten laufend Eingang in die EDV-gestützte Datenbank ÖTONE.

Die Basisdaten umfassen den Kopf des Datenblattes (mit ÖK, Archivnummer, Rohstoff und Name des Vorkommens), die verwaltungspolitische Zugehörigkeit (mit Berghauptmannschaft, Bundesland, Bezirk und Gemeinde), die geographische Ortsangabe (mit Meldenetz, Rechts-, Hochwert und Seehöhe) und den allgemeinen geographischen und geologischen Informationsblock (mit geographischer, tektonischer, stratigraphischer Einheit, Alter und Genese). Die betriebsbezogenen Daten beinhalten Angaben zum Betrieb (Betreiberfirma, Adresse, Telefon), zu den Besitzverhältnissen, zur Verarbeitungsstätte, zum Produktionsablauf und sind, sofern es sich dabei um historische Daten handelt, mit den zugehörigen Jahreszahlen versehen. Daten, den Aufschluss i.A. betreffend, sind zum einen mit der bergrechtlichen Situation befasst (Verliehene Fläche + Anm., Berghauptmannschaftszugehörigkeit und Jahr), zum anderen beziehen sie sich auf die im Gelände tatsächlich angetroffene Situation (Aufschließung, Ausdehnung, Techn. Anlagen, Verkehr, Histor. Daten).

Die Rubriken Förderung + Anm. und Vorräte + Anm. werden als Einzeldaten natürlich streng vertraulich behandelt und nur für regional statistische Auswertungen herangezogen.

Den Raum- und Umweltfaktoren sind die Felder: Müll, Wasser, Folgenutzung, bauliche und landschaftliche Nutzungsstrukturen im Nahbereich zugeordnet.

Parallel zur Datenbank ÖTONE besteht eine Analysendatenbank für die laufende Eingabe der Analysergebnisse. Die Analysendatenbank ist eine modifizierte Version von GEOPUNKT, Datenbank Geoobjekt. Sie besteht aus einem Basisdatenblatt, das Informationen über die Probe enthält, und aus Subdateien für die Granulometrie, für die Gesamtmineralogie, für die Tonmineralogie, für die Chemie sowie für die keramtechnischen Untersuchungsergebnisse erweitert.

Die Analysendatenbank GEOPUNKT mit ihren Subdateien ist ebenso wie die Datenbank ÖTONE in ihrem Strukturaufbau in den Projekten ÜLG 32 und 33 (LIPIARSKI, 1992–1994) im Detail beschrieben.

Für die statistische Auswertung war eine logistische Verknüpfung der beiden Datenbanken notwendig. Zu diesem Zweck wurden die Datenbanken ÖTONE und GEOPUNKT in das Datenbanksystem von LOTUS APPROACH übergeführt. Damit ist nun gewährleistet, dass einer Lagerstätte aus ÖTONE gleichzeitig nicht nur eine, sondern auch mehrere Proben aus GEOPUNKT samt ihren Analysen zugeordnet werden können.

Im September 1998 wurden die dBase-Daten in eine Microsoft-ACCESS-97-Datenbank übernommen. Die Struktur der Datentabellen und der Verknüpfungen ist unverändert geblieben.

## Untersuchungsmethoden

Die granulometrischen sowie die mineralogischen Untersuchungen wurden am Institut für Baugeologie, Universität für Bodenkultur Wien durchgeführt. Die chemischen und technologischen Untersuchungen erfolgten am Institut für Technische Geologie und Angewandte Mineralogie, Technische Universität Graz.

## Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde durch Kombination von Nasssiebung der Fraktion  $>40\text{ }\mu\text{m}$  und automatischer Sedimentationsanalyse mittels SEDIGRAPH 5000 ET der Firma Micromeritics ermittelt.

50 g der getrockneten Probe wurden in einem Kolben mit 200 ml 15 %  $\text{H}_2\text{O}_2$  behandelt. Ziel ist die Oxidation organischer Bestandteile und eine gute Dispergierung der Probe. Nach ungefähr 24 Stunden Reaktionszeit wurde im Wasserbad der unverbrauchte Sauerstoff abgeraucht, anschließend mit Ultraschall behandelt und mit einem Siebsatz von 2 mm, 630  $\mu\text{m}$ , 200  $\mu\text{m}$ , 63  $\mu\text{m}$  und 40  $\mu\text{m}$  gesiebt. Die Grobfractionen wurden bei 105°C getrocknet und in Massenprozent der Einwaage angegeben. Der Anteil  $<40\text{ }\mu\text{m}$  wurde im Wasserbad eingedickt, davon ein repräsentativer Teil entnommen, mit 0,5 % Calgon und im Ultraschallbad dispergiert und im Sedigraph mittels Röntgenstrahl nach dem STOCKESchen Gesetz analysiert. Aus der Kornsummenkurve des Sedigraphs und den Siebdaten wurde die Korngrößenverteilung der Gesamtprobe ermittelt.

## Mineralogische Untersuchungen

### • Gesamtmineralbestand

Mittels Röntgendiffraktometer-Analyse können Mineralphasen qualitativ und semiquantitativ erfasst werden.

Die untersuchten Proben wurden folgendermaßen aufbereitet:

Die einzelnen Proben wurden getrocknet und in einer Scheibenschwingmühle zu Analysenfeinheit vermahlen. Um für die Auswertung texturfreie Präparate zu erhalten, wurde das Mahlgut im Verhältnis 1 : 1 mit Kunstharz vermengt und nach dem Aushärten nochmals vermahlen. Erst dann konnten die Proben in der Röntgendiffraktometer-Anlage semiquantitativ analysiert werden. Es wurde jeweils der Bereich von  $1^\circ 2\theta$  bis  $67^\circ 2\theta$  abgefahren.

Die Röntgenbeugungsreflexe der einzelnen Mineralphasen dienen sowohl zur Identifizierung als auch zur semiquantitativen Mengenbestimmung. Die Peakflächen der Hauptreflexe wurden vermessen (Halbwertsbreite) und nach der Methode von SCHULTZ (1964) über Korrekturfaktoren die Zusammensetzung der Probe berechnet. Quarz wurde nach vorhandenen Standardreihen ausgewertet.

### • Tonmineralanalyse

Die Proben wurden mit 15%igem Wasserstoffperoxid dispergiert. Nach Abklingen der Reaktion und Entfernung des überschüssigen  $\text{H}_2\text{O}_2$  erfolgte eine 15-minütige Beschallung im Ultraschallbad. Mittels Nasssiebung wurde die 63- $\mu\text{m}$ -Fraktion und aus dieser durch Sedimentation die 2- $\mu\text{m}$ -Fraktion gewonnen.

Anschließend erfolgte die Kationenbelegung. Jeweils 400 ml der Tonsuspension wurden mit 100 ml 4N KCl-Lösung bzw. 4N  $\text{MgCl}_2$ -Lösung vermischt und 12 Stunden geschüttelt. Als Unterlage für die Texturpräparate dienten Keramikplättchen, auf die durch Unterdruck die Tonsuspension aufgesaugt wurde.

Nach erfolgter Aufnahme im Diffraktometer kamen die Mg-belegten Proben in Glycerin-Atmosphäre (zur Unterscheidung von Smektit von Vermikulit) und die K-belegten Proben in DMSO-(Dimethylsulfoxid-)Atmosphäre (Unterscheidung Chlorit/Kaolinit). Nach einer weiteren Aufnahme im Diffraktometer wurden die kaliumbelegten Präparate 2 Stunden bei 550°C getempert (Unterscheidung primärer/sekundärer Chlorit). Anschließend können die einzelnen Tonmineralphasen nach dem gleichen Prinzip wie bei der Gesamtmineralbestimmung ausgewertet werden.

### Chemische Untersuchung

Die chemische Analyse der Hauptelemente erfolgte mittels Röntgenfluoreszenzanalyse an Li-Boratglastabletten. Die Bestimmung des Glühverlustes wurde gravimetrisch durchgeführt. Das Analysenmaterial war das Mittel aus mindestens drei luftgetrockneten Prüfkörpern. Zur Eichung standen Internationale Referenzgesteinsproben zur Verfügung.

### Technologische Untersuchungen

- Einstellung des Anmachwasserbedarfes: Das gesamte angelieferte Probenmaterial wurde homogenisiert und an einer Durchschnittsprobe wurde der Anmachwasserbedarf nach PFEFFERKORN bestimmt. Daraufhin wurde der Wassergehalt eingestellt und das Material unter weitgehendem Luftabschluss im Feuchtraum ca. 4–5 Tage stehen gelassen.
- Herstellung der Prüfkörper (PK): Das so vorbereitete Probenmaterial wurde neuerlich maschinell homogenisiert und der evakuierbaren Schneckenpresse aufgegeben. Dimension der Prüfkörper (mm): L : B : H = 130 : 25 : 25.
- Trocknung der Prüfkörper: Die geformten PK wurden unter Bedeckung ca. 24 Stunden stehen gelassen und anschließend 4 Tage luftgetrocknet, wobei sie jeden Tag um 90°C gewendet wurden. Anschließend erfolgte die Trocknung im Ofen bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz, zur Bestimmung der Trockenschwindung.
- Versuchsbrände: Die Versuchsbrände wurden in automatisch steuerbaren Öfen durchgeführt, wobei verschiedene Rampen und Haltezeiten vorgegeben waren. Die Spitzentemperaturen lagen bei 900, 950, 1000 und 1050°C. Die Kühlkurve war ebenfalls gesteuert (2°/min). Anschließend wurde die Brennschwindung bestimmt.

- Wasseraufnahme und Dichte: Diese Parameter wurden nach den üblichen normierten Verfahren aus dem Mittel von drei Einzelbestimmungen berechnet.
- Biegespannung und Vergleichsfestigkeit: Die Bestimmung der mechanischen Festigkeit der PK erfolgte freundlicherweise kostenlos an der TVFA der TU Graz (Prof. GEYMAYER) mit den üblichen Geräten. Die Werte sind ebenfalls das Mittel aus drei getrennten Bestimmungen.

### Ergebnisse

Im Zuge des Projekts ÜLG 34 wurde die Ausgangsbasis für eine Tondatenbank mit zugehöriger Analysendatenbank geschaffen, die seither laufend ergänzt wird und im März 1999 den nachfolgend angegebenen Stand hat:

#### Übersicht der Tondatenbank mit Analysen.

| Bundesland                                                      | Tonminerale<br>Gesamtminerale<br>Korngröße | Chemie<br>Keramisch-<br>technische<br>Untersuchung | Beprobte<br>Vorkommen |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
| Niederösterreich                                                | 221                                        | 24                                                 | 109                   |
| Burgenland                                                      | 8                                          | 7                                                  | 8                     |
| Steiermark                                                      | 64                                         | 16                                                 | 41                    |
| Kärnten                                                         | 35                                         | 7                                                  | 26                    |
| Tirol                                                           | 24                                         | 5                                                  | 13                    |
| Vorarlberg                                                      | 6                                          | 4                                                  | 6                     |
| Salzburg                                                        | 4                                          | 1                                                  | 4                     |
| Oberösterreich                                                  | 130                                        | 48                                                 | 80                    |
| <b>Gesamt ÜLG 34</b><br>(von 1200 erhobenen Vorkommen)          | <b>492</b>                                 | <b>112</b>                                         | <b>287</b>            |
| <b>Gesamtproben März 1999</b><br>(von 1400 erhobenen Vorkommen) | <b>691</b>                                 | <b>112</b>                                         | <b>450</b>            |

### Schriftenverzeichnis

- WIMMER-FREY, I. et al. (1992): Tonlagerstätten und Tonvorkommen Österreichs. – Fachverb. d. Stein- u. Keramischen Industrie & Verb. d. Österr. Ziegelwerke, 57 S., zahlr. Abb., Karten 1 : 200.000, Wien.
- WIMMER-FREY, I. et al. (1993): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der österreichischen Tonlagerstätten und von Tonvorkommen mit regionaler Bedeutung: Jahresendbericht 1992. – Unveröff. Jahresendbericht Rohstoffprojekt ÜLG 34/92, 6 S., 5 Beil., Wien.
- WIMMER-FREY, I. et al. (1995): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der österreichischen Tonlagerstätten und von Tonvorkommen mit regionaler Bedeutung: Jahresendbericht 1994. – Unveröff. Jahresendbericht Rohstoffprojekt ÜLG 34/94, 6 S., 4 Beil., Wien.

## Hochreine Karbonate (ÜLG 38/94–96)

### Durchführung

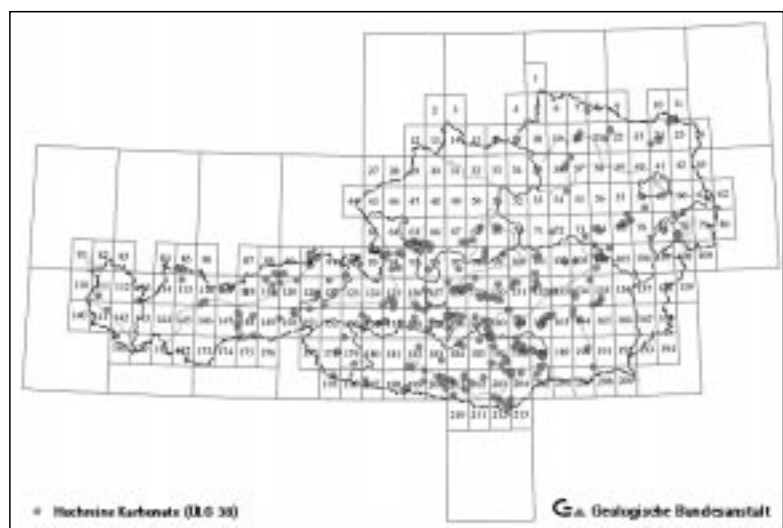
GBA

### Titel

„Nutzungsoptionen  
ausgewählter österreichischer Vorkommen  
von hochreinen Karbonatgesteinen  
(Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.)“

### Bearbeitung

Ziel war es, einen bundesweiten Überblick über Vorkommen und Lagerstätten von hochreinem Kalkstein, Marmor (>98 % CaCO<sub>3</sub>) und Dolomit anhand petrologischer, gefügekundlicher, weißmetrischer und chemischer Parameter und gegebenenfalls eine mikrofazielle



Charakterisierung zu erhalten. Eine Zusammenschau und vergleichende Rohstoffbeurteilung hochreiner Karbonatgesteins-Vorkommen im bundesweiten Kontext wurde angestrebt.

### Methodischer Ansatz

Die Auswahl der Marmore, Kalksteine und Dolomite, die den im Projekthinhalt vorgegebenen Untersuchungen unterzogen wurden, orientierte sich an nachfolgend gereihten Kriterien:

- 1) Größtmögliche Helligkeit
- 2) Möglichst geringe Verunreinigung (mineralogische bzw. chemische Reinheit)
- 3) Erfassung der wesentlichen relevanten lithostratigraphischen Formationen
- 4) Vergleich innerhalb der lithostratigraphischen Formationen unter Bezug auf räumliche und tektonische Differenzen
- 5) Relative regionale Ausgewogenheit (eventuell zu Lasten von Helligkeits- und Reinheitskriterium)
- 6) Ergänzung und Verdichtung der über Weißmessung und geochemische Analysen vorhandenen Literaturdaten
- 7) Ausdrücklicher Interessentenwunsch hinsichtlich Rohstoffnutzungsoptimierung
- 8) Größe, Zugänglichkeit und Umgebung des Vorkommens
- 9) Möglichst gute Aufschlussverhältnisse

Weiters wurde angestrebt, eine Wertung zahlreicher Großvorkommen zu geben, wobei die Hauptkriterien der Beurteilung folgende waren: Potentielle Abbauwürdigkeit und -möglichkeit, entsprechende Qualitätskriterien (insbesondere hoher Weißgrad, chemische Reinheit, günstige physikalische Eigenschaften). Zu diesem Zwecke wurden im Labor folgende Parameter untersucht: Weißmetrische Kennwerte, Geochemie der Hauptelemente, wichtige Neben- und Spurenelemente, Gefüge (Schliff + REM) inklusive Verteilung nicht-karbonatischer Körner, Kornform und Kornbindung.

### Geochemische Analytik

Die geochemische Analytik wurde mit einem Röntgenfluoreszenz-Spektrometer, SPECTRO X-LAB, durchgeführt. Dieses Gerät ermöglicht die gleichzeitige Analyse von 50 Elementen (von  $\text{Na}_2\text{O}$  bis U) bei sehr niedrigen Nachweisgrenzen, wie z.B. (in ppm): Ti 15; Cu 0,7; Cd 0,3; As 1,8; Pb 1,3; U 0,8. Außerdem wurde bei jeder Probe der Glühverlust (GV) ermittelt, der wohl im allgemeinen mit der  $\text{CO}_2$ -Menge gleichzusetzen ist.

Die Spurenelement-Analyse soll orientierende Hinweise über eventuelle Nutzungsmöglichkeiten reiner Karbonatgesteine geben, wobei vor allem die toxischen Schwermetalle As, Cd, etc. kritisch für Nutzungen im Lebensmittelbereich sowie in der pharmazeutisch/kosmetischen Industrie sind. Die Kenntnis über die Art der  $\text{SiO}_2$ -Bindung ist vor allem hinsichtlich der Nutzung in der Papierindustrie (Abrasivität) von Bedeutung.

### Gefügeuntersuchungen

Die Gefügeuntersuchungen (Korngröße/Kornform/Kornbindung) geben eine erste Information hinsichtlich des Brennverhaltens („Zerrieseln“) eines Karbonatgesteins sowie auch erste Anhaltspunkte im Hinblick auf den erforderlichen Energieaufwand beim Aufmahlen eines Rohstoffes – etwa für die Füllstoffindustrie (Plastik, Papier, etc).

### Petrologische, geochemische, Weiße- und Gefüge-Untersuchungen der Dolomite

Die Korngröße/Kornform/Kornbindung ist dabei im Hinblick auf den erforderlichen Energieaufwand beim Aufmahlen von Bedeutung. Diese Gefügeparameter sowie möglichst geringe offene Porosität (hohes spezifisches Gewicht) und hohe chemische Reinheit (insbesondere Fehlen von Flussoxiden) sind die wichtigsten Parameter für ein gutes Sinterverhalten eines Dolomitrohstoffes in der Feuerfest-(FF-)Industrie. Die Kombination chemische Analytik mit Untersuchungen am Handstück/Dünnschliff und insbesondere im REM (!) erlaubt bereits eine ziemlich aussagekräftige Vorbeurteilung eines Dolomitrohstoffes im Hinblick auf seine potentielle FF-Eignung. Entsprechende semi-industrielle Sintertests sind für eine definitive Rohstoff-Beurteilung unerlässlich.

### Weißmessung

Die Weißmessung liefert physikalische Parameter zur Kennzeichnung von Füllstoffen und Pigmenten für die Papierindustrie, für die Farben-, Lack- und Putzindustrie sowie für deren Einsatz in der chemischen Industrie. Das Grundprinzip der Messung besteht darin, ein im Falle der Füllstoffe standardisiert hergestelltes Pulverpräparat mittels eines Remissionsphotometers bei bestimmter Wellenlänge gegen einen genormten Standard zu vergleichen. Durchgeführt wurden die Messungen mittels Farbmessgerät MCS 311 (Zweistrahlspektrometer) und flexiblem Farbmesskopf FMX 1800 der Fa. Zeiss/Germany. Über Verbindung zu PC Berechnung und Ausgabe der Messwerte mittels Messprogramm COLPRO.

### Ergebnisse

Auf Grund oben genannter analytischer Untersuchungen, deren detaillierte Daten (mehr als 250 untersuchte Vorkommen) im Lagerstättenarchiv der GBA einzusehen sind, werden folgende Bewertungen gemacht:

Als weißeste und reinste, hier abgetrennte lithostratigraphische Einheit stellen sich die Sölk-Gumpeneck-Marmore dar. Sie liegen enger begrenzt im hochwertigsten Anteil des bezüglich chemischer Reinheit größeren Feldes, das die Weißensteiner Marmore einschließen.

Den Sölk-Gumpeneck-Marmoren nachgereiht erscheint der Spertentaler Marmor. Hier handelt es sich um Schollen innerhalb der Wildschönauer Schiefer.

Die nächste Gruppe von weißmetrisch und chemisch hier annähernd gleichgereihten lithostratigraphischen Vorkommen stellen die Sallamarmore, der Hirnkogelmarmor, die Marmore der Koralm und die Marmore im Semmeringmesozoikum dar.

Ein annähernd ähnliches Feld besetzten in der Weiße/Chemie-Verteilung die Bretsteinmarmore im Raum Pöls, die Eppensteiner Marmore und die Saualm-Marmore (Raum Stelzing etc.) sowie der Plassenkalk. Die Kogelhofmarmore zeigen aufgrund des dzt. Kenntnisstandes zumindest hinsichtlich der Weiße heterogene Zusammensetzung.

Je weiter die Reihung nach unten fortschreitet, umso größer wird der Raum für lithostratigraphische Einheiten mit relativ hoher Weiße, aber geringerer chemischer Reinheit und vice versa. Der Schaidbergmarmor zeigt eine Weiße von ca. 93 %, liegt aber „nur“ im Reinkalk-Bereich. Das chemisch relativ reine, aber „gelblichere“ Pendant dazu stellt der Dachsteinkalk dar, zumindest soweit er hier erfasst ist. Dazwischen verteilen sich die paläozoischen Marmore der Gurktaler Decke, sowohl jene im

Raum der südlichen Saualpe und N St. Veit, als auch der Grebenzenkalk, Pleschaitzkalk und helle Partien des Muraucr Kalkes. Auch die kalkigen Anteile des Angertalmarmors und nachfolgend der Seidlwinkeltrias sind dem Schaidbergmarmor zwar hinsichtlich der Weiße nachgeordnet, ihm vom Chemismus her jedoch ähnlich. Bezüglich ihrer Füllstoff-Qualität ist diese Gruppe gewiss schon von den vorigen abzutrennen und Faktoren wie die Lage des Vorkommens gewinnen an Bedeutung. Anzustreben wäre jedoch ein dichteres Probenraster, um Aussagen hinsichtlich der Qualitätsbeständigkeit zu ermöglichen.

Die aufgrund der geringen Probenanzahl nicht untergliederten Jurakalke (Ernstbrunner-, Vilser-, Sulzfluh-Kalk) treten als Rein- bis Reinst-Kalke auf, ihre Weiße ist der des Wettersteinkalkes ähnlich. Eine aufgrund ihrer chemischen Heterogenität auffallende Gruppe sind die Triebensteiner Kalke. Ihre Weiße-Verteilung um 85 % reiht sie jedoch schon weiter nach hinten. Weniger chemisch heterogen, im Durchschnitt sogar hochrein, jedoch generell noch weniger hell sind diverse paläozoische Kalke wie Raitingkalk, Hochlantschkalk, Schöckelkalk und südalpine Riffkalke. Eine chemisch ebenfalls breit gestreute Gruppe von nachrangiger Weiße stellen die Leit-hakalke dar.

Auch bei den Dolomiten gibt es Abstufungen hinsichtlich ihrer Qualität. Unter ihnen ließen sich anhand dieser

Studie jedoch keine Vorkommen, dementsprechend auch keine Schichtglieder, für höchstwertige Anwendungen in der Feuerfest-Industrie ermitteln, was vorwiegend auf ihr Gefüge zurückzuführen ist. Des Weiteren konnten keine Anhaltspunkte gefunden werden, ob und wie dolomiti-sche Rohstoffe auch als Füller Verwendung finden.

## Schriftenverzeichnis

- LOBITZER, H. & MOSHAMMER, B. (1995): Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.). – Unveröff. Zwischenbericht, 47 S., 1 Abb., 5 Tab., 7 Beil., Anh., Wien.
- MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H. (1996): Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.). – Endbericht, Projekt ÜLG 38/94–95, 2 Bde., 57 S., 14 Abb., 7 Tab., 13 Taf., 7 Beil., Wien.
- MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H. (1998): Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.). Lagerstättenkundliche Detailuntersuchungen. – Endbericht, Projekt ÜLG 38F/96, 2 Bde., 184 S., 69 Abb., 9 Tab., 73 Taf., Wien.
- MOSHAMMER, B. (1999): Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen in Österreich (Zusammenfassender Bericht: ÜLG 38/94–98). – Ber. Geol. B.-A., 48, 33 S., 3 Tab., 46 Ktn., Wien.

## Bundesweiter Bergbau-/Haldenkataster (ÜLG 40/95–98)

### Durchführung

GBA

### Titel

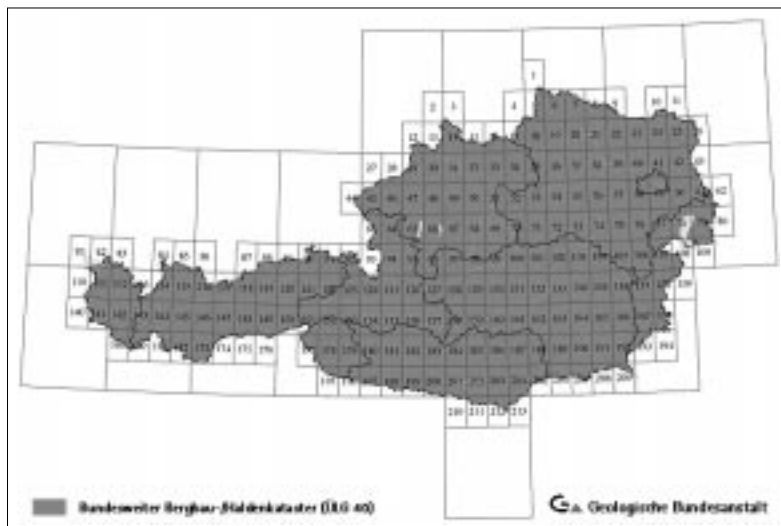
„Systematische Erhebung  
von Bergbauen und Bergbauhalden  
mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet“

### Bearbeitung

Das Projektvorhaben ÜLG 40 schließt methodisch und inhaltlich an bereits früher bearbeitete Projekte (TC 7e/F, ÜLG 36) an. Dieses systematische, bundesweit angelegte Projektvorhaben ist für einen Projektgesamtrahmen von zehn Jahren konzipiert.

Primäre Zielsetzung des Projektes ist eine flächendeckende Bestandsaufnahme (Bergbau-/Haldenkataster) und Dokumentation von Bergbauen und Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe (Erze, Industriemineralien, Kohlen) unter besonderer Berücksichtigung der Haldengehalte und -volumina. Mit dieser Bestandsaufnahme in engem Zusammenhang steht eine gezielte Aufbereitung und Zusammenführung der relevanten Daten aus den umfangreichen Montan- und Lagerstättenarchiven der GBA (Rohstoffarchiv, Friedrich-Archiv) sowie aus ergänzenden Archivunterlagen der Bergbehörden, Landesdienststellen und Bergbauunternehmen.

Ein zentraler Projektschwerpunkt widmet sich der zusammenfassenden Dokumentation der Erhebungsdaten (Bergbaue, Schurfbaue, Halden, Analysen, Literatur- und Archivunterlagen) in einem schrittweise erweiterbaren EDV-gestützten Informations- und Dokumentationssystem.



Zu diesem Zweck wurden teilweise bereits bestehende Datenbankstrukturen (Bergbau- und Haldendatenbank) auf Basis von ACCESS® modifiziert und den spezifischen Projektaufgabenstellungen angepasst.

Neben der Erfassung der Daten in einer Reihe von miteinander verknüpften PC-Arbeitsdatenbanken liegt der Kernpunkt der Ergebnisdarstellung in der systematischen graphischen Aufbereitung des Haldenkatasters auf ARC/INFO-Basis im Kartenmaßstab 1 : 25.000 sowie in Übersichtskarten 1 : 200.000. Aus den Detailbearbeitungsgebieten können zusätzlich Detailkarten im Maßstab 1 : 5.000 bzw. 1 : 10.000 generiert werden.

Seit dem zweiten Projektjahr ist durch Verwendung des Programmes ARC/View eine Verknüpfung der GIS-Daten mit den dBase-Arbeitsdatenbanken am PC möglich, was die Visualisierungsoptionen der zum Teil sehr komplexen Daten des Bergbau- und Haldenkatasters enorm verbessert.



Der vorliegende Haldenkataster versteht sich als eine graphische Darstellungsform der wesentlichen ortsbezogenen Datenbestände, die für eine praktische Handhabung der umfangreichen Erhebungsdaten unumgänglich ist. Zusätzlich kann die synoptische Kartendarstellung mittels ARC/INFO die Basis für weitere Aussagen und eventuell noch einbeziehbare Datenbereiche bilden. In diesem Sinne bietet der Haldenkataster in der konzipierten Form als Basisdokumentation einerseits vielfältige Anknüpfungsmöglichkeiten zu weiterführenden Detailuntersuchungen, andererseits aber auch Querverbindungen zu einer Reihe von themenübergreifenden Fragestellungen.

## Ergebnisse

Nach drei Projektjahren sind die Erhebungen in den Bundesländern Tirol, Vorarlberg und Burgenland abgeschlossen, für Niederösterreich ist lediglich der südöstliche Teil in der geländemäßigen Bearbeitung noch ausständig.

### • Bergbaudatenbank

Mit Stand Oktober 1998 konnten in den bisher bearbeiteten Bundesländern insgesamt 1263 Einzellokalitäten mit Bergbauerschließungen (Bergbau, Schurfbaue) erfasst werden, bei denen eine mehr oder minder genaue Lokalisierung möglich war. Zu jedem Bergbau existiert ein Stammdatenblatt mit den wichtigsten Basisinformationen sowie Literatur- und Analysenangaben.

### • Haldendatenbank

In bisher drei Projektjahren wurden insgesamt 2035 Haldenflächen erfasst und kartenmäßig geführt. In der Basisdokumentation liegen auch auszugsweise die Haldenerhebungsblätter nach zugehörigen Bergbauen geordnet bei.

### • Literaturdatenbank

In der Literaturdatenbank werden neben den publizierten Literaturangaben auch die relevanten unveröffentlichten Archivunterlagen miterfasst. Der Datenbestand für die bisher bearbeiteten Untersuchungsgebiete inklusive der allgemeinen österreichbezogenen Literatur umfasst zur Zeit etwa 2470 Zitate.

### • Beprobung

Im Zuge der Geländeerhebungen wurden im ersten Projektjahr insgesamt 164 Haldenproben aufgesammelt, im zweiten Projektjahr wurden 144 Proben unterschiedlichen Probentyps aufgesammelt.

### • Analytik

Die Proben wurden in der Geologischen Bundesanstalt nach Vollaufschluss mittels ICP auf Haupt- und Spurenelementchemismus analysiert. Teilweise wurden an ausgewähltem Erzprobenmaterial des ersten und zweiten Projektjahres auch mineralogische und mineralphasenanalytische Spezialuntersuchungen durchgeführt, die zur ergänzenden Definition der Erzmineralogie und des spezifischen Spurenelementchemismus der betreffenden Lagerstätten dienten.

### • Ergänzende Auswertung

#### der „Geochemischen Basisaufnahme“

Ein parallel laufender Projektteil beschäftigt sich mit Aufbereitung und Zusammenführung des verfügbaren geochemischen Datenmaterials aus der Geochemischen Basisaufnahme. In den beiden ersten Projektjahren wurde in realistischer Abschätzung der Möglichkeiten nur eine ansatzweise Grobauswertung und Integration flächenbezogener Geochemiedaten angestrebt. Es wurden dabei ausschließlich die das Untersuchungsgebiet betreffenden Datensätze der Geochemischen Basisaufnahme berücksichtigt. Die Ergebnisse der univariaten Auswertung sind getrennt nach geologisch-tektonischen Einheiten in Form von Box-Plot-Darstellungen, Korrelationsmatrizen und basisstatistischen Tabellen ausgewählter lagerstättenindikativer Elemente zusammengefasst.

## Schriftenverzeichnis

- SCHEDL, A. et al. (1996): Systematische Erhebung von Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet. – Jahresendbericht Projekt ÜLG 40/95, 113 S., 35 Abb., 23 Tab., 26 Beil., 1 Anh. in 2 Bänden, Wien.
- SCHEDL, A. et al. (1997): Systematische Erhebung von Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet. – Jahresendbericht Projekt ÜLG 40/96, 171 S., 105 Abb., 19 Tab., 1 Anl., 37 Beil., 1 Anh. in 3 Bänden, Wien.
- SCHEDL, A. et al. (1998): Systematische Erhebung von Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet. – Jahresendbericht Projekt ÜLG 40/97, 71 S., 11 Abb., 1 Tab., 2 Anl., 32 Beil., 1 Anh. in 2 Bänden, Wien.
- SCHEDL, A. et al. (2000): Systematische Erhebung von Bergbauhalden mineralischer Rohstoffe im Bundesgebiet. – Jahresendbericht Projekt ÜLG 40/98, 166 S., 62 Abb., 40 Tab., 1 Anl., 47 Beil., 1 Anh. in 2 Bänden, Wien.

## II. Naturraum- und Rohstoffpotentialerhebungen

### Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn (NC 36/94–98)

**Durchführung**  
GBA

**Titel**  
„Ergänzende Erhebung  
und zusammenfassende Darstellung  
des geogenen Naturraumpotentials  
im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn  
(Bezirke Horn und Hollabrunn)“

**Laufzeit/Abschluss**  
5 Jahre, Abschluss Herbst 1999.

#### Arbeitsgebiet

Das Arbeitsgebiet umfasst die politischen Bezirke Horn und Hollabrunn und bedeckt sowohl Gebiete des Wein- als auch des Waldviertels. Betroffen sind die ÖK-Blätter 7, 8, 9, 20, 21, 22, 23 und randlich die Blätter 38, 39, 40. Geologisch handelt es sich um Anteile der Böhmisches Masse (Moldaubikum und Moravikum) sowie der Molassezone.

#### Arbeitsziele

- Schaffung von Grundlagen für Fach- und Regionalbearbeitungen des Landes durch
- Erhebung, Ergänzung und Darstellung der wichtigsten geogenen Naturraumpotentiale des Arbeitsgebietes
- Erarbeitung von angewandt-geologischen Themenkarten zur Geologischen Karte der Republik Österreich, vorrangig Blätter 8, 9, 21 und 22 mit Schwerpunkten
  - Baurohstoffe
  - Hydrogeologie
  - Geotechnik
  - Geochemie – Umweltgeologie
- Erfassungs- und Darstellungsmethodik: Automationsgestützte Verwaltung der Daten und Ergebnisse; Verarbeitung der wichtigsten Karteninhalte mit dem Geographischen Informationssystem.

#### Ergebnisse

##### • Geologie

Auf Basis der Geologischen Landesaufnahme wurden folgende Karten digitalisiert:

- Blatt 8: Geologische Arbeitskarte des Gebietes Langau – Geras – Hötzelendorf
- Blatt 9: Geologische Arbeitskarte des Gebietes um Retz 1 : 10.000
- Blätter 21 und 38: Zusammengesetzte Geologische Arbeitskarte Langenlois-Schönberg und Umgebung
- Blatt 22: Bezüglich des Blattes 22 wurde im Winter 1997/98 die ARC/INFO-Verarbeitung der flächigen und linearen Elemente übernommen
- Vereinfachte Geologische Karte 1 : 50.000 zur übersichtlichen Darstellung der Verteilung der Kristallin-gebiete und der präquartären Sedimente am Ostrand der Böhmisches Masse sowie der Gesteine der Zogelsdorf-Formation.

##### • Quartärgeologie

Auf den Blättern 21, 22 und 38 wurden spezielle quartärgeologische Aufnahmen und Revisionen in Hinblick

auf die Löß-Entwicklung durchgeführt, die durch eine mikromorphologische und stratigraphische Bearbeitung der Böden ergänzt wurden.

##### • Sedimentgeologie

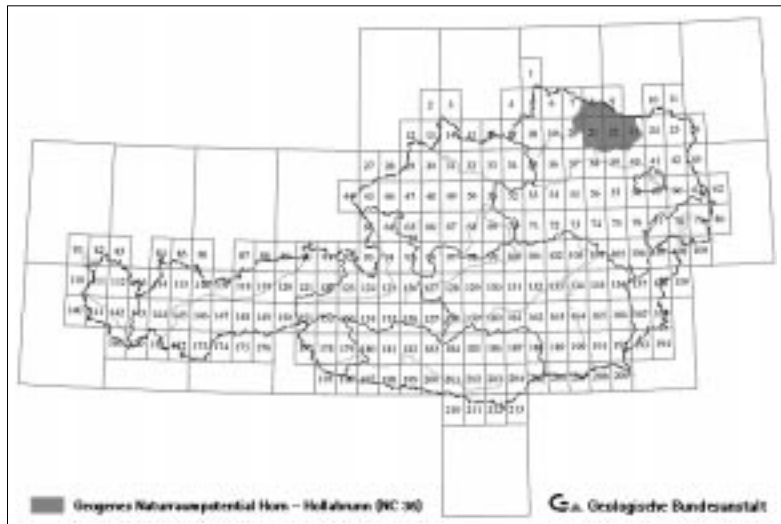
Zur sedimentologischen Beschreibung und lithologischen Charakteristik als Basis für rohstoffbezogene und geotechnische Auswertungen wurden an tonigen Sedimenten tertiärer und quartärer Schichtglieder mineralogische und granulometrische Untersuchungen durchgeführt, zusammengestellt und in ihrer Variationsbreite dargestellt. Hinsichtlich rohstoffkundlicher Auswertungen sind auch jene pelitreichen stratigraphischen Horizonte erfasst, in denen nicht-feuerfeste Tone und Lehme vorherrschend sind. Insgesamt liegen zu 135 Lokalitäten 218 Korngrößenanalysen, 161 Gesamtmineralogische und 224 tonmineralogische Analysen vor.

##### • Bohrungen

Daten zu knapp 3000 Bohrprofilen wurden gesammelt und in einer Datenbank erfasst. Schwerpunktmäßig handelt es sich einerseits um Kohlebohrungen aus dem Raum Langau – Riegersburg (ÖK 8) mit ca. 1100 und ÖMV-Schussbohrungen im östlichen Abschnitt des Arbeitsgebietes (ÖK 22, 23) mit knapp 1000 Schichtprofilen. Die Sammlung sonstiger erhältlicher Bohrprofile (Erdöl, Bergbau, Verkehrswegebau, Brunnen) in den Archiven und bei Gemeinden, NÖSIWAG, Raiffeisenverband etc. erbrachte immerhin noch an die 900 Profile unterschiedlichen Informationsgehaltes.

##### • Baurohstoffe

Bestandsaufnahme der Abbaue: Im Bezirk Horn liegen Informationen zu 296 Abbauen und Vorkommen vor, in Betrieb sind 40 Steinbrüche und Sand-„Schotter“-Gruben, davon 21 Bedarfsabbau. Unter den Festgesteinen sind besonders die Serpentinite „aktiv“ und von überregionaler wirtschaftlicher Bedeutung, dazu je 2 Marmor- und Granulitsteinbrüche. Die Ergebnisse für den Bezirk Hollabrunn werden im Endbericht vorgelegt. Die Bestandsaufnahme „Tone und Lehme“ (beinhaltend auch Kaolin und Diatomit) für beide Bezirke (Horn und Hollabrunn) ergab insgesamt 308 Abbaustellen bzw. Vorkommen, wovon jedoch nur 3 Abbaue in Betrieb sind (Tone bei Maiersch, das Ziegelwerk Göllersdorf und die Diatomitabbau bei Parisdorf). Die Erfassung der histo-



rischen Ziegellehm-Gewinnungsstätten erbrachte insgesamt 270 Lokalitäten.

Die Auswertung der Gewerbekarteien ergibt ein interessantes Bild über die rohstoffwirtschaftlichen Schwerpunkte und die Entwicklung von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis 1995 in den beiden Bezirken und im Vergleich zueinander.

Die Gewerbestruktur des Bezirkes Horn wird im Wesentlichen durch zwei Industriezweige geprägt: Steinbruchgewerbe und Ziegelherstellung. Im Bezirk Hollabrunn waren die Ziegelherstellung und die Sand- und Schottergewinnung vorherrschend.

#### • **Geotechnik**

Im Rahmen des Arbeitsschwerpunktes wurden eine Tabelle zur geotechnischen Grobcharakteristik der lithostratigraphischen Einheiten der Blätter 9 und 22 erstellt und Karten im Maßstab 1 : 50.000

- a) zu den geotechnischen Risikofaktoren für die Bezirksanteile der Blätter 7, 8, 9, 20 und 21 und
- b) zu den Luftbildlineamenten für die Bezirksanteile der Blätter 7, 8, 9, 20, 21, 22, 23, 39 und 40 vorgelegt.

Hervorzuheben ist weiters eine Kartierung 1 : 25.000 der Schäden (vor allem Risse) an Gebäuden in den Ortschaften Platt (Gemeinde Zellerndorf) und Röschitz für eine eventuelle Feststellung der Ursachen und deren Beziehung zur Diendorfer Störung.

#### • **Hydrogeologie**

Aufgrund der niedrigen Niederschlagshöhen und des Fehlens von größeren zusammenhängenden Grundwasserkörpern ist das Projektgebiet im Wesentlichen ein Grundwassermangelgebiet. Die örtlichen Trinkwasserversorgungen sind zumeist auf eher kleinräumige Strukturen innerhalb tertiärer Sedimente angewiesen. Auf Basis der neuen Kartierungsergebnisse und der gesammelten Bohrinformationen wird ein Überblick über die hydrogeologischen Verhältnisse in den tertiären Sedimentationsräumen im Projektgebiet (Bezirke Horn und Hollabrunn) gegeben. Den Schwerpunkt stellt der Übergangsbereich zwischen der Molassezone und dem Kristallin der Böhmisches Masse dar, in dem tertiäre Sedimente in Buchten und Senken auf das Kristallin übergreifen. Diese tertiären Sedimentbecken kommen im Projektgebiet als wesentliche regionale Grundwasserhoffnungsgebiete in Frage.

Relativ einfache hydrogeologische Verhältnisse waren im Becken von Weitersfeld, im Obermarkersdorfer Becken und im Bereich Pulkautal nordwestlich der Diendorfer Störung festzustellen. In diesen Sedimentationsräumen kommen gut abgrenzbare tertiäre Deckschichten (Weitersfeld-Formation bzw. Zellerndorf-Formation) über grundwasserführenden Schichten (Burgschleinitz-Formation, Zogelsdorf-Formation bzw. Retz-Formation) zu liegen. Wie Isotopendaten im Raum Kleinhöflein zeigen, können derartige gespannte Wässer relativ hohe Mischalter aufweisen.

Als möglicherweise wasserwirtschaftlich interessant können weiters Sand- bzw. Kieshorizonte innerhalb der St. Marein-Freischling-Formation (vor allem im Horner Becken), der Zellerndorf-Formation und der Sedimente des Karpats bis unteren Badens angesehen werden. Die räumliche Lage derartiger Horizonte wechselt jedoch stark.

Ergiebiger Grundwasservorkommen sind weiters an geeigneten Positionen in den Kiesen und Sanden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation zu erwarten.

#### • **Geophysik**

Eine ausführliche Zusammenstellung und Kurzcharakteristik (Messmethoden, Aufschlusstiefe, Untersuchungsziele) der geophysikalischen Literatur aus den beiden Bezirken wurde erarbeitet.

Zu dem nun vollständig vorliegenden Messstreifen der Hubschrauber-Geophysik am Ostrand der Böhmisches Masse bis zur Staatsgrenze wurden ältere Messergebnisse der aerogeophysikalischen Vermessungen im Raum Kamptal, Ziersdorf und Kremser Bucht einer Reprozessierung unterzogen. Es liegt nun eine einheitliche Auswertungsgrundlage auf aktuellem Stand auch für den S-Teil des Arbeitsgebietes vor, und die Ergebnisse aller für den Bearbeitungsraum relevanten Befliegungen stehen zusammengespield für großräumige Auswertungen und Interpretationen zur Verfügung.

Zur Überprüfung von Anomalien der Aerogeophysik durch bodengeophysikalische Vermessung wurden geoelektrische Messungen im Raum Röschitz durchgeführt. Das Gebiet zeigte sowohl in der Aeromagnetik als auch in der Aeroelektromagnetik auffallende Anomalien, die durch 3 Profile (ca. 5 km) Gleichstromgeoelektrik verifiziert und näher untersucht wurden. Kristallinaufragungen im Untergrund gebunden an tektonische Störungen wurden als Ursache für die Anomalien gedeutet.

Die Auswertungen zu den Untergrundstrukturen im Obermarkersdorfer Becken werden durch Isolinien und 3D-Darstellungen veranschaulicht. Sie zeigen eine Muldenkonfiguration mit mächtigen Deckschichten und potentiellen Speichersedimenten, die hydrogeologisch interessant sein könnten.

#### • **Geochemie**

Auf der Datenbasis der Ergebnisse von

- Geochemischer Atlas der Republik Österreich
- Umweltgeochemische Flusssedimentbeprobung
- Bodenzustandsinventur Niederösterreich

wurde versucht, die Eignung der systematisch erhobenen geochemischen Daten als flächenbezogene Indikatoren für verschiedene Fragestellungen (teil-)abzutesten und Teilfragen für Ertragspotential, Wasserpotential und Entsorgungspotential zu diskutieren.

Mit Hilfe geostatistischer Werkzeuge werden die Ergebnisse uni- und multivariater Elementverteilungen flächenhaft dargestellt. Hinweise auf anthropogene Belastungen werden für den Kristallinrand zwischen Retz und Eggenburg sowie den Raum N Hollabrunn belegt.

#### • **Geologie & Weinbau**

Basis der Arbeit bildete die Aufnahme und Digitalisierung der Rebflächen nach 4 Quellen für das Blatt 7341–102 Retz (Katasterplan Maßstab 1 : 10.000): Franziszeischer Kataster (1822), Reambulierungsmappe (1867), Waldstandsaufnahme (1956), Katasterplan mit Blattstellung und Riedeinteilung (1992), sodass 4 Quellen für die Analyse der historischen Entwicklung der Weinbauflächen im Raum Retz vorliegen.

In Hinblick auf die physikalischen und chemischen Standortparameter (Bodentemperatur, Wasser- und Nährstoffangebot) wurden an 40 Standorten des Raumes Retz insgesamt 43 Proben für Analytik gezogen. Die Standortauswahl wurde nach der Geologie getroffen, beprobt wurde jeweils der Verwitterungshorizont des anstehenden Gesteins (C-Horizont).

Bestimmt wurden folgende Parameter:

- Chemie: Haupt- und Spurenelementanalytik am Totalaufschluss (LiBO<sub>2</sub>), Haupt- und Spurenelement-

analytik am Königswasseraufschluss der Gesamtprobe, Haupt- und Spurenelementanalytik am Königswasseraufschluss der Fraktion <2 mm, BaCl<sub>2</sub>-Auszug an der Fraktion <2 mm, EDTA-Auszug an der Fraktion <2 mm

- Mineralogie: Hauptmineralbestimmung (qualitativ und quantitativ) mittels RDA an allen Proben, Tonmineralbestimmung (qualitativ und quantitativ) mittels RDA an 23 ausgewählten Proben
- Korngrößenverteilung: an allen Proben, Sedimentmessung an den 23 ausgewählten Proben.

#### • Landschaftsökologie

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit Prof. Dr. B. BAUER (Univ. Wien, Geographisches Institut, Proseminar für Landschaftsökologie und Naturraumforschung) ist eine Reihe von interessanten Arbeiten zu den Themen Geomorphologie, Ökotoptkartierung, Klima, Boden, Vegetation und Ökologischer Wanderweg im Raum Retz entstanden. Im Jahr 1997 ist es auch gelungen, die Zusammenarbeit in einer für das Projekt interessanten Fragestellung durch eine Diplomarbeit (VOLOPICH, 1998) zu intensivieren. Sie beinhaltet eine Bearbeitung der für die Weinbaulagenbewertung wesentlichen klimatischen Faktoren, eine Frostschadenskartierung des Winters 1996/97 und ein Schattenwurfmodell.

#### • Geotope

Mit einer Gesamtzahl von 53 Geotopen in beiden politischen Bezirken ist der überwiegende Teil der erdwissenschaftlich bedeutenden Aufschlüsse im Bearbeitungsgebiet abgedeckt. Im Bezirk Horn wurden insgesamt elf geologische Naturdenkmale erhoben, diese beinhalten vier „Geobiotop“. Neben den Naturdenkmälern wurden 19 schutzwürdige Geotope erfasst.

Im Bezirk Hollabrunn gibt es zwölf geologische Naturdenkmale, davon ein Geobiotop. Zusätzlich wurden elf schutzwürdige Geotope erhoben.

### Schriftenverzeichnis

- HEINRICH, M. (1995): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn). – Unveröff. Projektbericht NC 36/94 1. Arbeitsjahr, 12 Bl., 3 Beil., Wien.
- HEINRICH, M. et al. (1996): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn). – Unveröff. Projektbericht NC 36/95 2. Arbeitsjahr, 23 Bl., 2 Abb., 2 Tab., 3 Blg., Wien.
- PIRKL, H. (1996): Interpretation raumbezogener geochemischer Daten im Grenzbereich Wald-/Weinviertel. – Unveröff. Teilbericht Rohstoffprojekt NC 36/95, 12 S., 3(5) Blg., Wien.
- THINSCHMIDT, A. (1996): Bericht über die Karbonatvorkommen der Böhmisches Masse im Gebiet der Bezirke Horn und Hollabrunn. – Unveröff. Teilbericht, Rohstoffprojekt NC 36/95, 13 Bl., 4 Tab., Wien.
- HEINRICH, M. et al. (1997): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn). – Unveröff. Projektbericht NC 36/96 3. Arbeitsjahr, 16 Bl., 2 Abb., 4 Tab., 3 Blg., 9 Anh., Wien.
- HEINRICH, M. et al. (1998): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn). – Unveröff. Projektbericht NC 36/97 4. Arbeitsjahr, 62 Bl., 5 Abb., 6 Tab., 15 Anh., 14 Blg., Wien.
- HEINRICH, M. et al. (2000): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn). – Unveröff. Projektbericht NC 36/F/1998–99, 86 Bl., ill., 10 Anh., Wien.

## Rohstoffpotential Wien Süd-Ost (BC 10a/86, NC 9e/86)

### Durchführung

GBA

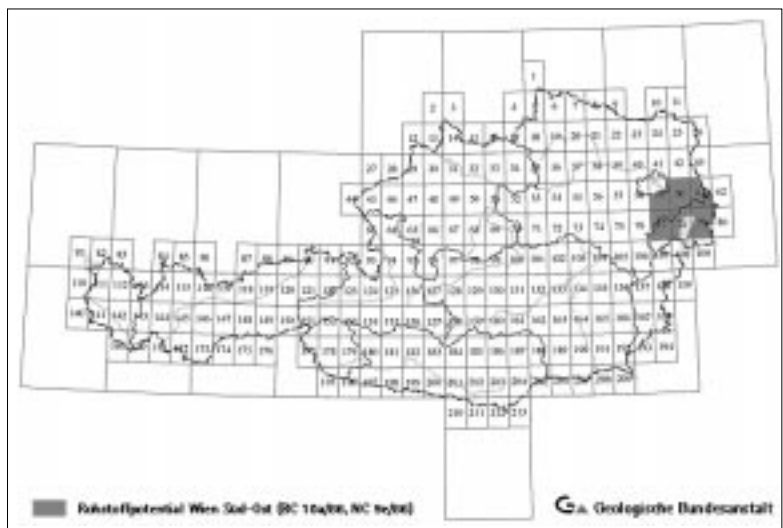
### Titel

„Rohstoffpotential ausgewählter Gebiete:  
Raum Wien, Ost und Südost  
(ÖK 59, 60, 61, 77, 78, 79)“

### Bearbeitung

Zielvorstellung des Projektes war einerseits eine umfassende Darstellung der Geo-Aspekte dieses Großraumes, andererseits die Erstellung von Planungsunterlagen für die Ergänzung und Fortführung von Regionalkonzepten in diesem Gebiet.

Das Projekt „Rohstoffpotential Raum Wien Ost und Südost“ ist ein bundesländerübergreifendes Projekt und bezieht mit den ÖK-50-Blättern 59 Wien, 60 Bruck an der Leitha, 61 Hainburg, 77 Eisenstadt, 78 Rust und 79 Neusiedl am See Anteile des Marchfeldes, des südlichen Wiener Beckens und Teile des nördlichen Burgenlandes um den Neusiedler See mit ein. Dieser ostösterreichische Ballungsraum umfasst somit alle Probleme im Umfeld einer Großstadt und bietet damit die Möglichkeit, in sol-



chen Räumen unvermeidliche, bestehende oder potentielle Nutzungskonflikte mittels Beiziehung geologischer Unterlagen zu vermeiden oder zumindest zu minimieren.

### Ergebnisse

Als Ergebnis der Sichtung vorhandener Unterlagen (Archivmaterial an der Geologischen Bundesanstalt, Literatur, geologische und topographische Karten) und intensiver Geländebegehungen liegt eine Reihe von Baurohstoffpotentialkarten vor:

Nördlich der Donau werden sechs größere Flächen als Eignungsgelände für die Gewinnung von Sand und Kies vorgeschlagen:

- 1) Zwischen Wittau und der Straße von Großenzersdorf nach Rutzendorf
- 2) Nordöstlich von Orth a.d. Donau
- 3) Nördlich der Straße von Kopfstetten nach Loimersdorf
- 4) Östlich von Witzelsdorf
- 5) Nördlich von Rußbach bei Engelhartstetten
- 6) Zwischen Großenbrunn, Schloßhof und Bahnhof Marchegg

Alle sechs Gebiete zeichnen sich durch geringmächtige oder fehlende Bedeckung der Kiese mit Grobschluff oder Feinstsand aus, was einen kostengünstigen Abbau ermöglicht.

Im Arbesthaler Hügelland werden sechs weitere Gebiete als Eignungsflächen für den Sand- und Kiesabbau vorgeschlagen, die teils Wald, teils Ackerland betreffen:

- 1) Zwischen Fischamend und Maria Ellend, der B 9 und der Eisenbahnlinie (Mindelterraße)
- 2) Südöstlich von Fischamend auf dem „Haidfeld“ (Mindelterraße)
- 3) Nördlich des „Mitterwaldes“ und der Straße Fischamend – Arbesthal (Mindelterraße)
- 4) Im „Mitterwald“ zwischen dem Ludwigshof und der Straße Fischamend – Arbesthal (Ältestpleistozän/Oberpliozän)
- 5) Im „Ellender Wald“ südwestlich der Linie Ellender Hof/Altenberg (275) (Günzterraße und Ältestpleistozän/Oberpliozän)
- 6) Im „Rohrauer Wald“ und auf den benachbarten Ackerflächen zwischen dem Roten Sandberg (257) und der B 9 (Günzterraße und Ältestpleistozän/Oberpliozän)

Auf dem Südteil des Blattes 61 Hainburg werden im Bereich der Pleistozänterrassen fünf Areale als Reserveflächen empfohlen:

- 1) Südöstlich vom Bhf. Petronell-Carnuntum.
- 2) Nordöstlich von Schönabrunn bis zur „Ungarnstraße“
- 3) Südöstlich von Prellenkirchen südlich der „Ungarnstraße“
- 4) Östlich von Deutsch-Haslau bis zum Terrassenrand
- 5) Auf der Parndorfer Platte nordöstlich von Parndorf und nordwestlich von Neudorf (Burgenland)

## Braunkohle

Das Braunkohlenrevier Zillingdorf betreffend wurde auf der Basis der Prospektionsarbeiten 1980–1983 der GBK (Graz-Köflacher-Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft), ihrer ausführlichen Auswertung durch F. BRIX sowie eigener Beschäftigung mit den vorhandenen Unterlagen für den niederösterreichischen Teil des Kohlenreviers ein Vorschlag für die Abgrenzung eines Rohstoffsicherungsgebietes im Maßstab 1 : 25.000, ohne Berücksichtigung der Flurgrenzen, ausgearbeitet.

## Hydrogeologie des Projektgebietes

Im Großraum Wien liegt rund ein Drittel der Haushalte Österreichs. Der Raum Wien Ost und Südost ist von seiner Struktur und Lage her – sowohl als Ballungsraum wie als Großstadt-Einzugsgebiet – durch verschiedene Nutzungsansprüche an den natürlichen Ressourcen gekennzeichnet.

Auf den das Projektgebiet umfassenden Blättern 1 : 50.000 wurden die hydrogeologisch relevanten Gegebenheiten in vereinfachter Form dargestellt. Als Grundla-

ge dienten die geologischen Karten 1 : 50.000 bzw. aus vorhandenen Grundlagen kompilierte Karten.

Aus hydrogeologischer Sicht kann man das Projektgebiet in folgende Teilgebiete gliedern:

### • Südliches Marchfeld –

#### das Gebiet nördlich der Donau

Die Grundwasserneubildung erfolgt hauptsächlich durch die Donau. Der „Nahbereich der Donau“ – ein Streifen bis 4 km breit entlang der Donau, ist vom Wasserstand der Donau abhängig. Die grundwasserführenden quartären Schotter sind im Donaubereich im Durchschnitt 10 m mächtig, nur in den tektonisch synsedimentär abgesenkten Wannen – Leopoldsdorf und Haringsee – ist eine Schottermächtigkeit bis zu 80 m zu beobachten.

Derzeit ist im „Nahbereich der Donau“ der Wasserstand der Donau maßgebend für den Grundwasserstand. Die Eintiefungstendenz der Donau unterhalb Wiens ist im Mittel kleiner als 2 cm/Jahr. Diese Absenkungstendenz zeigt sich geringer ausgeprägt auch im donanahen Bereich.

### • Junge quartäre Talböden südlich der Donau zwischen Steilabfall des tertiären Hügellandes und der Donau

In diesem Bereich erfolgt die Grundwasserneubildung hauptsächlich und überwiegend von der Donau durch Uferfiltrat. Im Bereich der Schwechat und Fischa erfolgt eine Grundwasserdotation auch von diesen Oberflächenwässern her.

### • Tertiäres Hügelland mit seinen pleistozänen Terrassenschottern

Das in den pleistozänen Schotterfluren liegende oberflächennahe Grundwasser wird für Beregnungszwecke für die Landwirtschaft genutzt. Durch intensive landwirtschaftliche Nutzung sind diese Wässer stark mit Nitrat belastet. Brauchbare Trinkwasservorkommen sind hier in tieferen Brunnen, die ihre Wässer in Schotter-Sand-Horizonten des Pannons gewinnen, erschlossen.

### • Nördlicher Teil des südlichen Wiener Beckens mit den Durchbruchstätern Schwechat, Fischa und Leitha

Wasserwirtschaftlich relevant ist in diesem Bereich die Mitterndorfer Senke. Diese Senke ist ein pleistozäner synsedimentärer Grabenbruch mit Schottermächtigkeiten von bis zu 150 m. Die Grundwasserbildung erfolgt in erster Linie durch versickernde Oberflächenwässer der Schwarza, Piesting und Triesting. Diese Versickerungstrecken liegen südlich des Projektgebietes. Nur der Nordteil der Senke liegt im Projektgebiet. In der Mitterndorfer Senke liegen wichtige kommunale und überörtliche Wasserversorgungsanlagen.

### • Wulkabecken

In diesem Bereich erfolgt die Grundwasserneubildung durch Niederschläge. Etwa 85 % der Niederschläge verdunsten, nur 15 % versickern in den Untergrund. Das Grundwasser wird fast ausschließlich durch die Winterniederschläge angereichert. Aus der hydrogeologischen Kartierung ergaben sich auch Hinweise für lokale Grund- und Karstwasserverbindungen.

### • Seewinkel

Im Bereich des Seewinkels konnten zwei Grundwasserstockwerke nachgewiesen werden. Im oberen, oberflächennahen Grundwasserhorizont ist eine gewisse Grundwasserbewegung vorhanden, die zu einer geringen Speisung des Sees führt. Im tieferen Grundwas-

serhorizont, der in Tertiär-(Pannon-)Sanden liegt, ist fast keine Grundwasserbewegung vorhanden. Isotopenuntersuchungen haben ergeben, dass hier das Alter des Wassers bis einige 10.000 Jahre beträgt.

- **Hainburger Berge, Leithagebirge und Ruster Höhenzug**

Im Bereich der Hainburger Berge haben die Heilquellen von Deutsch-Altenburg und die Mineralquelle in Edels- tal und die Römerquelle wirtschaftliche Bedeutung. Die Austrittshöhe der Heilquellen Bad Deutschaltenburg hängt mit der Höhe des Donaubegleitgrundwassers zusammen. Bei Niederwasser der Donau und dadurch bedingte niedere Grundwasserstände sinkt auch die Austrittshöhe der Heilquellen. Bei steigendem Wasser- spiegel der Donau resp. Grundwasserstand steigt auch die Austrittshöhe (Druckhöhe) der Quellen an. Dieser Umstand spielte eine größere Rolle bei dem geplanten Kraftwerk von Hainburg, um die Heilquellen nicht zu beeinträchtigen.

- **Leithagebirge**

Die Oberflächenwässer entspringen in erster Linie in höhergelegenen kristallinen Gebieten. Sie führen ganzjährig Wasser. Diese Wässer versickern in dem Leithakalk führenden Bereich, der die tiefer liegenden Abhänge des Leithagebirges aufbaut. Nur wenige Gerinne erreichen an der Oberfläche den Neusiedlersee. Die Grundwasserneubildung im Leithakalkgebirge erfolgt durch versickernde Niederschläge und Bachschwinden.

- **Ruster Höhenzug**

Die Niederschlagswässer versickern in den diesen Höhenzug vorwiegend aufbauenden Leithakalken und „Ruster Schottern“. Da hier der Grundwasserstauer unter dem Neusiedlersee-Niveau liegt, gelangen die Wässer ohne Oberflächenabfluss direkt in den See.

## Umweltgeologie (Ingenieurgeologie/Hydrogeologie)

Hauptzweck der geotechnischen Themenkarten soll es sein, jene fachlichen Gesichtspunkte zum Ausdruck zu bringen, die bereits im Vorfeld sachpolitischer Entscheidungen, z.B. Umweltplanung, als Grundlage erforderlich sind.

Die thematische Bearbeitung konzentrierte sich auf das Blatt 60 Bruck a.d. Leitha. Hier wurden Geländebegehungen für alle thematischen Karten durchgeführt. Weiters wurden Geländebegehungen für Blatt 61 Hainburg bezüglich Massenbewegungen, Vernässungen und Erosionen sowie Strukturen und anthropogene Risikofaktoren durchgeführt. Auf den Blättern 77 Eisenstadt, 78 Rust und 79 Neusiedl am See wurden Geländebegehungen bezüglich der anthropogenen Risikofaktoren vorgenommen. Zur Verifizierung von Luftbild- und Satellitenbildlineamenten wurden stichprobenartig auf den Blättern 60 Bruck a.d. Leitha, 61 Hainburg und 78 Rust Bodengasuntersuchungen vorgenommen.

Um das Bild der Risikofaktoren abzurunden, wurden die Bebengefährdung und die Mineralwasservorkommen im Neusiedlerseegebiet sowie die anthropogene Grundwasserbelastung im östlichen Einzugsgebiet des Neusiedler Sees dargestellt.

## Schriftenverzeichnis

PISTOTNIK, J. et al. (1987): Rohstoffpotential ausgewählter Gebiete: Raum Wien, Ost und Südost (ÖK 59, 60, 61, 77, 78, 79)(BC 10a/86, NC 9e/86). – Berichte Geol. B.-A., **16**, 23 S., 29 Beil., Wien.

## Geogenes Naturraumpotential Amstetten und Waidhofen/Ybbs (NC 9g/89–91)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Erhebung und Darstellung  
geogener Naturraumpotentiale  
der Region Amstetten – Waidhofen/Ybbs“

### Laufzeit/Abschluss

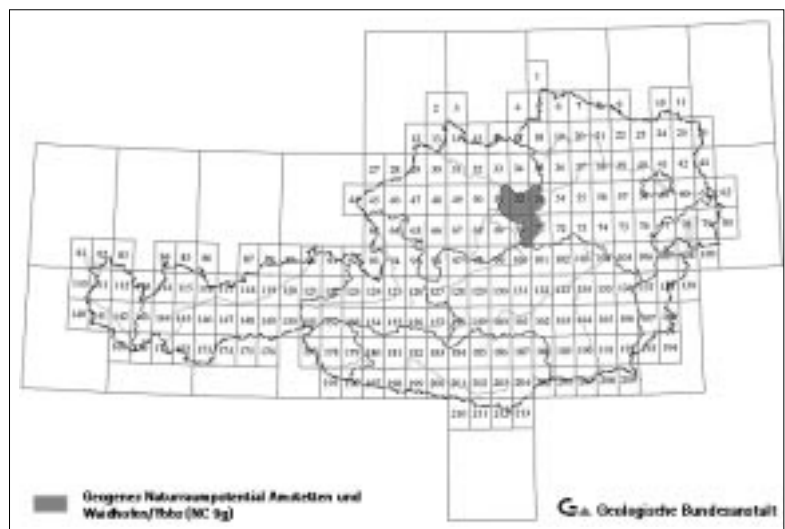
3 Jahre, Abschluss Sommer 1992

### Arbeitsgebiet

Das Arbeitsgebiet umfasst den politischen Bezirk Amstetten und die Stadt Waidhofen an der Ybbs. Betroffen sind die ÖK-Blätter 51, 52, 53, 69, 70 und 71. Geologisch handelt es sich um Anteile der Böhmisches Masse, der Molassezone, der Flyschzone und der Nördlichen Kalkalpen.

### Arbeitsziele

Ziel des Projektes war eine umfassende Erhebung, Darstellung und Bewertung der geogenen Naturraumpotentiale gemäß ÖROK-Empfehlungen und in Hinblick auf die Erstellung eines regionalen Raumordnungsprogrammes.



### Bearbeitung

Die wichtigsten Arbeitsschritte waren:

- Die kompilierte geologische Arbeitskarte 1 : 25.000. Neuaufnahmen waren im Klippenraum notwendig und ergänzenden Revisionsarbeiten wurden in der Böhmisches Masse und in den Kalkalpen sowie in Quartärbereichen des Ybbstales durchgeführt, ergänzt durch stratigraphische Tabellen und eine tektonische Übersicht.

- EDV-unterstützte Darstellung der Geologie im Raum Amstetten
- Auswertung der Bodenkartierung im Alpenvorland im Hinblick auf Geologie, Erosionsgefahr, Bodenwert und Geochemie
- Bestandsaufnahme der Abbaue von Kiessand, Tone und Lehme, Natursteine, Naturwerksteine
- Darstellung des Wissensstandes Braun- und Steinkohlenvorkommen
- Detailbearbeitung Kiessandvorkommen im Raum Amstetten
- Zusammenfassende Darstellung der vorhandenen Grundwasserschichtenpläne für die bedeutenden Tal-schaften des Alpenvorlandes
- Erstellung einer Karte Bohrpunkte, Wassererschließungen und hydrogeologische Detailbearbeitung im Raum Amstetten
- Darstellung des Wissensstandes und der Problematik der Karstwassersituation in den Kalkalpen
- Flächendeckende Darstellung ingenieurgeologisch relevanten Festlegungen im Hinblick auf Hangbewegungen und bekannter Schadensereignisse aus Archiven und der Literatur sowie Luftbildinterpretation im Hinblick auf massenbewegungsverdächtige Gebiete
- Detailbearbeitung von drei Massenbewegungen in den Kalkalpen mit geologisch-morphologischer Kartierung und hydrogeologischer Charakteristik
- Erhebung umweltgeochemischer Basisdaten in acht typischen Kleinzugsgebieten aller tektonischer Einheiten
- Geologisch-angewandte Interpretation der Hubschrauber-geophysik im Raum Amstetten für Kartierung, Hydrogeologie und im Hinblick auf geogene und anthropogene Umweltbelastungen
- Erfassung von Müllablagerungen und Altlasten im Zuge der Bestandsaufnahme der Massenrohstoffe und der Interpretation der Hubschrauber-geophysik

## Ergebnisse

Konkrete Ergebnisse und Empfehlungen werden für nachfolgende Bereiche und Gebiete vorgelegt:

- **Rohstoffvorkommen und -sicherung**
  - Kiessand  
Mögliches Abbaugelände: Hochterrasse des mittleren Zauchbachtals
  - Tone  
Holzleiten – Imberg, Berging, Freydegg – Ferschnitz
  - Natursteine  
Hoffnungsgebiet für Zementrohstoffe: Hochbuchberg
  - Steinkohle  
Sicherungsgebiete für strategische Reserven für Notzeiten: Großau, Hinterholz – Ederlehen, Opponitz, Kogelsbach
- **Gefährdungen und Belastungen**
  - Massenbewegungen  
Königsberg – Hollenstein, Kogelsbach, Opponitz
  - Karstwasser  
Großräumig im Hinblick auf Auswirkungen von Forstwirtschaft und Forststraßenbau und von Abfall- und Abwasserentsorgung
  - Natürliche und technogene radioaktive Strahlung  
Relativ hohe natürliche Strahlenbelastung im Bereich des Amstettner Berglandes (Abgrenzung von Bereichen mit der Nach-Tschernobyl-Belastung im Raum südlich von Amstetten)

## • Zielgebiete weiterer notwendiger Grundlagen- und Detailbearbeitungen

- Grundwasser  
Untersuchungsgebiet westliche Hochterrasse – Zauchbachtal – Niederterrasse – Ybbstal
- Karstwasser in Dolomitarealen  
Projekt „Hydrogeologie Ybbsitz – Göstling“
- Schlierrelief  
Zauchbachtal im Hinblick auf Grundwasservorkommen und Kiesmächtigkeiten (Projekt Terrestrische Geophysik)
- Kartierung  
Rhenodanubische Flyschzone Blätter 51 bis 53 und 70, auch im Hinblick auf Massenbewegungen
- Massenbewegungen  
Ausweitung Untersuchungsraum Kogelsbach-Ost
- Altlasten  
Klärung magnetischer Anomalien auf der Niederterrasse im Raum Amstetten (Projekt Terrestrische Geophysik)
- Integrative Auswertung  
Geologie – Bodenzustandsinventur – Waldschadenserhebung – Bachsedimentgeochemie

## Schriftenverzeichnis

- HEINRICH, M. et al. (1990): Erhebung und Darstellung geogener Naturraumpotentiale der Region Amstetten – Waidhofen/Ybbs. – Jahresendbericht Rohstoffprojekt NC 9g/90, 27 S., 5 Abb., 14 Tab., 1 Beil., Wien.
- HEINRICH, M. et al. (1991): Erhebung und Darstellung geogener Naturraumpotentiale der Region Amstetten – Waidhofen/Ybbs. – Jahresendbericht Rohstoffprojekt NC 9g/89, 25 S., 5 Abb., 1 Taf., 7 Tab., 3 Beil., Wien.
- PIRKL, H. (1991): Geochemische Charakterisierung typischer Einzugsgebiete in den geologischen Großeinheiten der Region Amstetten – Waidhofen/Ybbs. – Teilbericht Rohstoffprojekt NC 9g/90, 49 S., 9 Abb., 5 Beil., Wien.
- HEINRICH, M. & PAVLIK, W. (1992): Erhebung und Darstellung geogener Naturraumpotentiale der Region Amstetten – Waidhofen/Ybbs. – Jahresendbericht und Zusammenfassung Rohstoffprojekt NC 9g/1991, 60 S., 11 Abb., 10 Tab., Anh. (13 Teile), 12 Bgl., Wien.
- HEINRICH, M.; DECKER, K. et al. (1992): Kompilierte geologische Arbeitskarten Bezirk Amstetten und Waidhofen an der Ybbs 1 : 25.000. – Unveröff. Manuskriptkarten Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C 009g/91, Geol. Bundesanst. / FA Rohstoffgeologie, 10 Kartenblätter, Legende, Verteiler der Arbeitsgebiete, Wien.
- PIRKL, H. (1992): Interpretation hubschrauber-geophysikalischer Vermessung im Raum Amstetten. – Teilbericht Rohstoffprojekt NC 9g/1991, 17 S., 11 Beil., Wien.

## Waldviertel Nord (NC 9c/83/F & 84/F 86)

### Durchführung

AUSTROMINERAL (AUSTROPLAN)

### Titel

„Erfassung und Beurteilung  
des Rohstoffpotentials  
im nördlichen Waldviertel“

### Bearbeitung

Ab 1983 wurden drei Projektphasen realisiert, von denen die erste Phase von AUSTROMINERAL (Arbeitsbericht 1983) und die beiden letzten Phasen von AUSTROPLAN (Arbeitsbericht 1984, Endbericht 1989) abgeschlossen wurden. Der Endbericht (AUSTROPLAN, 1989) enthält die Ergebnisse der drei Projektphasen.

Hauptaufgaben der Bearbeitung waren die Darstellung des Standes der im Projektgebiet Waldviertel-Nord bisher durchgeführten geologischen, geophysikalischen und geochemischen Untersuchungsarbeiten, die Darstellung der Ergebnisse sowie eine abschließende integrative Beurteilung des mineralischen Rohstoffpotentials. Behandelt wurden die Rohstoffgruppen Braunkohle, metallische Erze und Industriemineralien. Massenrohstoffe wie Bauschotter, -kies und -sand sowie Oberflächen- und Grundwasser werden von diesem Bericht jedoch nicht berührt.

Das Projektgebiet weist eine Oberfläche von etwa 4.100 km<sup>2</sup> auf. Es grenzt im N und W an Tschechien. Die Süd- und Ostgrenze sind durch den Breitengrad 48°30' und durch den Längengrad 16°5' definiert. Aufnahmefähig wird das Gebiet durch die Kartenblattreihen 5–9 und 17–22 der ÖK 50 abgedeckt.

Neben einer fast lückenlos vorhandenen modernen geologischen Kartierung stellen eine gravimetrische Übersichtsaufnahme sowie die flächendeckende aeromagnetische Vermessung (AMVÖ) und die systematische geochemische Bachsedimentbeprobung die Eckpfeiler für die generelle Beurteilung des mineralischen Rohstoffpotentials dar. Hubschraubergeophysik und terrestrische geophysikalische Aufnahmen in Arealen vermuteter und nachgewiesener Mineralrohstoffe ergänzen die Basisaufnahme im Detail.

## Ergebnisse

### • Bergbau

Die bekannten Mineralvorkommen im nördlichen Waldviertel beschränken sich im Wesentlichen auf Braunkohle, Graphit und diverse Natursteine. Metallische Erze sind mit Ausnahme von sehr kleinen Eisenerzvorkommen praktisch nicht vertreten. Auch die Prospektion auf Pegmatite, Ultramafite und Vermiculit hat nicht die erhofften Ergebnisse gezeigt.

Infolgedessen musste sich auch der Bergbau auf den Abbau von Braunkohle, Graphit, Kaolin, Ton/Sand und Naturstein beschränken. Derzeit ist nur noch die Tongrube Maierisch im Horner Becken in Betrieb. Die Einstellung der anderen Bergbaue erfolgte 1963 (Braunkohle Langau – Riegersburg), 1979/80 (Graphit Waldviertel-Nord) und 1976 (Kaolin Niederfladnitz).

In dem lithologisch und tektonisch stark differenzierten Projektgebiet wurden durch Aeromagnetik und Hubschraubergeophysik eine Reihe von Anomalien indiziert.



### • Erze

Anhand der Berechnungen im Modellfall Kottaun – Magnetitlagerstätte – musste allerdings festgestellt werden, dass im Gebiet Waldviertel-Nord mit Sicherheit keine bauwürdigen Eisenerze zu erwarten sind. Größtenteils negativ verliefen auch die Prospektions- und Explorationsarbeiten von MINEREX im Bereich der moldanubischen Granitintrusionen im Westabschnitt des Projektgebietes. Aufgrund petrographischer und metallogenetischer Ähnlichkeiten mit anderen Gebieten wurde ein tief erodiertes, erzsteriles Stockwerk mit Resten einer in der abgetragenen Dachzone wahrscheinlich potenten Greisenmineralisation postuliert. Hervorzuheben ist jedoch das Uranvorkommen Unterlembach bei Gmünd, welches signifikante Aufschlussbefunde aufweist und unverzüglich einer detaillierten Bearbeitung zugeführt werden sollte.

### • Geochemische Auswertung

Die Auswertung der Analysenergebnisse der geochemischen Basisprospektion erfolgte etappenweise. Ausgewertet und interpretiert wurden: As, Co, Cu, Ni, Cr, Rb, Sr und Zr. Die Verteilung der resultierenden Anomaliewerte zeigte jedoch ein generell sehr unregelmäßig-erratisches Bild, das nur in Ausnahmefällen zu „klassischen“ geochemischen Anomalien verdichtet werden konnte.

Aus diesem Grunde wurde die Nachbeprobung durch AUSTROPLAN auf 13 Zielgebiete konzentriert, die sich sowohl durch ihre geologischen Verhältnisse als auch aufgrund zusätzlicher geochemischer Indikationen (Pb, Zn, Mo, Cr, W) für eine Bearbeitung anbieten. Im Laufe dieser Nachbeprobung wurden 144 Bachsedimente bemustert.

Das Analysenergebnis weist teilweise beachtliche Unterschiede zu den BVFA-ARSENAL-Ergebnissen auf und liegt bei Vollaufschluss für die Spurenelemente Pb, Ce und W deutlich unter und für Zn deutlich über den vergleichbaren BVFA-ARSENAL-Werten. Der Teilaufschluss spiegelt eine hohe Löslichkeit und Mobilität für Pb, Co, Cu, Mo Ni und Zn wider. Außerdem liegen die Teilaufschlusswerte von Zn im Bereich der Vollaufschlussresultate der BVFA ARSENAL oder gar darüber.

Obwohl sich derzeit mit Ausnahme des Uranvorkommens von Unterlembach keine Projektgebiete für detaillierte Folgearbeiten konkret anbieten, wird die Notwendigkeit einer differenzierten Auswertung der geoche-



mischen Prospektionsergebnisse, wie sie sich im „Geochemischen Atlas der Republik Österreich“ darstellen, unterstrichen.

#### • Lagerstätten und Mineralisation

Von den erfassten 53 Mineralvorkommen entfallen 14 Vorkommen auf Graphit, 13 auf diverse Eisenmineralisationen, 23 auf Industriemineralien (besonders Tone und Quarzsand) aber nur zwei auf Bleiglanz bzw. Silber. Inwieweit die Vorkommen Primersdorf und Limbach – Teufelslucke tatsächlich Blei und Silber enthalten, bleibt zweifelhaft, da alle neuzeitigen Versuche, diese Mineralisation wenigstens in Spuren zu erfassen, erfolglos geblieben waren.

#### • Industriemineralien

##### ◦ Graphit

Obwohl der Graphitbergbau stark zurückgegangen und im nördlichen Waldviertel seit 1979/80 eingestellt ist, sollten in Anbetracht des häufigen Auftretens der Erze in einem gut bekannten geologischen Verband neue Erzvorräte bei Anwendung adäquater Suchmethoden unschwer identifiziert werden können. Da Erzvorräte bekanntlich von ihrer Wirtschaftlichkeit her definiert sind, ist bei entsprechenden Preisen nicht nur der Abbau neuer, oberflächennaher Graphitlinsen realisierbar, sondern auch die Entnahme von Erz aus größeren Teufen derzeit stillgelegter Gruben. Jedenfalls ist das vorhandene Vorratspotential sicher noch nicht ausgeschöpft.

##### ◦ Tonvorkommen

Der Nachweis von Kaolin ist wesentlich schwerer zu erbringen, da weder mit geophysikalischen noch mit geochemischen Hinweisen zu rechnen ist. Es ist vielmehr notwendig, unter Beachtung feldspatreicher Ausgangsgesteine ein geomorphologisch-paläogeographisches Modell zu erarbeiten und darauf gestützt mit Hilfe einer detaillierten Luftbildauswertung Hoffungsgebiete für Suchbohrungen auszuweisen.

Wirtschaftlich wertvolle Tonvorkommen sind vor allem im Horner Becken und am Kristallinrand, im Einzugsbereich der Molassezone, zu erwarten. Die be-

reits erzielten positiven Ergebnisse sollten weiter verfolgt werden, wobei im Gegensatz zur bisherigen Vorgangsweise eine andere Materialuntersuchungsstrategie eingeschlagen werden sollte.

##### ◦ Quarzsande

Auch die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Quarzsande sind auf die wenigen tertiären Ablagerungen sowie auf mögliche quartäre Anreicherungen an der gegenwärtigen Landoberfläche beschränkt. Allerdings sind sowohl die potentiellen Vorräte als auch die Qualität der Rohsande für einen höheren Nutzungszweck ungeeignet, so dass die Verwertung dieser und ähnlicher Sande vom lokalen Verbrauch im Bauwesen abhängt. Die Klebsande von Maierisch im Horner Becken werden dagegen seit langem keramisch und gießereitechnisch genutzt.

##### ◦ Naturstein

Das Nutzungspotential von Naturstein ist im nördlichen Waldviertel besonders groß, hängt aber naturgemäß sehr von der Nachfrage ab, welche durch die Ablegenheit vieler Steinbrüche und den damit verbundenen hohen Transportkosten empfindlich eingeschränkt wird.

##### ◦ Pegmatit

Negativ sind nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen die Chancen eines Pegmatitabbaues zu bewerten. Die bekannten Vorkommen sind einerseits zu klein und andererseits aufgrund ihrer mineralogischen Ausbildung für eine wirtschaftliche Gewinnung der klassischen Pegmatitminerale Quarz, Kalifeldspat und Glimmer (Muskowit) ungeeignet.

#### • Braunkohle

Die Kohlenqualität ist im österreichischen Vergleich durchschnittlich bis schlecht, so dass eine Wiederaufnahme des Bergbaues unter derzeitigen Bedingungen nicht vorhersehbar ist.

#### Schriftenverzeichnis

AUSTROPLAN (1989): Erfassung und Beurteilung des Rohstoffpotentials im nördlichen Waldviertel. – Projektendbericht (NC 9c/83/F-84/F-86), 207 S., 9 Abb., 20 Tab., 8 Beil., 5 Anl., Wien.

## Östliches Mühlviertel (OC 6a/86–87)

### Durchführung

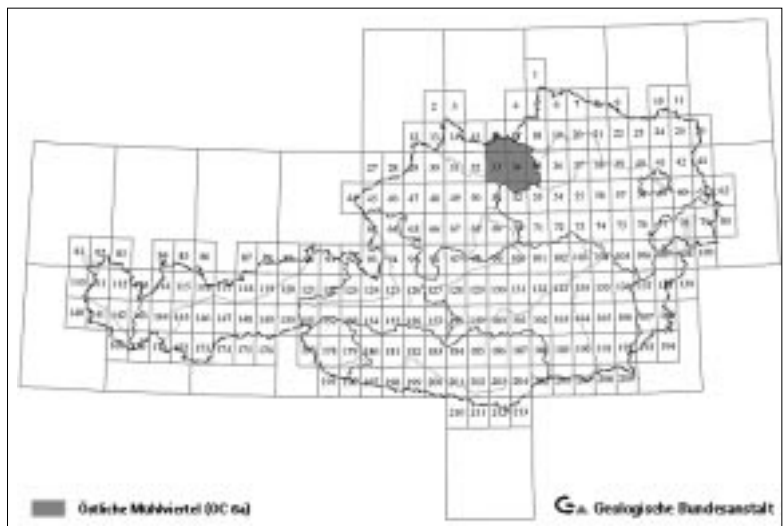
GBA

### Titel

„Rohstoffpotential östliches Mühlviertel“

### Bearbeitung

Das Projekt hat zum Ziel, für eine definierte Region die Unterlagen der geologischen, geochemischen und geophysikalischen Basisaufnahmen mit den hydrogeologischen, geotechnischen und von den geogenen Potentialen unmittelbar betroffenen Bereichen des öffentlichen Interesses (Rohstoffvorrat und -bedarf, Landschafts-, Boden- und Umweltschutz, etc.) zusammenzuführen, zu ergänzen und gegeneinander in Beziehung zu setzen, um durch den damit gewonnenen Überblick und Durchblick einer vordem weit verstreuten Materie zu einer effizienteren geowissenschaftlichen Weiterentwicklung und zu verlässlicheren



Planungs- und Entscheidungshilfen für die öffentlichen Entscheidungsträger zu gelangen.

Das Projektgebiet erstreckt sich nordöstlich von Linz. Neben einem dichten Straßennetz ist diese Region durch-

die Bahnlinie Linz – Budweis verkehrsmäßig erschlossen. Die Landschaft erhebt sich von den Donauauen gegen Norden rasch zu einer reich gegliederten, unruhigen Flur mit Höhen zwischen 500 m und 1000 m und setzt sich gegen Norden in das Böhmerwald-Gebiet fort. Der rasche Wechsel von Wald und Wiesen entspricht der unruhigen Geländeform. Der größte Teil der Region wird durch die Täler der Gusen, der Aist und Naarn gegen Süden zur Donau entwässert. Nur ein schmaler Gebietsstreifen entlang der Nordgrenze wird nach Norden entwässert. Die Täler folgen häufig den im Grundgebirge angelegten Kluftsystemen und Störungen und weiten sich örtlich zu breiteren, von jungen Lockersedimenten erfüllten Becken (Freistadt, Kefermarkt, Kriechbaum, Gallneukirchen, Katsdorf, etc.).

## Ergebnisse

### • Industrieminerale

#### ◦ Quarzsande

Die Linzer Sande sind trotz unterschiedlicher Qualitäten ein wertvoller Rohstoff. Die Sicherung der wirtschaftlich nutzbaren Vorkommen wird den zuständigen Stellen mit Nachdruck empfohlen. Mit einiger Wahrscheinlichkeit könnten über die bisher bekannte Verbreitung der wirtschaftlich nutzbaren Vorkommen hinaus durch eine Fortsetzung bodengeophysikalischer Untersuchungen mit ergänzender geologischer Detailkartierung weitere Vorkommen gefunden werden.

#### ◦ Tonvorkommen

Durch die Berücksichtigung neuer geophysikalischer Messergebnisse für eine gezielte Aufsuchungskampagne mit Kernbohrungen auf Kaolin im östlichen Mühlviertel konnten in der westlichen und südlichen Fortsetzung des Abbaues Kriechbaum der Fa. Kamig zusätzliche bedeutende Reserven gesichert werden; hingegen erbrachte eine Bohrkampagne im Gebiet Liebenau/Liebenstein keine positiven Ergebnisse. Genetisch handelt es sich bei Kaolin-Lagerstätten vom Typ Kriechbaum um durch deszendente Kaolinisierung entstandene Residualbildungen wohl von präoberoligozänem Alter. Über verwittertem Granit folgt eine in der Mächtigkeit stark schwankende Zone von Granitzersatz (Saprolith, „Flinz“). Darüber folgt der eigentliche Kaolinisierungsbereich, wobei der Liegendanteil ungünstigen Kornaufbau, hohen Feldspatanteil und schlechte Weiße aufweist. Die ökonomisch interessante Zone mit Kaolin bester Qualität wird durch den mittleren Anteil des kaolinisierten Bereiches repräsentiert mit guter Weiße und hohem Feinkornanteil. Der Hangendanteil weist zwar günstigen Kornaufbau, aber schlechte Weißwerte als Folge von Infiltration aus der Überlagerung auf. Der überlagernde Oberoligozän-Schlier weist gut erhaltene und reiche Nannofloren, Foraminiferenfaunen sowie Pollen- und Sporenspektren auf.

### • Braunkohle

Der geringe aktuelle Kenntnisstand über den Bau und die Kohleführung des Gallneukirchner Beckens und der anderen im Projektgebiet auftretenden kleinen Randsenken des Südrandes der Böhmisches Masse lässt keine Abschätzung des Braunkohlenpotentials zu. Wegen der Beckenfüllung mit marinen Sedimenten sind jedoch keine wirtschaftlich bedeutenden Kohlelagerstätten zu erwarten.

### • Erze

Die im Projektgebiet auftretenden Vorkommen von Industrieberyll, Columbit und Zinnstein stel-

len nach dem aktuellen Kenntnisstand kein wirtschaftlich interessantes Potential dar. Sie können nur als mineralogisch interessante Fundpunkte eingestuft werden.

Die Eisenerzspuren von Windgföhl sind vom lagerstättenkundlichen Kenntnisstand gesehen völlig unbedeutend. Die Ergebnisse der aerophysikalischen und geochemischen Prospektion lassen kein wirtschaftlich interessantes Erzvorkommen erwarten.

Die Gold-Anomalie NW von Liebenau – durch Prospektionsarbeiten der FA. MINEREX entdeckt – liegt in einer Zehnermeter mächtigen Alterationszone. Die Ergebnisse der im Anfangsstadium abgebrochenen Bohrungsarbeiten lassen keine Abschätzung und Bewertung der Anomalie zu, jedoch erscheint eine Weiterführung der Untersuchungen empfehlenswert, da eine Höffigkeit aufgrund der mächtigen Alterationszone angenommen werden kann.

### • Granittypen

Die aerogeophysikalischen Messergebnisse zeigen Ansatzmöglichkeiten für eine geophysikalische (Magnetik, Gammastrahlenspektrometrie) Typisierung der verschiedenen Plutonmassen. Es lassen sich besonders die in den geologischen Karten als „Feinkorngranite“ zusammengefassten Vorkommen geophysikalisch differenzieren. Auf dieser Basis geophysikalischer Parameter stimmt die erkennbare Abgrenzung der verschiedenen Plutonkörper nicht immer mit jener in den geologischen Karten überein. Bei der Weiterführung der geophysikalischen Typisierung der verschiedenen Granitkörper sind wesentliche Verbesserungen durch die Einbeziehung der Bodengeophysik und der Geochemie zu erwarten. In den Granitgebieten geben sich erstaunlicherweise nur die NW-streichenden Auflockerungszonen bzw. Verlehmungszonen, wie z.B. entlang der Kettenbachsenke, als Bereiche niedriger Widerstände zu erkennen. Die markanten NNE-streichenden Störungen dagegen sind nur indirekt durch die unterschiedlichen geophysikalischen Parameter der angrenzenden Plutonmassen markiert.

Im Gallneukirchner Becken wurden durch aerogeophysikalische (elektromagnetischer Widerstand) Messungen mit ergänzenden bodengeophysikalischen Untersuchungen und geologischer Kartierung kaolinhöfliche Bereiche ausgegrenzt.

Die untersuchten Granite weisen keine Auffälligkeiten in der Rb-Sr-Geochemie auf. Es sind durchwegs I-Typ-Granite aus der Unterkruste. Diese Herkunft zusammen mit der geologischen Position lassen keine wirtschaftlich interessanten Vererzungen erwarten.

### • Schwerminerale

Die Schwermineralkonzentrate des Weinsberger Granits unterscheiden sich durch höheren Schwermineralanteil von Feinkorngraniten und der Freistädter Intrusivmasse. Sie sind reicher an Zirkon, Monazit und Turmalin. Die anderen Granite sind durch reichlichere Epidot-, Hornblende- und Titanitführung und geringe Rutilgehalte gekennzeichnet. Wirtschaftlich interessante Mineralien konnten nicht gefunden werden.

### • Wasserversorgung

Für die Trinkwasserversorgung der Region ist vor allem die gute Speicherfähigkeit (MoMNQ-Mittelwert  $7,8 \pm 0,9$  l/s-qkm bzw.  $246 \pm 28$  mm/a) der grobsandigen Verwitterungsdecke auf Weinsberger Granit

von Bedeutung. Die Feinkorngranit- und Mauthausener Granit-Areale und die Tertiär-Sedimente dagegen lieferten schlechte Speicherwerte (MoMNQ-Mittelwert  $4,8 \pm 0,3$  l/s·qkm bzw.  $151 \pm 9$  mm/a). Im Gewässernetz dominiert, durch vorgegebene Klufttrichtungen im Grundgebirge bedingt, die NW–SE-Richtung. Die sekundäre Verquarzung entlang bedeutender Mylonitzonen hat speicherfähige Auflockerungsbereiche in die Randstreifen der großen Störungszonen abgedrängt. Durch Trockenwetterabflusskartierungen konnten in Bereichen, die sich in Satelliten- und Luftbildern als lineare Strukturelemente erkennen lassen, anomal hohe Werte für die Speicherfähigkeit gemessen werden. Alle diese Aussagen wurden auf der Basis eines eher kurssrischen hydrogeologischen Messprogrammes erstellt; eine Fortsetzung der Untersuchungen mit einer Verdichtung des Messnetzes und häufigeren Messungen könnte die Bereiche günstiger Grundwasserspeichereigenschaften besser fassen lassen bzw. erweitern. Für die Errichtung von Oberflächen-Trinkwasserspeichern durch den Bau von Talsperren wären neben geologisch-geotechnischen Kartierungen weitere spezielle biologisch-bakteriologische und umweltgeologische Langzeituntersuchungen erforderlich.

#### • Luftbildinterpretation

In Bereichen, die sich auf Satelliten- und Luftbildern als gerade, gekrümmte oder ringförmige Linien oder Streifen erkennen lassen, wurden an allen der bisher untersuchten 13 Stellen im Projektgebiet erhöhte Bodengaswerte festgestellt. Dies wird nach langjähriger Erfahrung der GBA-Fachabteilung Ingenieurgeologie als Hinweis auf einen Auflockerungsbereich des Untergrundes gewertet. Bisherige Erfahrungen, wonach die verschiedenen Satelliten- und Luftbildlineamente mit

Bereichen von Rutschgebieten, Bauwerkschäden und mit der Lage von Erdbebenzentren zusammenfallen, konnten aus dem Projektgebiet bestätigt werden. Weiters wurden auch räumliche Zusammenhänge zwischen diesen Lineamenten und der Lage von Quellgebieten größerer kommunaler Wasserversorgungsanlagen und radonhaltiger Quellen sowie dem Auftreten von roten bis orangefarbenen Graniten festgestellt.

#### • Moore

Begünstigt durch Klima und Morphologie sind im östlichen Mühlviertel relativ viele Hochmoore entwickelt, von denen noch einige intakt erhalten sind. Durch Torfgewinnung, vor allem aber durch Trockenlegung zur Gewinnung landwirtschaftlich nutzbarer Flächen, ist die Anzahl und flächenmäßige Ausbreitung der Moore in den letzten 30 Jahren stark zurückgegangen. Die intakten Moore werden nicht nur von seltenen Pflanzen und Tierarten bewohnt, sondern gelten auch als Archive der Vegetations- und Klimageschichte der letzten 12.000 Jahre dieser Region und sind wegen ihrer Speicherfähigkeit für den Wasserhaushalt eines Gebietes von Bedeutung. Moore sind daher in hohem Maße schützenswert! Derzeit ist Torf als Rohstoff wirtschaftlich wenig bedeutend und die durch Trockenlegung gewonnenen landwirtschaftlichen Flächen sind minderwertige Streuwiesen; es besteht daher keine zwingende Notwendigkeit für die weitere Zerstörung der Moore.

### Schriftenverzeichnis

MATURA, A. et al. (1988): Rohstoffpotential östliches Mühlviertel Projekt OC 6a/86–87. – Berichte der Geol. B.-A., **14**, 241 S., 42 Abb., 31 Tab., 51 Listen hydrometr. Daten, 70 Beil., Wien.

## Hausruck (OC 4c/90–91)

### Durchführung

GBA

### Titel

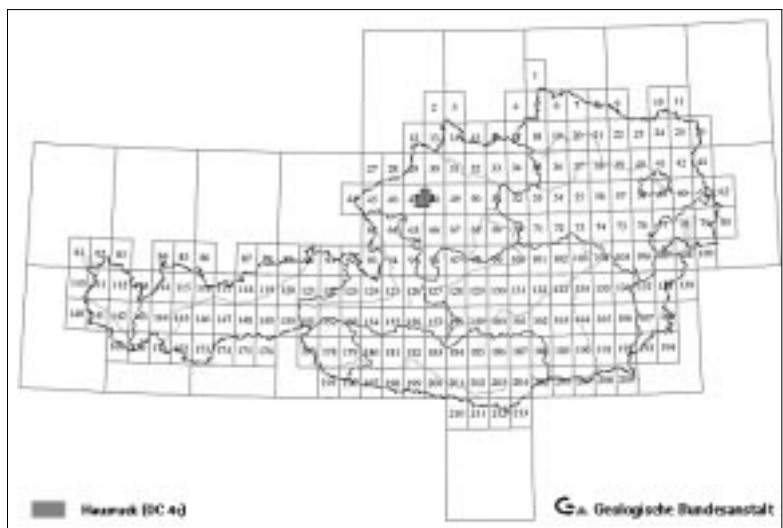
„Erhebung und Bewertung  
des Mineralrohstoff- und Georisikopotentials  
des Hausruck in Bezug auf dessen  
Gesamt-Naturraumpotential“

### Bearbeitung

Die Projektkonzeption bezieht sich auf die Problemkreise der Nutzungspotentiale und deren Risikopotentiale und stützt sich dabei auf zwei entsprechende ÖROK-Empfehlungen und deren inhaltliche Forderungen: Innerhalb einer zweijährigen Projektdurchführung wurde versucht, eine möglichst umfassende Darstellung der Hausruckregion aus geowissenschaftlicher Sicht mit Schwerpunktsetzung auf Georisiken, Wasserhaushalt und Mineralrohstoffpotential zu erarbeiten.

Als Basis der Ergebnisaussagen und in Ergänzung zum vorhandenen Datenmaterial wurde eine breite Palette an geowissenschaftlichen Arbeiten ausgeführt:

- Auswertung vorhandener geologischer Detailkartierungen
- Tektonisch-morphologische Analyse an Hand von Satelliten- und Luftbildmaterial



- Hydrogeologische Kartierung und hydrochemische Analytik
- Probenahmen für mineralogische Analytik, einschließlich Beprobungen mit Hilfe von Seichtbohrungen
- Auswertung des Infrarotmaterials bezüglich kleinmorphologischer und hydrogeologischer Informationen
- Ergänzende Aufnahmen von Rutschgebieten
- EDV-gestützte Auswertungen des umfangreichen Bohrungsmaterials
- Spezifische Auswertung und Interpretation hubschraubergeophysikalischer Daten

- Zusammenführung und Datenverknüpfung hinsichtlich Georischen, Wasserhaushalt, Grundwasserqualität und Mineralrohstoffpotential sowie der sich daraus ergebenden oder z.T. überlagernden Probleme

## Ergebnisse

### • Georischen

Die Hänge im Grenzbereich Hausruckschotter/Kohle-Ton-Serie/Hangende Schlieren sind großflächig in labilem Zustand. Bautechnische Eingriffe und/oder Veränderungen im Abflusssystem sind jeweils auf ihre Wirkungen zu prüfen. Rutschungen und Hangkriechen sind meist auf komplexe Auslösesituationen und -motoren zurückzuführen. In einzelnen Fällen wurden durch die Untertageabbautätigkeit direkt oder indirekt Massenbewegungen ausgelöst. Die mineralogisch-lithologische Situation in Teilgebieten des Hausrucks dürfte langfristig nicht ausreichen, die technologische radioaktive Strahlung aus dem Tschernobyl-Fallout ( $^{137}\text{Cs}$ ) festzulegen und aus dem Wasser- und Vegetationskreislauf herauszuhalten. Innerhalb der großflächigen Bergbaubruckgebiete wurden in vielen Fällen die Grundwasserabflussverhältnisse stark verändert, wodurch es zur direkten und z.T. raschen Durchströmung auch von Kohle-Ton-Serien sowie zur Verminderung der Wasserqualität an Quellaustritten kommen kann.

### • Wasserhaushalt

Aus dem ersten Grundwasserstockwerk im Hausruck – mit dem Hauptgrundwasserträger Hausruckschotter – sind bereits zahlreiche Quellen, z.T. für Gemeindefwasserversorgungen, genutzt. Infolge der oft sehr kleinräumigen Teileinzugsgebiete dieser Quellen treten bereits einerseits Nutzungskonflikte auf, andererseits ist auch mit qualitativen Problemen zu rechnen, die z.T. durch die Untergrundeingriffe des Kohlebergbaues bedingt sind.

Um Klarheit für die zukünftige wasserwirtschaftliche Planung zu schaffen, wurde eine Detailuntersuchung für den Hausruck angesetzt. Da jedoch die kleinräumige hydrogeologische Situation spezifische Schutzmaßnahmen erfordert, wird durch die wasserwirtschaftliche Planung, aufbauend auf obige Ergebnisse, ein Wasserschongebiet über große Teile der Vorkommen der Hausruckschotter in Betracht gezogen.

Veränderungen im qualitativen und quantitativen Wasserhaushalt (Folgen aus der Immissionsbelastung und der flächenhaften Bergbautätigkeit) führen einerseits zu eventueller Gefährdung der Trinkwasserqualität, andererseits zur Destabilisierung von Hangbereichen oder Reaktivierung von Massenbewegungen und in weiterer Folge zu verstärkter Wildbachentwicklung.

Die Wassereinzugsgebiete in den Hausruckschottern des nördlichen Hausruck sollten vorrangig für die Trinkwasserversorgung gesichert werden. Im zentralen und südlichen Hausruck müssten mit gezielten hydrochemischen Untersuchungen diejenigen Einzugsgebiete herausgefiltert werden, die für Trinkwassergewinnung noch geeignet wären. Diese sollten ebenfalls vorrangig der Wasserversorgung vorbehalten werden.

### • Mineralrohstoffpotential

#### ◦ Kies

Aufgrund der Rohstoffqualität der Hausruckschotter (erst nach aufwendiger Aufbereitung als Betonzu-

schlag taugliche Kiese) und grundwasserwirtschaftlicher und landschaftsschützerischer Aspekte wurden Hausruckschotter auf unbelasteten Standorten als gering sicherungswürdig ausgewiesen. Unter unbelastet wurde dabei verstanden: unbewaldete Standorte mit geringer oder maximal mittlerer Bodenbonität und mindestens 300 Meter abseits im Flächennutzungsplan ausgewiesener Siedlungsgebiete gelegen.

Lediglich Kiesvorkommen für lokale Versorgung sind als sicherungswürdig aufgenommen worden.

#### ◦ Tone, Sande

Aufgrund der im Detail sehr hohen mineralogischen Variabilität der Sedimente und somit der damit verbundenen Breite der theoretischen Anwendungs- und Verwertungsmöglichkeiten wurden keine spezifischen Sicherungsgebiete vorgeschlagen und ausgewiesen.

#### ◦ Kohle

Zum Zeitpunkt der Projektsausarbeitung war die Einstellung der Bergbautätigkeit bereits absehbar. Studien zur längerfristigen Planung der WTK ergaben, dass noch mehrere Restpfeilerbereiche tagbaumäßig gewinnungswürdig wären, deren Vorrichtungs- und Abbauplanung jedoch nur in Angriff genommen würde, wenn die regional- und wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen es erlaubten. Überlegungen zur strategischen Langfristsicherung von Kohle-Restvorkommen bestehen nicht.

Massenrohstoffabbau im Hausruck sollte in Zukunft nur unter gewissen Rahmenbedingungen zugelassen werden:

- Vorrangiger Grundwasserschutz, mögliche Einzugsgebiete für Trinkwasserversorgungen sind zu meiden
- Umfassende und möglichst vollständige Rohstoffnutzung
- Verknüpfung möglicher Abbaue mit Sanierungsfunktionen (Sanierung von Rutschungs- und Bergbaubruckgebieten, Verbesserung forstlicher Standorte)
- Landschaftsschonende und landschaftsangepasste Abbauführung einschließlich vorlaufender Planung einer raschen, dem Abbau jeweils sofort folgenden Rekultivierung

## Schriftenverzeichnis

- JESCHKE, H.P. & PIRKL, H. (1991): Erhebung und Bewertung des Mineralrohstoff- und Georisikopotentials des Hausruck in Bezug auf dessen Gesamt-Naturraumpotential (OC 4c/90). – Unveröff. Projektbericht, 20 S., 1 Abb., 6 Blg., Anh. Wien.
- PIRKL, H. (1992): Erhebung und Bewertung des Mineralrohstoff- und Georisikopotentials des Hausruck in Bezug auf dessen Gesamt-Naturraumpotential (OC 4c/91). – Unveröff. Projektbericht, 36 S., 12 Abb., 3 Tab., 7 Blg., Wien.

# Naturraumpotentialbewertung in Oberösterreich (OC 3c/89)

## Durchführung

GBA und Amt  
der Oberösterreichischen Landesregierung.

## Titel

„Umfassende Sichtung und Bewertung  
geogener Naturraumpotentiale  
in Oberösterreich“

## Bearbeitung

Das vorliegende Projekt strebt eine gesamt-  
heitliche Sicht des komplexen Naturraumes an  
und entwickelte daraus ein analoges Bewer-  
tungsmodell, das die drei Kategorien

- Leistungsfähigkeit
- Empfindlichkeit
- Belastung und Gefährdung

möglichst gleichwertig und unter weitestgehender Beach-  
tung der Komplexität miteinander verknüpft.

Dem Begriff Naturraumpotential ist eine gewisse Wi-  
dersprüchlichkeit immanent, die sich an zwei Positionen  
festmachen lässt: Es werden nämlich einerseits die Nutz-  
barkeit (Verfügbarkeit) eines Potentials für den Menschen,  
andererseits der Schutz eben dieses Potentials vor schä-  
digendem Zugriff durch den Menschen herausgestri-  
chen.

Die Definition der ÖROK-Empfehlung zur Erstellung von  
Naturraumpotentialkarten vom 7.4.1988 setzt hier inso-  
fern einen Ausgleich, als Nutzungsziele und Bedürfnisse  
in natürlicher Weise am Gleichgewicht des Ökosystems  
ausgerichtet werden sollen.

Als geogene Naturraumpotentiale werden diejenigen  
verstanden, die einen überwiegenden oder starken Bezug  
zum geologischen Untergrund besitzen, wie z.B. Roh-  
stoffpotential oder Grundwasserpotential.

Für diese wird der Wissensstand für Oberösterreich  
erhoben, ausgewertet und daraus eine weitere For-  
schungsstrategie für die Naturraumkartierung abgeleitet.

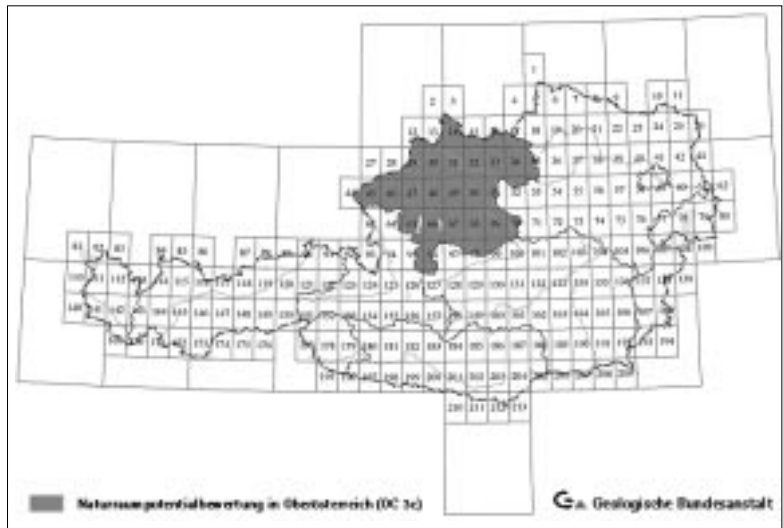
## Ergebnisse

In Oberösterreich wurde seit 1978 nach einer wissen-  
schaftlichen Konzeption an einer umfassenden Natur-  
raumpotentialkartierung gearbeitet und insbesondere  
auch die Dokumentation des geogenen Rohstoffpoten-  
tials methodisch vorangetrieben.

Im Rahmen der OÖ Naturraumpotentialkartierung er-  
folgte nun eine Sichtung und Prüfung der vorhandenen  
Naturraumpotentialdaten hinsichtlich der Verwendung für  
Bewertungen auf unterschiedlichen Ebenen (Landese-  
bene, Regionalebene, Zonalebene, kleinräumige Betrach-  
tung und Projektebene).

Aus dieser Sichtung ergaben sich u.a. zahlreiche Vor-  
schläge für weitere Teilbereiche:

- Wasserdargebotspotential (Indikatorenkatalog zur wei-  
teren Identifizierung)
- Naturschutzpotential
- Erholungspotential
- Biotisches Ertragspotential
- Geogenes Rohstoffpotential
- Umweltrelevante und raumordnungsrelevante Unterla-  
gen im Zusammenhang mit der Bewertung des geoge-  
nen Rohstoffpotentials.



Darauf aufbauend wurden Instrumente zur Bewertung  
geogener Naturraumpotentiale dargestellt (Analogverfah-  
ren, Grundsätze zur EDV-gestützten Nutzwertanalyse; im  
2. Teil der Studie wird in den Modellgebieten eine konkrete  
ADV-gestützte Anwendung möglich) und ein Kriterienkata-  
log auf Projektebene zur Vorprüfung von Abbauvorha-  
ben ausgearbeitet.

Auf dieser Basis wurde das Raumordnungs- und Raum-  
forschungsinstrumentarium (geographisches Informa-  
tionssystem des Landes – OÖ Raumordnungskataster) im  
Hinblick auf die Rohstoffsicherung analysiert und rechtli-  
che und fachliche Möglichkeiten der Realisierung von  
rohstoffpolitischen Maßnahmen durch dieses Instrumen-  
tarium aufgezeigt. Neben den Raumordnungsinstrumen-  
tarien wird vor allem auf die Wirkungsweise eines Raum-  
ordnungskatasters im Hinblick auf die Bedürfnisse der öf-  
fentlichen Verwaltung und auf die Bedürfnisse der priva-  
ten Planungsträger eingegangen. Der Vorschlag der  
Durchführung von Vorprüfungen (Raumordnungsverfah-  
ren) zur Überwindung von kompetenzrechtlichen Hemm-  
nissen im Zuge der Planung von Abbauprojekten soll im  
Zusammenhang mit der bereits erwähnten Kriterienliste  
eine wichtige Beschleunigung und Strukturierung der  
Rohstoffsicherungspolitik ermöglichen.

Die abschließend angefügten Vorschläge zur Strategie  
der Rohstoffsicherung im Zusammenhang mit der Raum-  
ordnung und Raumforschung sprechen Planungsinstru-  
mente, methodische Ansätze der Informationsaufberei-  
tung, rechtliche und organisatorische Gesichtspunkte  
sowie Aspekte der fachlichen Weiterbildung im Bereich  
der öffentlichen Verwaltung an.

Aus den Zielen und dem angegebenen methodischen  
Ansatz des Projektes OC 3c ergibt sich der Entwurf eines  
Beurteilungsmodells aus einer umfassenden Sicht aller  
Naturraumpotential- bzw. insbesondere infrastruktureller,  
ökonomischer und umweltschutzrelevanter Faktoren.

Für diese Prüfung und Bewertung enthält diese Studie  
vier Elemente, die dem Anliegen des Projektes dienen:

- Entwurf eines Prüfkataloges von raumrelevanten und  
umweltschutz-relevanten Vorgaben
- Bewertungsschema auf analoger Basis
- Bewertungsschema nach einem ADV-gestützten nutz-  
wertanalytischen Ansatz in den angeführten Testge-  
bieten
- Entwurf einer Rohstoffvorsorgesicherungskarte im  
Maßstab 1 : 20.000 als Modell für Österreich

Der methodische Bewertungsansatz ist mit dem Modell der steiermärkischen Naturraumpotentialkartierung abgestimmt. Das Projekt bildet den Ausgangspunkt für die österreichweiten Vorschläge für die österreichische Konzeption der Mineralrohstoffvorsorge als arbeitsteilige Planungsgrundlage (JESCHKE [1996] „Projekt Harmonisierungsmodell“).

Bei der Durchführung eines Prüfungsverfahrens sind Datenerhebung, Informationsgewinnung und die Phase der Beurteilung und Bewertung zu differenzieren.

Die beispielhafte Anwendung des entwickelten Bewertungsschemas in zwei Modellgebieten Oberösterreichs (Mattigtal und Machland) zeigt die Bedeutung der Rohstoffsicherung im Zuge der Raumordnung und Raumforschung.

## Schriftenverzeichnis

JESCHKE, H.P. et al. (1989): Umfassende Sichtung und Bewertung geogener Naturraumpotentiale in Oberösterreich. – Projektendbericht OC 3c, 110 S., Anh., 17 Beil., Wien – Linz.

## Naturraumpotentialbewertung Oberösterreich: Nutzwertanalyse (OC 3c/92)

### Durchführung

Institut für Geo-Datenerfassung  
und Systemanalyse  
der Montanuniversität Leoben

### Titel

„Bewertung geogener Naturraumpotentiale  
in Oberösterreich:  
GIS-gestützte Nutzwertanalyse“

### Bearbeitung

Die Zielsetzungen wurden wie folgt definiert: „Fertigstellung des im Projekt OC 3c (1989) in seinen Grundzügen präsentierten Bewertungsmodells auf einer fortentwickelten Basis der Nutzwertanalyse, weiters Anwendung des Modells auf digitalisierte Inhalte von Naturraumkartierungen (OÖROK) für die Modellgebiete Mattigtal und Machland sowie Darstellung der Lücken in den Naturraumkartierungen für verschiedene Ebenen (regional, lokal) in Ableitung der Anforderungen an Indikatorenkataloge auf Grund des entwickelten analogen und ADV-gestützten Bewertungsmodells.“

Der vorliegende Projektbericht ergänzt die seit Ende 1989 vorliegende Ausarbeitung „Umfassende Sichtung und Bewertung geogener Naturraumpotentiale in Oberösterreich“ in Form einer umfassenden EDV-Modellierung für Kies/Sand- und Grundwasservorkommen.

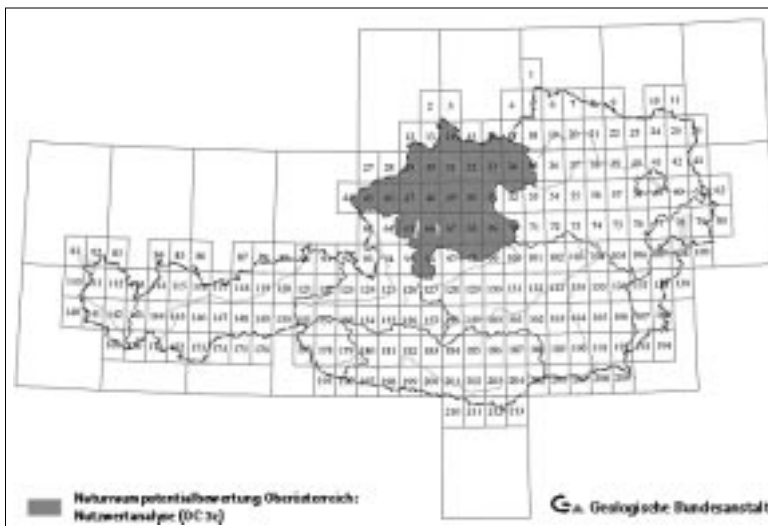
## Ergebnisse

Mit Hilfe eines geographischen Informationssystems werden die für die Bewertung notwendigen sowie die als hilfreich erachteten Informationsebenen des Naturraumpotentials in digitale Form übergeführt. Für die beiden Projektgebiete Machland und Mattigtal können hierfür insgesamt 18 Informationsebenen genutzt werden. Dieser manuell an der Digitalisierungsschnittstelle gewonnene Datenbestand umfasst rund 250.000 örtliche Fixierungen.

Zur Bewältigung der Aufgabenstellung war die Entwicklung folgender Neuerungen notwendig:

### • Weiterentwicklung der NWA II

Diese ist schon von sich aus ein recht vielstufiges, für nicht vertraute Dritte eher unübersichtliches Zahlen- und Ermittlungswerk, das von Entscheidungsträgern oft als „Zahlenmagie“ beiseite geschoben wird. Die Weiterentwicklung soll zu höherer Transparenz sowie einfacherer Überschaubarkeit führen.



Ausschlaggebende Neuerungen hierbei sind:

- Die transparente EDV-gestützte Bestimmung und Offenlegung der Werthaltungen und Nutzfunktionen des Bewertungsteams in Form von Zuordnungen der in der Natur messbaren Grundparameter für die Bewertung (Indikatorerträge) zu ordinalen Präferenzausagen (Zielerträge).
- Entwirrung komplexer Nutzen- und Behinderungsstrukturen durch Zerteilung in alternative Nutzungsszenarien mit einer Richtungsbündelung der überschaubaren Anzahl von Nutzendimensionen.

### • Explizites Einbeziehen des Raum- und Zeitdimension in die Bewertungsfragen

Die Erfassung und Berücksichtigung der quantitativen räumlich-standörtlichen Angebots- und Nachfrageverhältnisse sowie von Nutzungssequenzen nicht erneuerbarer und erneuerbarer Nutzungspotentiale gestatten, explizit begründet die Nachhaltigkeit des Gesamtnutzens aus dem Naturraumpotential anzustreben und zu überblicken.

### • Transparenz der Sach- und Bewertungsparameter durch wählbare „Plausibilitätsfenster“

In dem komplexen Kombinieren von Messfakten zu Zwischen- und Endergebnissen der Bewertung sind auf jeder Stufe „Blicke“ auf zu Grunde liegende oder verbundene Sachdaten möglich, von denen angenommen wird, dass sie die Bewertungsaussage leicht einsichtig untermauern.

### • Zweckentsprechende Ausgestaltung zu einem erweiterten Informationssystem

Die Problemgröße mit schlussendlich ermittelten 174 Einzelobjekten, die zu bewerten sind, sowie die zahlrei-

chen darüberhinausgehenden Rauminformationen veranlassten zu einer in drei Funktionshauptblöcken vorliegenden Datenintegration bzw. Datenbanktechnik mit interaktiv zu bedienenden grafikgestützten Benutzeroberflächen. Dieses EDV-technische Strukturkonzept ist in seiner Anwendung wegweisend für die Bearbeitung von Raumverträglichkeitsfragen.

Die entwickelte EDV-gestützte Methodik bietet sich an, als interaktives Informationssystem benutzt zu werden und so wesentlichen Bestandteil eines Naturraummanagements zu bilden. Es können hier insbesondere die für die Bewertungsaussagen aufgebauten Datenbestände, wie sie mit diesem Projekt vorliegen, weitergeführt,

verfeinert und für andere Anliegen, insbesondere der Raumverträglichkeitsprüfung und der Umweltverträglichkeitsprüfung, aber auch für routinennähere Informationskompilationen nach den sich entwickelnden Erfordernissen des Umweltinformationsgesetzes genutzt werden.

### Schriftenverzeichnis

WOLFBAUER, J. (1993): Bewertung geogener Naturraumpotentiale in Oberösterreich: GIS-gestützte Nutzwertanalyse. – Abschlussbericht Projekt OC 3c, 223 S., 28 Tab., 7 Abb., 2 Anh., Leoben.

## Kitzbühel – St. Johann (TC 7e/89–91)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Erhebung  
des geogenen Naturraumpotentials  
im Raum Kitzbühel –  
Bereich St. Johann i.T. (ÖK 91),  
Lofer (ÖK 92), Kitzbühel (ÖK 122),  
Zell am See (ÖK 123)  
jeweils Tiroler Anteil“

### Bearbeitung

Das Untersuchungsgebiet umfasst den Ostteil des Bundeslandes Tirol auf den ÖK 50 Blättern 91 (St. Johann), 92 (Lofer), 122 (Kitzbühel) sowie 123 (Zell a. See) und deckt im Wesentlichen den gesamten politischen Bezirk Kitzbühel ab. Das Projekt schließt sowohl räumlich als auch methodisch und inhaltlich an zwei frühere Rohstoffpotentialprojekte der GBA in diesem Gebiet an.

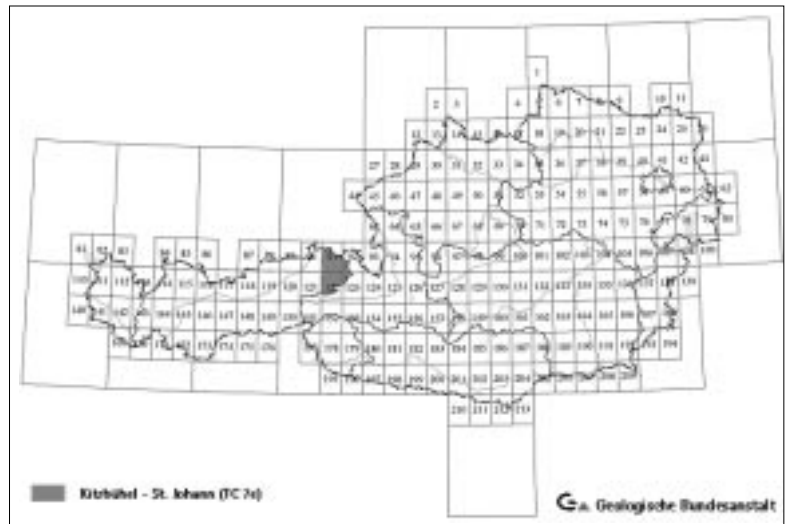
Zielsetzung des Projektes war eine zusammenfassende regionale Darstellung, Ergänzung und Bewertung der wichtigsten geogenen Naturraumpotentiale unter Berücksichtigung der besonderen Struktur, Lage und Sensibilität des Untersuchungsgebietes. Durch Zusammenführen dieser Daten soll ein Gesamtbild dieser Potentiale erstellt und Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit, Empfindlichkeit und Belastung bzw. Gefährdung genommen werden.

Die Untersuchungs- und Erhebungsergebnisse bzw. darauf aufbauende und weiterführende Schlussfolgerungen sollen unter anderem auch als Grundlage und Entscheidungshilfe für die zuständigen Planungsbehörden dienen. Unter Einbeziehung dieser Daten bei der Erstellung regionaler Entwicklungsprogramme können damit raumplanerische Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minderung von spezifischen Nutzungskonflikten festgelegt werden.

### Ergebnisse

#### • Geologie

Als vorrangiges Ergebnis der geologischen Grundlagenerstellung können kompilierte geologische Arbeitskarten 1:50.000 vom gesamten Projektgebiet vorgelegt werden, die flächendeckend den aktuellen Kartierungsstand im Untersu-



chungsgebiet dokumentieren. Der geologische Untergrund ist tatsächlich die Grundlage vieler Potentiale, und seine Kenntnis ist eine wichtige Voraussetzung für die effiziente Auswertung der im Projekt angefallenen Daten.

#### • Mineralische Rohstoffe

Ein Schwerpunkt des Projektberichtes galt der umfassenden Darstellung und Bewertung des gesamten Rohstoffpotentials, vor allem in Hinblick auf eine künftige Rohstoffsicherung unter besonderer Berücksichtigung der potentiellen Nutzungskonflikte mit anderen Raumnutzungen.

Unter den derzeitigen Rohstoffnutzungen im Untersuchungsgebiet hat das Potential an Massenrohstoffen vorrangige Bedeutung. Bei Kies/Sandrohstoffen besteht ein derzeit mengenmäßig ausreichendes Angebot mit qualitativ nicht immer zufriedenstellender Zusammensetzung. Mittel- bis langfristige Konzepte zur Sicherung der Rohstoffversorgung und zur Erhaltung der Rohstoffbasis für die lokalen Versorgungsbetriebe erscheinen jedoch notwendig. Bestehende Vorschläge für Rohstoffhoffnungs- und -sicherungsgebiete im Bereich von Kies/Sandrohstoffvorkommen wurden unter Einbeziehung von Erschließungsvorschlägen für Bruch- und Kantkorn aus nahegelegenen Festgesteinsarealen in einer zusammenfassenden Darstellung der Massenrohstoffe übernommen.

Das Potential an gebrochenen Natursteinen wird nur zum Teil ausgeschöpft. Das Angebot ist jedoch durch den größten Abbaubetrieb mit überregionaler

Bedeutung, dem Diabasbruch Oberndorf (Hartsteinwerk Kitzbühel), auch mittelfristig noch abgesichert. Engpässe bestehen derzeit aufgrund größerer lokaler Bauvorhaben am Sektor der Fluss- und Uferbausteine. Vorschläge für eine integrierte Nutzung des Rohstoffpotentials in ausgewählten Festgesteinsarealen des Untersuchungsgebietes liegen für unterschiedliche Verwendungsbereiche vor.

Am Industriemineralsektor kommt derzeit nur der Gewinnung von Magnesit eine realistische wirtschaftliche Bedeutung zu. Der einzige Bergbaubetrieb des Untersuchungsgebietes, der Magnesitbergbau Weißenstein (Fieberbrunn), wurde während der Projektbearbeitung aus wirtschaftlichen Gründen vorübergehend stillgelegt, verfügt aber noch über beträchtliche nachgewiesene Rohstoffvorräte. Für die zumindest geologisch ebenfalls bereits gut untersuchten Reinkarbonatvorkommen im Raum St. Ulrich-Hochfilzen bzw. die Barytlagerstätte im Bereich des Kitzbühler Horns bestehen bei den derzeitigen Rahmenbedingungen und den zu erwartenden Nutzungskonflikten keine großen Realisierungschancen.

Entsprechend dem überaus großen Reichtum an Erzlagern/-vorkommen und der daraus resultierenden historischen Bedeutung des Erzbergbaues für den Kitzbühler Raum wurde über den derzeitigen wirtschaftlichen Stellenwert dieses Potentials hinaus eine umfassende Dokumentation aller bekannten Lagerstätten/Vorkommen metallischer Rohstoffe und deren bergbaulichen Erschließungen erstellt. Ergänzt werden diese Daten durch vorliegende Angaben über Hütten- und Aufbereitungsstandorte sowie durch eine Gesamtschau prähistorischer Bergbauaktivitäten am Beispiel bekannter und im Zuge der vorliegenden Erhebungen neuentdeckter prähistorischer Schmelzplätze.

Das Gesamtpotential der bekannten metallischen Rohstoffe ist unter den Bewertungsmaßstäben der derzeitigen Rohstoffpreise insbesondere am Buntmetallsektor als wirtschaftlich nicht sehr bedeutend einzustufen. Im Zuge der integrierten, systematischen Erfassung des Lagerstättenpotentials im Projektgebiet wurden auch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse der geochemischen und aerogeophysikalischen Basisaufnahmen für das gegenständliche Projektgebiet neu bearbeitet bzw. interpretiert. Diese Ergebnisse indizieren über die bereits bekannten Vererzungsbereiche hinaus keine weiteren Höffigkeitsbereiche, die gezielte Prospektionsaktivitäten rechtfertigen würden.

#### • **Wasser**

Das Potential an Grund- und Karstwasser wird im Endbericht nur cursorisch anhand des natürlichen Wasserdargebots und der bestehenden Nutzungsstrukturen dargestellt, da gleichzeitig ein umfassendes Erhebungsprojekt durch die TIWAG in Bearbeitung stand.

#### • **Massenbewegungen und Georisikofaktoren**

Vor allem der Grauwackenanteil im Südteil des Projektgebietes wird durch großräumige negative Potentiale – ausgedehnte Massenbewegungen und Risikofaktoren – charakterisiert, die im gesamten Untersuchungsgebiet systematisch ingenieurgeologisch ausgewertet und in einem ausgewählten Teilgebiet südlich von Kitzbühel auch im Detail auskartiert wurden. Die Integration dieser umfangreichen geotechnischen Daten in einer Reihe von beiliegenden Themenkarten liefert wichtige

Informationen und Grundlagen zur Entscheidungshilfe für die Einschätzung des Bebauungs-, Entsorgungs-, Wasser- sowie Erholungspotentials.

#### • **Geochemie**

Die umweltgeochemische Untersuchung von ehemaligen Bergbau- und Hüttenstandorten im Untersuchungsgebiet aktualisiert ein spezifisches Problem technogen bedingter Umweltrisiken. Die im Rahmen von Schwerpunktbeprobungen festgestellten, teilweise signifikanten Belastungsbilder bezüglich bestimmter Bodenschwermetalle (Cu, Pb, Zn, Hg, Sb, As, Cd) machen eine gezielte weitere Befassung mit diesem Fragenkomplex obligatorisch. Eine Gesamtdarstellung dieser Untersuchungsergebnisse erfolgt im Bereich des Fortsetzungsprojektes TC 7e/F.

#### • **Schutzfunktionen und Nutzungskonflikte**

Der Endbericht befasst sich auch mit den aus geowissenschaftlicher Sicht raumrelevanten Nutzungsstrukturen und Schutzfunktionen sowie mit den aus den verschiedenen Ansprüchen an den Naturraum erwachsenden Nutzungskonflikten und -beschränkungen. Thematisch abgehandelt werden dabei unter anderem die Bereiche Natur-, Landschafts-, Biotop-, Wald-, Boden- und Wasserschutz und die vordringlichen in diesen Bereichen bestehenden Belastungs- und Gefährdungspotentiale. Ein wichtiger Teilaspekt befasst sich dabei mit der systematischen Erhebung von Mülldeponien, Altablagerungen und Verdachtsflächen, wobei auch eine vorrangige Sicherung und Sanierung von Deponieanlagen mit akuter Umweltgefährdung empfohlen wird.

Konform mit den gegenwärtigen Hauptnutzungsstrukturen großer Teile des Untersuchungsgebietes wurde eine wichtige Teilproblematik der vorliegenden Untersuchung der teilweise bestehenden Überbeanspruchung des alpinen Naturhaushaltes durch intensive fremdenverkehrswirtschaftliche Nutzung gewidmet, wobei in allgemeiner Form auf die wesentlichsten Nutzungskonflikte eingegangen wird.

#### **Schriftenverzeichnis**

SCHERMANN, O. & SCHEDL, A. (1992): Erhebung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Kitzbühel – Bereich St. Johann i.T. (ÖK 91), Lofer (ÖK 92), Kitzbühel (ÖK 122), Zell a.S. (ÖK 123) jeweils Tiroler Anteil. – Unveröff. Projektendbericht, TC 7e/89–91, 220 S., 54 Abb., 10 Tab., 35 Beil., Wien.



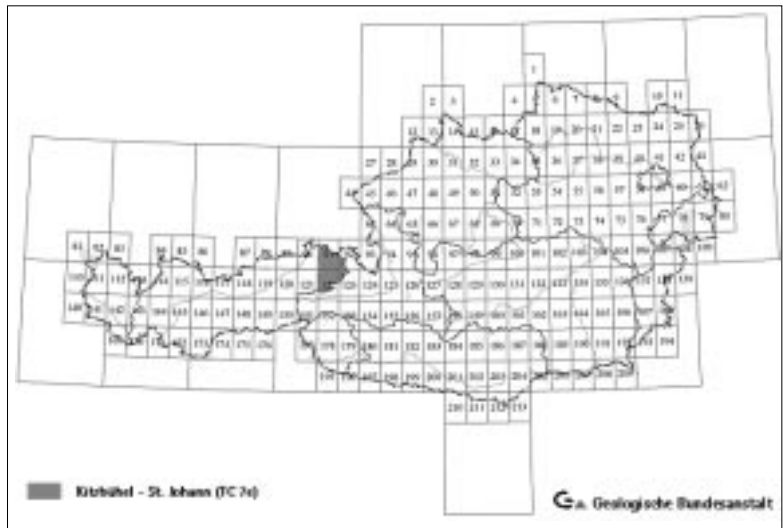
# Kitzbühel: Bewertungsmodell für ehemalige Bergbau- und Hüttenstandorte (TC 7e/92)

Durchführung

GBA

Titel

„Erhebung  
des geogenen Naturraumpotentials  
im Raum Kitzbühel –  
Ausarbeitung eines Bewertungsmodells  
hinsichtlich Risiko-  
und Folgenutzungspotentials  
von ehemaligen Bergbau-  
und Hüttenstandorten“



## Bearbeitung

Ausgehend von den relevanten Untersuchungsergebnissen des „Geopotentialprojekts Kitzbühel“ soll in einem kurzen ergänzenden Fortsetzungsprojekt (TC 7e/F/92) ein generelles Bewertungsmodell zur Risiko- und Folgenutzungspotentialabschätzung im Bereich ehemaliger Bergbau- und Hüttenstandorte entwickelt werden, das in standardisierter Form bundesweit für ähnliche Fragestellungen verwendet werden kann.

In der Durchführung des Projektes TC 7e ergab sich die Möglichkeit, Untersuchungen betreffend bergbaubedingte Altlasten zumindest teilweise durchzuführen; so ist das vorliegende Projekt eine Fortsetzung des Projektes TC 7e/89–92 und leitet in das ÜLG 36 über. Der Bericht (SCHERMANN, O. et al., 1993) besteht aus drei Teilen mit unterschiedlichen Schwerpunkten (siehe Schriftenverzeichnis).

## Ergebnisse

Anhand der Daten aus dem Projekt TC 7e werden im ersten Teil der Arbeit (PIRKL, H., 1993) Überlegungen zur Indikatorfunktion geochemischer Daten an Hand von Beispieldatensätzen dargestellt. Eine Aussagekraft wird dabei Bachsedimenten, Böden und Wässern zugeschrieben. Die dabei zu berücksichtigenden Parameter (Probennahme, Analytik,...) und die damit verbundenen Auswertmöglichkeiten werden exemplarisch (Bereich Kitzbühel: Hahnenkamm S) dargestellt. Ausgehend von den Untersuchungsergebnissen des Projektes TC 7e werden in diesem Projektteil das spezifisch für ehemalige Bergbau- und Hüttenstandorte konzipierte Bewertungsmodell zur Risiko- und Folgenutzungspotentialabschätzung vorgestellt.

Im zweiten Teil (SCHEDL, A., 1993) wird nach einer systematischen Literaturschau eine Definition von Altlasten, Altablagerungen und Altstandorten unter besonderer Berücksichtigung von Bergbau- und Hüttenstandorten gegeben. Nach einem internationalen Vergleich folgt eine Gegenüberstellung der verschiedenen Bewertungsmodelle und eine Auflistung nationaler und internationaler Umweltstandards (Orientierungs-, Richt- und Grenzwerte).

Der dritte Teil (SCHERMANN, O. et al., 1993) versucht, die einzelnen Verfahrensschritte des neuentwickelten Bewertungsverfahrens an Beispielen von Inventarisierung und umweltrelevanten Untersuchungen von Bergbau- und Hüttenstandorten im Projektgebiet Kitzbühel (Proj. TC 7e)

nachzuvollziehen. Die im Rahmen des Proj. TC 7e gesammelten Daten wurden auf Basis eines erstellten Kriterienkatalogs einer ersten Erfassungsbewertung unterzogen, die unter Einbeziehung der Standort-, Nutzungs- und Stoffcharakteristik eine erste Abschätzung der Risiken/Potentiale bzw. Aussagen über die weitere Untersuchungswürdigkeit/-notwendigkeit ermöglicht. Auf Basis dieser Erstbewertung wurden als konkrete Testbeispiele sechs Bergbau- und Hüttenstandorte (Cu-Ag-Bergbau Schattberg; Schmelzhütten im Raum Kitzbühel, Ag-Cu-Bergbau Brunnalm, Cu-Bergbau Kupferplatte/Hütte Jochberg, Cu-Ag-Bergbau Röhrebrühl, Hütte Kössen) ausgewählt. In einem zweiten Bewertungsschritt wurden vor allem die von den ausgewählten Bergbau- und Hüttenstandorten ausgehenden Risikopotentiale für die Schutzgüter Boden, Grund- und Oberflächenwasser anhand der Hauptkriterien Schadstoffinventar, Ausbreitungs- und Einwirkungsbedingungen, Schutzgüter sowie Flächennutzung bewertet. Die zur Verfügung stehenden geochemischen Daten umfassten die Probenmedien Böden, Pflanzen, Wasser und Bachsedimente. Als Beurteilungshilfen bei der Bewertung diente ein differenziertes System von national und international festgelegten Prüf-, Richt- und Höchstwerten. Die Gesamtbewertung von Beeinträchtigung/Empfindlichkeit/Wirkung bzw. Risiko erfolgte nach einer nach Wirkungsintensität abgestuften Bewertungsskala.

Insbesondere das Schutzgut Boden weist in einigen der bewerteten Bergbau- und Hüttenstandorte eine sehr hohe Belastungsintensität auf. Diese punktuelle bis kleinräumig-flächige Schwermetallbelastung ist im Bergbaugbiet Brunnalm für die Elemente As, Cu sowie Sb und in den Hüttenstandorten Jochberg bzw. Kössen für Cu bzw. Pb als hoch bis überhöht einzustufen.

Aus den im Rahmen des Projektes TC 7e ausgewerteten geochemischen Untersuchungsergebnissen lassen sich darüberhinaus bereits aussagekräftige Informationen über die möglichen Indikatorfunktionen der jeweiligen Untersuchungsmethoden ableiten. Für künftige Projektvorhaben erlaubt dies eine gezielte Vorgangsweise in Hinblick auf Methodenwahl und Umfang der begleitenden geochemischen Untersuchungen.

## Schriftenverzeichnis

PIRKL, H. (1993): Ansätze zur Erarbeitung eines Erhebungs- und Bewertungssystems ehemaliger Bergbau- und Hüttenstandorte hinsichtlich ihres Risiko- und Folgepotentials – Unveröff.

Bericht, Teil 1; 17 S., 11. Beil. – In: SCHERMANN, O. et al. (1993): Erhebung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Kitzbühel – Ausarbeitung eines Bewertungsmodells hinsichtlich Risiko- und Folgenutzungspotentials von ehemaligen Bergbau- und Hüttenstandorten, Projekt TC 7e/F/1992, Wien.

SCHEDL, A. (1993): Internationaler Vergleich von Bewertungsverfahren zur Gefährdungsabschätzung von Alttablagerungen/Altstandorten unter besonderer Berücksichtigung von Bergbau- und Hüttenstandorten. – Unveröff. Bericht, Teil 2, 47 S., 10 Tab., 20 Abb. – In: SCHERMANN, O. et al. (1993): Erhebung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Kitzbühel – Ausarbeitung eines Bewertungsmodells hinsichtlich Risiko- und Folgenutzungspotentials von ehemaligen Bergbau- und Hüttenstandorten, Projekt TC 7e/F/1992, Wien.

tung eines Bewertungsmodells hinsichtlich Risiko- und Folgenutzungspotentials von ehemaligen Bergbau- und Hüttenstandorten. – Projekt TC 7e/F/1992, Wien.

SCHERMANN, O. et al. (1993): Erhebung und Bewertung von ausgewählten Bergbau- und Hüttenstandorten im Bezirk Kitzbühel (Case History), unveröff. Bericht, Teil 3; 94 S., 8 Tab., 35 Abb., 2 Anh. – In: SCHERMANN, O. et al. (1993): Erhebung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Kitzbühel – Ausarbeitung eines Bewertungsmodells hinsichtlich Risiko- und Folgenutzungspotentials von ehemaligen Bergbau- und Hüttenstandorten, Projekt TC 7e/F/1992, Wien.

## Haldenkataster (ÜLG 36/93)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Erhebung und Bewertung  
ehemaliger Bergbau- und Hüttenstandorte  
hinsichtlich Risiko-  
und Folgenutzungspotentials –  
Haldenkataster (Pilotphase 1993)“

### Bearbeitung

Das gegenständliche Projektvorhaben ÜLG 36 schließt methodisch und inhaltlich an die bereits früher bearbeiteten Projekte TC 7e bzw. TC 7e/F an, die sich unter anderem mit der Untersuchung umweltrelevanter Einflüsse im Bereich historischer Bergbau- und Hüttenstandorte sowie mit der Entwicklung eines auf diese spezifische Fragestellung abgestimmten Erhebungs- und Bewertungsverfahrens zur Risiko- und Folgenutzungspotentialabschätzung beschäftigten.

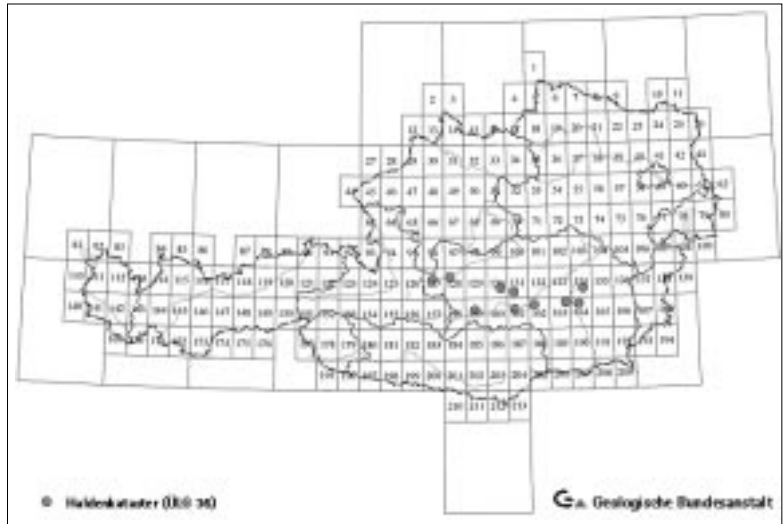
Als wesentliches Arbeits- und Dokumentationsinstrumentarium wurden zu Beginn des Projekts zwei parallel laufende Datenbankstrukturen in dBASE IV (BERGBAU- und VERARBEITUNGSSTANDORT-Datenbank) entwickelt, die über definierte Schnittstellen mit weiteren Subdateien/Tabellen verknüpft sind. Sämtliche aus Archiv- und Literaturunterlagen verfügbaren relevanten ortsbezogenen Datenbestände sind dabei synoptisch in ARC/INFO dargestellt und über eine Schnittstelle mit der Hauptdatenbankstruktur verbunden.

### Auswahlkriterien

Die Auswahl der Untersuchungsgebiete erfolgte in erster Linie nach geologisch-lagerstättenkundlichen sowie nutzungsspezifischen Gesichtspunkten, wobei auch besonderer Wert auf Typenvielfalt der einzelnen Standorte gelegt wurde. Zur Minimierung des Geländeaufwandes wurden schwerpunktmäßig Gebiete in der Steiermark ausgewählt.

Ausschlaggebend für die Wahl der Gebiete war unter anderem:

- Lage und Ausdehnung der Beschreibungsobjekte (Bergbau, Aufbereitung, Hütte, Halden, Schlackendeponien)
- Standortgegebenheiten (Nutz- und Schutzfunktionen)
- Stoffinventar, mineralogisch-geochemische Charakteristik (Vererzung, Aufbereitungs- und Hüttenprodukte, Nebengestein)
- Beeinträchtigungen/Risiken und Potentiale



Der deskriptive Teil der Einzelstandortbeschreibungen gliedert sich je nach Standorttypus thematisch in die Bereiche Geologie, Lagerstätte, Bergbau (Ab-/Einbaue, Halden, Anlagen), Hütten (Anlagen, Halden), Montangeschichte, Produktion bzw. -prozesse, Stoffinventar, hydrogeologische Verhältnisse, Schutz- und Nutzfunktionen, Risiken (Boden/Vegetation, Grund-/Quell-/Oberflächenwasser, geotechnische Risikofaktoren), Folgenutzungspotentiale und vorläufige Bewertung der bisherigen Untersuchungsergebnisse.

### Beprobung

Im Rahmen der indikativen Beprobung von Bodenprofilen in 14 ausgewählten Bergbau-, Aufbereitungs- und Hüttenstandorten wurden im Bereich von 40 Probenpunkten insgesamt 85 Bodenproben, 21 Proben bestehend aus organischer Bodenaufgabe sowie 51 Proben des Grünsaufwuchses entnommen. Ergänzend dazu erfolgten Übersichtsbeprobungen von Bergbauhalden und Schlackendeponien (21 Schlackenproben, 20 Erzproben).

Die einzelnen Probenmedien wurden nach entsprechender Probenbehandlung und teilweise unterschiedlichen Aufschlussverfahren chemisch analysiert, wobei aus grundsätzlichen Überlegungen ausschließlich Gesamtgehalte bestimmt wurden. Um zusätzliche Informationen über die Schwermetallexposition zu erhalten, wurden exemplarisch ausgewählte Hüttenschlackenproben mittels mineralogisch-phasenanalytischer Methoden untersucht.

### Ergebnisse

#### • Bewertungsverfahren

Zentraler Bestandteil des Bewertungsverfahrens sind Beurteilungshilfen, vor allem in Form von integrierten Prüfwerten, Richtwerten oder anderen Vergleichswerten.

ten. Für die Beurteilung von Schwermetallstandorten hat sich international ein differenziertes System von Prüf- und Höchstwerten gegenüber undifferenzierten, starren Grenzwertfestlegungen durchgesetzt. Sachlich angemessen für die Gefahrenbeurteilung im Zusammenhang mit Bergbau- und Hüttenindustriestandorten erscheint ein System nutzungs- und schutzbezogener Prüfwerte. Konform mit diesen Überlegungen erfolgte daher die Bewertung der nunmehr untersuchten Böden nach den nutzungs- und schutzgutbezogenen Orientierungswerten von EIKMANN-KLOKE (1991).

In der vorläufigen Bewertung der untersuchten Standorte wurde für die weitere Detailbearbeitung eine Dringlichkeitsreihung nach den Kategorien „nicht notwendig“, „notwendig“ bzw. „dringend zu empfehlen“ vorgenommen. Mit dieser Einstufung, die bereits mögliche Risiken einer Umweltgefährdung impliziert, wird aber noch kein konkreter Sicherungs- respektive Sanierungsbedarf postuliert.

#### • **Risikopotentiale**

Die Ergebnisse der ersten bodengeochemischen Untersuchungen und der chemischen Analysen des Grönaufwuchses zeigen im unmittelbaren Bereich von Bergbauhalden erwartungsgemäß hohe lagerstättenspezifische Belastungsbilder, die meist auch im Drainagebereich dieser Haldenkörper zu verfolgen sind. Es bleiben jedoch kleinräumige Belastungsflächen mit lokalen Belastungsspitzen, die auf die unmittelbare Tagoberfläche der Bergbaue beschränkt sind.

Aufbereitungs- und Hüttenstandorte sind hingegen durch teilweise extrem hohe Elementkonzentrationen charakterisiert. Durch die diffuse Verbreitung von Schlackenmaterial bzw. Aufbereitungsabgängen können davon auch größere Areale betroffen sein, die über die unmittelbaren Hütten-/Aufbereitungsstandorte hinausreichen. Die diffuse Immissionsbelastung im größeren Umfeld historischer Hüttenanlagen liegt jedoch deutlich unter diesen lokal eingegengten Belastungswerten. In den im Bereich ehemaliger Bergbaue untersuchten Böden werden die für landwirtschaftliche Nutzflächen bei EIKMANN-KLOKE (1991) definierten Bodenwerte III (Toxizitätswerte) insbesondere bei den Elementen As, Pb und Zn teilweise deutlich überschritten. Analog dazu finden sich diese Elemente auch in kritischen Konzentrationen im beprobten Grönaufwuchs. Bei Böden im Bereich von Aufbereitungs- und Hüttenstandorten kommt es häufig zu Überschreitungen der Bodenwerte III um ein Vielfaches im Fall der Elemente As, Pb, Zn, Cu bzw. teilweise auch bei Cd und Hg. In den analysierten pflanzlichen Materialien aus diesen Standorten treten trotz der geringen Pflanzenverfügbarkeit mancher Elemente ebenfalls bemerkenswerte Anreicherungen von hüttenpezifischen Elementen auf.

#### • **Weiterführende Maßnahmen**

Für die Beurteilung des Sachverhaltes und zur Klärung und Abgrenzung der – wenngleich kleinflächigen – doch sehr hohen Belastungen von Böden und Grönaufwuchs sind weitere gezielte Detailuntersuchungen der beiden Hüttenstandorte Weitgassau/Pichl (127/5001) und Friedrichsbau/Deutschfeistritz (163/5002) dringend zu empfehlen. Die Dringlichkeit weiterer Detailuntersuchungen dieser beiden Standorte ergibt sich zum einen aus den hohen Belastungswerten kritischer Schadelemente,

zum anderen aus der aktuellen Nutzung als landwirtschaftliche Nutzflächen (Weideflächen, Grönfutterproduktion) bzw. als Hausgartenflächen.

Bei den Standorten

- Aufbereitung Hopfriesen/Schladming (127/5005)
- As-Bergbau St. Blasen-Karchau (159/1001)
- As-Bergbau- und Hüttenstandort Gasen-Straßegg (134/1003)
- Pb-Zn-Bergbau Arzwaldgraben (163/1001)
- Pb-Zn-Bergbau Arzberg (134/1001, 164/1001)
- Pb-Ag-Hütten Oberzeiring

sind zum Teil ebenfalls höhere Schwermetallbelastungen in Böden und z.T. im Grönaufwuchs indiziert. Für eine Abklärung der komplexen Belastungsbilder und zur Abgrenzung der flächigen Verbreitung der Emissionsbelastungen sind hier jedoch weitere spezifische Untersuchungen notwendig, insbesondere aber dort, wo es zu kritischen Überschneidungen mit aktuellen übergeordneten Nutzungen kommt.

Bei allen übrigen untersuchten Standorten besteht trotz der teilweise festgestellten hohen Belastungen von Böden und Vegetation infolge des Fehlens einer übergeordneten aktuellen Nutzung keine unmittelbare Gefährdung anderer Potentiale, so dass diese Standorte beim gegenwärtigen Informationsstand von weiteren Detailuntersuchungen ausgenommen sind.

#### • **Folgenutzungspotentiale**

In Hinblick auf verwertbare Restwertstoffe oder Alternativrohstoffe sind beim gegenwärtigen Wissensstand in keinem der untersuchten Standorte Folgenutzungspotentiale zu erwarten.

#### • **Montangeschichte**

Wesentlich günstiger ist das kulturhistorische Potential einiger Standorte. Montandenkmäler der NE-Bergbau- und Hüttenindustrie sind im ostalpinen Raum als geschlossene Komplexe sehr spärlich überliefert. Es sollte daher ein Anliegen sein, die wenigen noch erhaltenen montan- und technikgeschichtlich interessanten Montanobjekte als industrielles Kulturerbe zu bewahren.

Aus denkmalpflegerischer Sicht wichtig wäre eine Freilegung und konservatorische Sicherung der letzten baulichen Reste von Hütten- (Walchen, Hopfriesen, Kothgraben) bzw. Aufbereitungsanlagen (Hauferreith). Eine bau- und montantechnische Bestandsaufnahme der noch vorhandenen Anlagenteile ist dabei vordringlich zu empfehlen. Durchaus positive Folgenutzungspotentiale bieten sich aus gegenwärtiger Sicht bei einer montangeschichtlichen Nutzung des Bergbau- und Hüttengebietes in der Walchen bzw. der Ni-Schmelzhütte Hopfriesen in Schladming an.

#### **Schriftenverzeichnis**

- SCHERMANN, O. & SCHEDL, A. (1994): Erhebung und Bewertung ehemaliger Bergbau- und Hüttenstandorte hinsichtlich Risiko- und Folgenutzungspotentials – Haldenkataster. – Endbericht Projekt ÜLG 36/93 (Pilotphase 1993), 264 S., 76 Abb., 70 Tab., Anh. 1–3, Wien.

# Naturraumpotential Hartberg (StC 45/91)

## Durchführung

Joanneum

## Titel

„Naturraumpotentialkarten der Steiermark:  
Bezirk Hartberg“

## Bearbeitung

Im Gebiet des politischen Bezirkes Hartberg liegen zwei geologische Großbaueinheiten, das kristalline Grundgebirge und die jungen Ablagerungen des Tertiärs und Quartärs vor.

Von wirtschaftlicher Bedeutung sind im Bezirk Hartberg heute ausschließlich Massenerohstoffe (Locker- und Festgesteine).

## Ergebnisse

### • Hydrogeologie

Der Bezirk Hartberg ist in seiner Gesamtheit als Wassermangelgebiet zu bezeichnen. Umso größere Bedeutung kommt dem Schutz der erschlossenen und genutzten Grundwasser- und Quellwasservorkommen zu. Der Wassermangel ist einerseits auf die hydrometeorologische Situation – geringe Niederschlagshöhe mit ungünstiger jahreszeitlicher Verteilung und hohe Verdunstungsraten – und andererseits auf die geologischen Verhältnisse zurückzuführen. Auf Grund des geologischen Baus des Gebietes können folgende Typen von Wasservorkommen unterschieden werden:

- Oberflächennahes ungespanntes Grundwasser der quartären Talfüllungen
- Quellwasser aus den tertiären Schichten des Hügellandes
- Artesisches Grundwasser aus tertiären Schichten
- Quellwasser des kristallinen Randgebirges

### • Lockergesteine

Nach einer Revision liegen im Bezirk Hartberg 78 Lockergesteinsgruben, von denen eine Vielzahl aber kleine, meist hauseigene Gewinnungsstellen darstellen, die den fallweisen Bedarf des Eigentümers decken. Die Lockergesteinsabbau liegen ausschließlich im Bereich der Hänge und Kuppen in den Tertiärsedimenten. In den quartären Talebenen bestehen keine Abbaue.

#### ◦ Kies

Kiese treten im Bezirk Hartberg in allen stratigraphischen Niveaus auf, wobei die Mächtigkeiten sowie die lateralen Erstreckungen der Kieskörper stark unterschiedlich sind. In den Ablagerungen des Obersarmat und Unterpannon treten darüber hinaus einige mehr oder weniger mächtige Kieshorizonte auf, die regional verfolgbar sind.

Die Mehrzahl dieser Kieshorizonte weist Mächtigkeiten von über 10 m auf und ist der Zusammensetzung nach meist reich an Quarzgeröllen. Karbonatgerölle treten besonders in den Basisschottern des Obersarmat auf. Neben den Quarzgeröllen als Hauptkomponenten sind gewöhnlich Kristallingesteine, teilweise auch Porphy und Sandstein in wechselnder Menge vertreten.

#### ◦ Sand

Wie die Kiese sind auch Sande in allen stratigraphischen Niveaus vertreten. Meist stehen sie auch in Wechsellagerung mit Kiesen bzw. Schluff, Ton und Mergel im dm- bis m-Bereich, wobei häufig keine scharfen Grenzen zu beobachten sind. Es treten auch

Vorkommen mit größerer Mächtigkeit auf, die einen selektiven Abbau ermöglichen.

#### ◦ Lehm / Ton

Feinklastische Sedimente sind ebenfalls in allen stratigraphischen Niveaus vertreten. Reine Tone sind überaus selten und kommen nur in dünnen Lagen oder Linsen eingeschaltet in Sanden, seltener in Kiesen, vor. Meist aber enthalten sie mehr oder weniger große Anteile an Sand, wobei alle Mischglieder bis zu Lehm oder tonigem Sand bzw. Mergel und Tonmergel aufscheinen. Sie treten gegenüber reinen Tönen wesentlich häufiger auf und bilden örtlich auch bauwürdige Vorkommen.

#### ◦ Bentonit

Als natürliches Zersetzungsprodukt vulkanischer Gesteine ist der Bentonit in der Steiermark genetisch und zeitlich an den jungtertiären Vulkanismus gebunden. Die Bentonite bzw. Tuffe und Tuffite sind in der Friedberger Tertiärbucht einer jungtertiären, z.T. konglomeratisch gebundenen Schotter-Sandserie („Blockschotter“, „Sinnersdorfer Konglomerat“, „Friedberger Schichten“) eingelagert, die z.T. mit basalen Rotschutt-Bildungen direkt dem Kristallin des Gebirgsfußes aufruht.

Die einzelnen Fundstellen liegen grundgebirgsnah, gruppiert in einem weiten Bogen, der durch die schon länger bekannten, teilweise auch beschürften und zeitweise bebauten Vorkommen Haideggendorf – Pinggau – Friedberg – Stögersbach – Thalberg – Rohrbach – Lebing – Reitenau b. Grafendorf markiert wird.

### • Festgesteine

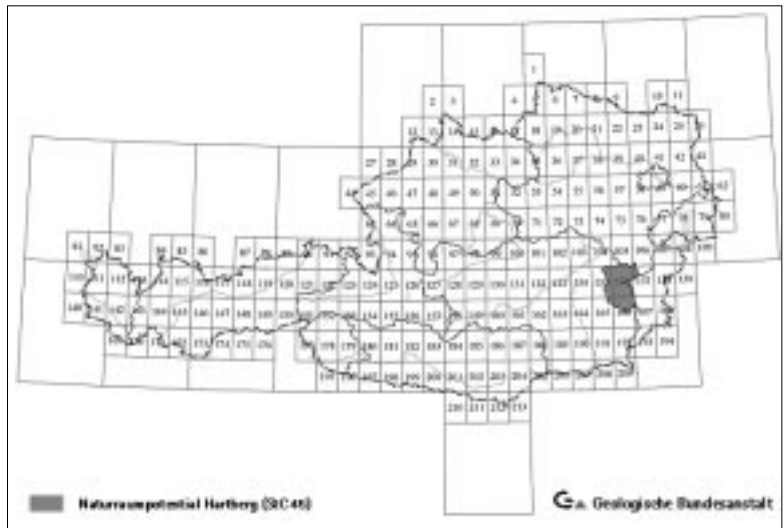
An Festgesteinen werden im Bezirk Hartberg Quarzit und verschiedene kristalline Gesteine wie Gneis, Amphibolit und Granit gebrochen. Die Gewinnung erfolgt obertägig in relativ kleinen Steinbrüchen. Die überwiegende Anzahl der Brüche steht zur Zeit still oder ist seit langer Zeit verlassen. Räumlich tritt eine Häufung der Steinbrüche am Rande des Grundgebirges auf. Bruchmaterial (Blöcke, Schotter, Splitte, Brechsande) findet in der Bauindustrie für Straßenbau, Hochbau, Gleisbau und Flussbau Verwendung.

#### ◦ Quarzit

Verwendung fand und findet Quarzit als Schotter, Sand und untergeordnet als Baustein sowie als Hochofenzuschlagstoff.

#### ◦ Gneis und Glimmerschiefer

Verwendung findet Gneis als Baustein (z.B. Sockelstein), Dekorgestein, im Straßen- und Flussbau.



## • Erze

Im Raum Waldbach treten in den Gesteinen der Waldbach-Einheit mehrere sulfidische Erzvorkommen auf, die als primäre Erze, Gangarten und Oxydations- und Zementationsbildungen unterschieden werden können.

## • Talk

Das bedeutendste Rohstoffvorkommen des Bezirkes Hartberg ist die Talklagerstätte am Rabenwald-Kogel, die durch die Naintsch Mineralwerke Gesellschaft m.b.H. genutzt wird.

Die Fördermengen betrugen 1990 ca. 112.000 t, die im Tagbau gewonnen wurden. Hauptabnehmer für den gemahlenden Talk sind die Papier- und Zellstoffindustrie, die Lack- und Farbenindustrie, die Dachpappenindustrie sowie die Keramik- und Kunststoffindustrie.

## • Braunkohle

Im Bezirk Hartberg beschränken sich die Kohlevorkommen auf die Pöllauer und die Friedberg-Pinkfelder Bucht. Für eine Erkundung der montangeologischen Situation käme der Südschnitt der Pöllauer Bucht (aufgelassene Ziegelei – Kirchenacker südwärts) in Frage. Das Auftreten einer Kohleföhrung in bauwürdiger

ger Mächtigkeit (Bergbau Tauchen, Schreibersdorf, etc.) im unmittelbar benachbarten burgenländischen Anteil und seine mutmaßliche Fortsetzung in die Steiermark lassen die randlichen Partien der Friedberg-Pinkfelder Bucht generell als kohlehöfzig erscheinen.

## • Vorranggebiete für den Rohstoffabbau

Als Vorranggebiet für den Rohstoffabbau werden alle Bereiche mit Rohstoffvorkommen, die keinen Nutzungsbeschränkungen unterliegen, ausgewiesen. Die Erschließung weiterer Massenrohstoffvorkommen ist auf Grund der geologischen Situation in den Gebieten ohne Nutzungsbeschränkungen mit großer Wahrscheinlichkeit möglich. Allgemein ist anzumerken, dass der Bezirk Hartberg in Hinblick auf die Versorgung mit Massenrohstoffen kein Mangelgebiet darstellt, wenn auch die mindere Qualität der Rohstoffe mitunter aufwendigere Gewinnungs- und Aufbereitungstechniken erfordert.

## Schriftenverzeichnis

UNTERSCHWEG, T. & PÖSCHL, M. (1992): Naturraumpotentialkarten der Steiermark: Bezirk Hartberg StC 45. – Endbericht, 64 S., 8 Abb., 6 Beil., Graz.

## Naturraumpotentialkartierung Salzburg (SC 4i/90)

### Durchführung

Institut für Geographie  
der Universität Salzburg

### Titel

„Naturraumpotentialkartierung Salzburg,  
Projektteil II:  
Naturraumpotentialbewertung“

### Bearbeitung

Ziel des Projekts „Naturraumpotentialkartierung Salzburg“ war die Durchführung einer Naturraumpotentialbewertung für den gesamten Flach- und Tennengau mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS). Unter einem Naturraumpotential wird dabei die Eignung eines Landschaftsraumes für bestimmte Nutzungen oder Schutzinteressen verstanden, während ein Geographisches Informationssystem ein computergestütztes Informationssystem zur Verarbeitung raumbezogener Daten ist.

Im ersten Projektschritt wurden die naturräumlichen Grunddaten über das Gesamtgebiet zusammengestellt und mit der GIS-Software ARC/INFO in Koordinaten auf dem Computer erfasst. Weiters wurde über das Gesamtgebiet aus Daten des amerikanischen Erderkundungssatelliten LANDSAT-TM eine Flächennutzungsklassifikation in acht Nutzungsklassen durchgeführt. Die naturraumähnlichen Grundlagen wurden zu Flächen gleicher Standortverhältnisse verschnitten und waren die Grundlage für den folgenden Bewertungsschritt.

Die Bewertung wurde mit Hilfe des GIS und einem selbstprogrammierten Bewertungsmodell durchgeführt.

## Ergebnisse

Als Ergebnis des Projektes konnten über das Gesamtgebiet und über ein Beispielblatt der Österreichischen Karte 1 : 50.000 das Naturschutzpotential, das Bebau-

ungspotential – Hochbau und das Bebauungspotential – Tiefbau gezeichnet werden.

## • Nutzenanwendung des Forschungsprojektes

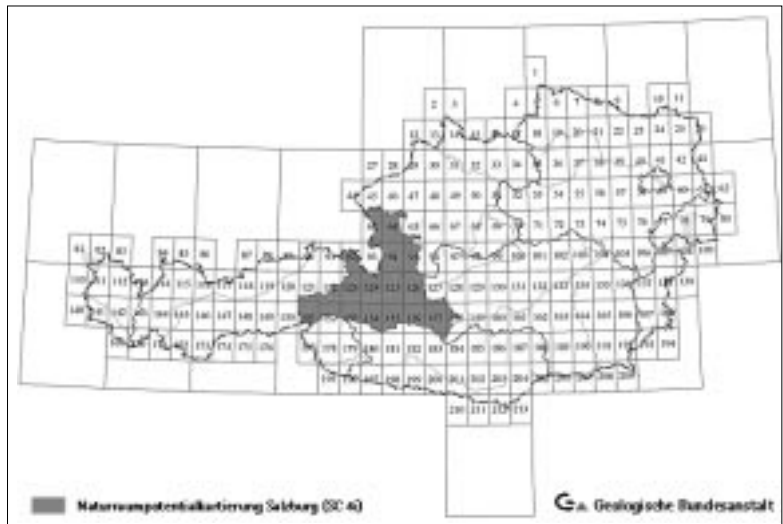
Die entwickelte Methode kann für Raumordnungsverfahren (Raumverträglichkeitsprüfungen) unter Umständen auch für Umweltverträglichkeitsprüfungen eingesetzt werden, da es möglich ist, Entscheidungsalternativen darzustellen.

## • Abschließende Empfehlungen

Aus den Erfahrungen dieses Projekts lässt sich folgende Empfehlung formulieren, wie Naturraumpotentialbewertungen über größere Gebiete mit Hilfe eines vektororientierten Geographischen Informationssystems durchgeführt werden sollen:

Die naturräumlichen Grundlagen sollen in vektorisierter Form so vorliegen, dass ein einheitlicher Datenbestand über das Gesamtgebiet mit vergleichbaren Attributen vorliegt.

Das Gesamtgebiet soll zur Bearbeitung in Einzelblätter nach der Österreichischen Karte 1 : 50.000 zerlegt werden. Diese Größenordnung setzt entweder eine graphische Workstation oder zu-



mindest einen leistungsfähigen PC (386 oder 486) unter DOS 4.0 oder 5.0 voraus. Ist dies nicht möglich, dann muss als räumliche Bezugsbasis der Blattschnitt der Triangulierungsblätter 1 : 20.000 verwendet werden. Zur Naturraumpotentialbewertung stehen auf der Workstation zwei Verfahren zur Verfügung, während auf dem PC nur das externe Verfahren sinnvoll eingesetzt werden kann.

- Bei der räumlichen Selektion wird die Funktionalität der GIS-Software zur Trennung in einzelne bewertete Flächen eingesetzt. Dieses Verfahren kann auf ÖK-Blatt-Schnitten durchgeführt werden, ist aber als kartographisches Ergebnis schwierig darzustellen.
- Beim Einsatz eines externen Bewertungsprogrammes ist die Durchführung der Bewertung sowohl auf dem PC als auch auf der Workstation möglich, wobei auch Kombinationen des Einsatzes sinnvoll sind, z.B. Overlay auf der Workstation, Bewertung auf dem PC.

Dieses Verfahren hat sich erstens als das exaktere und zweitens auch als das am besten vermittelbare herausgestellt.

Die kartographische Darstellung von Naturraumpotentialkarten sollte als synthetische Karte in einer maximal fünf- bis siebenstufigen Ordinalskala angestrebt werden.

Die Naturraumpotentialkarten sollten nach der naturräumlichen Bewertung auch mit Erreichbarkeitskarten und dem Digitalen Geländemodell kombiniert werden, um das Ergebnis zu verbessern. Dies konnte im Rahmen dieses Projektes noch nicht durchgeführt werden.

## Schriftenverzeichnis

DOLLINGER, F. (1991): Naturraumpotentialkartierung Salzburg, Projektteil II: Naturraumpotentialbewertung. – Unveröff. Endbericht, 47 S., 3 Abb., 9 Ktn., 12 Tab., Salzburg.

## Naturraumressourcen und Umweltsituation Eisenerz (St-U-086/96)

**Durchführung**

GEOÖKO

**Titel**

„Naturraumressourcen und Umweltsituation der Gemeinde Eisenerz – naturwissenschaftliche Basis für einen Imagewandel der Region“

**Bearbeitung**

Das angewandte Forschungsprojekt hat drei Hauptziele:

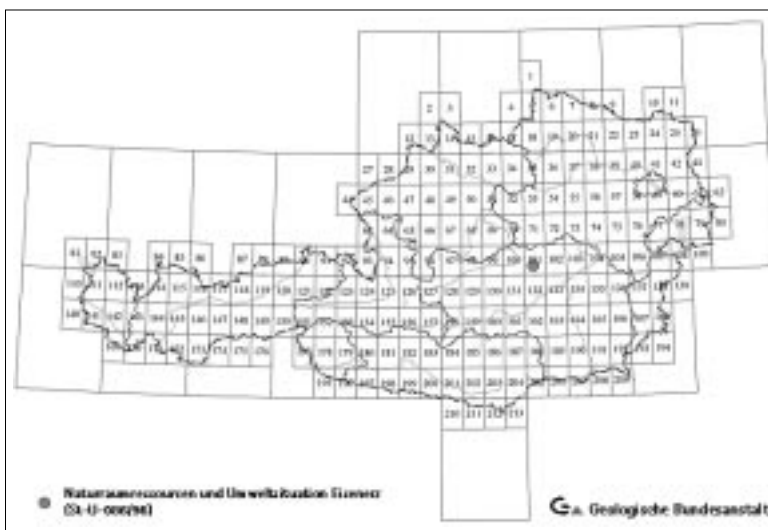
- a) Schaffen einer Basis für einen universitären Übungs-, Forschungs- und Entwicklungsbetrieb als Parallel- und Folgenutzungen am Steirischen Erzberg („Erzberg als Forschungs- und Bildungsschnittpunkt“)
- b) Istzustandsanalyse der Umweltsituation im Umfeld des Erzberges (Bergbau- und Industrieregion); Datenbasis für Forschungsansätze, Beweissicherung, Planung und Monitoring
- c) Abklärung nutzbarer Naturraumressourcen.

Allen Fachzielen ist das Ziel, Impulse für eine Umorientierung der Region in Richtung hochwertiger Tourismus („Bildungstourismus“) zu entwickeln, übergeordnet.

## Ergebnisse

Im ersten Jahr des auf drei Jahre konzipierten Forschungsprojektes wurden folgende konkrete Arbeitsschritte gesetzt:

- Schaffung digitaler Datengrundlagen (Basiskarten)
- Systematische Beprobungen mehrerer Umweltmedien
  - Wässer
  - Böden
  - Bachsedimente
- Komplexanalytik zu den Probenreihen
- Systematische Geländeaufnahmen zur flächendeckenden Beschreibung der hydrogeologischen Situation und historischer Bergbaustrukturen (ca. für ein Drittel des Gemeindegebietes abgeschlossen)
- Erste gezielte Analytik und Messreihen als Vorarbeit zur Abklärung von Mineralwasserpotentialen und Mög-



lichkeiten von Zusatznutzungen des Schaubergwerkareals

- Information der Lokalpolitiker und Bürger
- Koordination mit Parallelprojekten.

## Schriftenverzeichnis

PIRKEL, H. (1996): Naturraumressourcen und Umweltsituation der Gemeinde Eisenerz – Naturwissenschaftliche Basis für einen Imagewandel der Region. – Unveröff. Bericht, 33 S., 3 Abb., 5 Beil., Eisenerz.

# Klimaökologische Untersuchungen im Gleintal (StC 037a/94)

## Durchführung

Joanneum-Research

## Titel

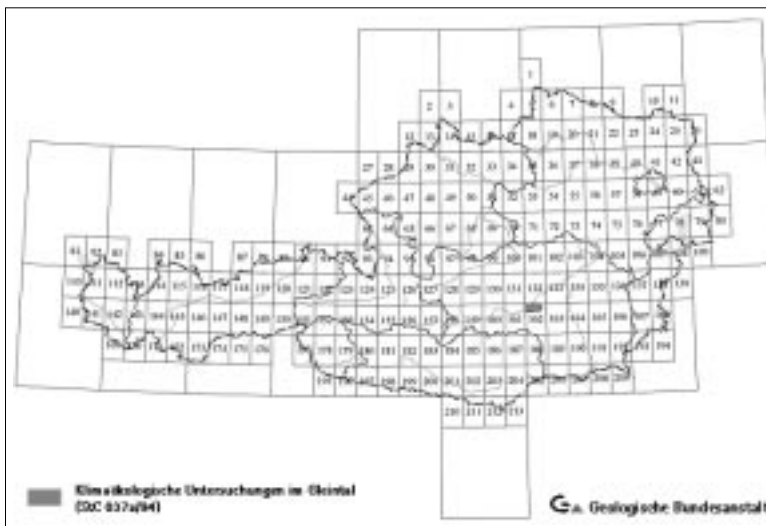
„Klimaökologische Untersuchungen  
im Gleintal  
zur interdisziplinären Erfassung  
von Erosionserscheinungen  
und deren Auswirkungen  
im Steirischen Randgebirge“

## Bearbeitung

Die detaillierte Gebietscharakteristik des Untersuchungsgebietes im Gleintal bei Knittelfeld umfasst topographische, morphometrische, geologische, hydrogeologische sowie allgemein klimatologische Beschreibungen, um den Kenntnisstand über die komplexen Wechselwirkungen im Zusammenhang mit Erosionsvorgängen zu erweitern.

Mit Hilfe von drei Niederschlagsschreibern entlang eines Messprofils wurde die Höhenabhängigkeit der Niederschlagsmengen näher untersucht. Nicht zuletzt wegen des hohen Schneeanteiles am Niederschlagsgeschehen und der zunehmenden Windstärke erhöht sich der Messfehler mit zunehmender Seehöhe. Dennoch ist unbestritten, dass der Niederschlag allgemein mit der Höhe zunimmt. Messmethodisch kam der Standortbestimmung der Stationen eine entscheidende Rolle zu. Zur Erfassung der Wind- und Temperaturverhältnisse wurde bei der obersten Station eine Anlage zur kontinuierlichen Erfassung von Windstärke, Windrichtung und Lufttemperatur installiert, sodass sowohl eine Quantifizierung des Windeinflusses als auch die Beurteilung der Niederschlagsform (Regen oder Schnee) möglich war. Die im Gleintal registrierten Daten wurden mit den Aufzeichnungen der Stationen Neuhof, Gschnaidt und Kraubath verglichen. Die Lage der Stationen in unterschiedlicher Seehöhe und Exposition erlaubt es, einen Einblick in die vertikale und horizontale Niederschlagsverteilung in dem betreffenden Raum zu gewinnen. Es kann festgestellt werden, dass die Jahresniederschlagsmengen ohne Zweifel mit der Seehöhe ansteigen. Die Zunahme ist jedoch regional unterschiedlich und variiert von Höhenbereich zu Höhenbereich. Die geringeren Messergebnisse der höchstgelegenen Station waren zumeist die Folge des windbedingten Niederschlagsmessfehlers, obwohl die gemessenen Windgeschwindigkeiten für die Höhenlage überraschend geringe Werte aufwiesen.

Besonderes Augenmerk wurde in Hinblick auf deren Funktion im Zusammenhang mit hangdynamischen Prozessen auf die Analyse der Starkniederschlagsereignisse gelegt. Als Tage mit Starkregen wurden solche Tage berücksichtigt, an denen eine Niederschlagsmenge von mindestens 40 mm fiel. Die Niederschlagswirksamkeit der einzelnen Wetterlagen auf der Gleinalpe im Zeitraum 1994/95 wurde analysiert, indem die registrierten Tageswerte mit den täglich klassifizierten Wetterlagen verknüpft wurden. Im Jahr 1994 war die Wetterlage mit dem größten Anteil an der Jahresniederschlagssumme das Tief über dem Kontinent, im Jahr 1995 leisteten die gradientschwachen Lagen den höchsten Beitrag. Diese Wetterlagen mit flacher Luftdruckverteilung und daher nur geringer



Höhenströmung begünstigten das Aufquellen von Gewittertürmen, die häufig Niederschlagsereignisse auslösten.

Für die Interpretation des Abflussgeschehens an der Pegelstation im Gleinbach wurden die Trockenperioden analysiert, wobei die längsten niederschlagsfreien Perioden jeweils im Winterhalbjahr lagen. Verantwortlich für die Niederschlagsarmut im Winter waren in erster Linie Hochdrucklagen sowie weiträumig geradlinige Höhenströmungen.

Die am Gleinbach errichtete Pegelstation ermöglichte die Erfassung der Abflussdynamik in Bezug auf das Niederschlagsgeschehen. Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich von März 1994 bis Dezember 1996. Die Darstellung der ausgewerteten Pegelblätter erfolgte in Tabellen und in Plots der Ganglinien für die einzelnen Monate und Jahre. Aus der Auswertung der Überschreitungsdauer der Abflüsse sowie der monatlichen mittleren Niedrigwasserabflüsse konnten Rückschlüsse auf das Abflussregime und die Speicherkapazität im Einzugsgebiet erfolgen. Generell stimmen die Ergebnisse darin überein, dass das Gebietsmittel des Speichervermögens im Gesamteinzugsgebiet gering ist. Das mittlere Minimum der Abflusspende wurde mit rund 6 l/s.km<sup>2</sup> ermittelt. Ursachen dafür sind einerseits die Schneeschmelze und andererseits das Auftreten der Niederschlagsmaxima in den Monaten Mai, August und September. Die Schwankungsbreite des jährlichen Abflusses ist für einen Gebirgsbach gering.

Die Ausaperung im Frühjahr, die eine wesentliche Rolle für alle Abflussvorgänge in diesem Zeitraum – aber auch noch im Sommer – spielt, wurde mit Hilfe von Befliegungen und Begehungen aufgenommen. Die Aufnahmen erfolgten vor allem mit dem Ziel, das Ausmaß der Schneebedeckung in Abhängigkeit von den morphologischen Großformen sowie von unterschiedlichen Waldaltersklassen zu erheben. Zusätzlich sollte ein Bezug zu Quellschüttungen vor allem in hochgelegenen Teileinzugsgebieten hergestellt werden, um damit Aussagen über den Zusammenhang zwischen Wirksamkeit und Ausmaß des „Langfristigen Abflusses“ (base flow) einerseits sowie der Zeitdauer und der Höhe der Schneedecke im Winter andererseits zu treffen. Die Aufnahme der Schneebedeckung im Gleintal erfolgte im Frühjahr 1995 und im Frühjahr 1996 jeweils zum gleichen Termin Anfang Mai. Damit bestand die Möglichkeit, die sehr unterschiedlichen Ausapersungssituationen nach dem in Bezug auf die Schneelage durchschnittlichen Winter 1994/95 bzw. nach dem schneereichen Winter 1995/96 zu dokumentieren. Die

Aperkarten belegen einerseits den großen Einfluss des Bestandesalters auf die Schneerücklagenbildung, andererseits die Bedeutung der Windverfrachtung des Schnees in den über der Waldgrenze gelegenen südexponierten Bereichen des Speik- und Lenzmoarkogels.

### **Ergebnisse**

Die Auswertungen bestätigen, dass nur nach schneereichen Wintern die potentiellen Grundwasserspeicher in den oberen Hangbereichen im Zuge der Schneeschmelze mehr oder weniger zur Gänze aufgefüllt werden. Nach trockenen Wintern sind diese Schutt- und Auflockerungszonen nur teilweise wasserführend, sodass sich der Anteil

des „base flow“ in den darauffolgenden Sommer- und Herbstmonaten nur untergeordnet auswirkt. Damit wird auch unterstrichen, dass bei der Interpretation von Quellschüttungsmessungen in kristallinen Einzugsgebieten die Ergebnisse immer in Relation zur Schneesituation des vorangegangenen Winters zu betrachten sind.

### **Schriftenverzeichnis**

PROSKE, H. et al. (1997): Klimaökologische Untersuchungen im Gleintal zur interdisziplinären Erfassung von Erosionserscheinungen und deren Auswirkungen im Steirischen Randgebirge. – Unveröff. Projektendbericht, 109 S., 44 Abb., Anh., Graz.



### III. Diverse Rohstoffe

#### Massenrohstoffsicherung OÖ II (OA 1f/86–87)

**Durchführung**

GBA

**Titel**

„Weiterführung und Detaillierung  
der Massenrohstoffhebungen  
im o.ö. Donaubereich und Alpenvorland  
zum Zwecke einer integrierten  
Landes-Umweltvorsorge“

**Bearbeitung**

Projektziel war die detaillierte Weiterführung der Massenrohstoffhebungen auf den ÖK-Blättern 27–34 und 44–52 (OÖ-Anteil) auf Basis der in den Vorprojekten erzielten Daten und die Kompilation der vorhandenen geologischen Kartierungen, inklusive einer rohstoffgeologischen Interpretation lithologischer Einheiten im Maßstab 1 : 20.000.

- **Geländeerhebungen**

Die Ergebnisse der Erhebungen im Gelände (Befahrung von Schottergruben, Sandgruben, Ton- bzw. Lehmgruben und Steinbrüchen sowie die Erhebung von individuellen Firmendaten durch Befragung in den Betrieben) wurden auf Formblättern und mit Hilfe von Karteneintragungen dokumentiert.

- **Darstellung und Auswertung**

Die Ergebnisse fanden in einer Darstellung 1 : 20.000 „Karte der Abbaue von Massenrohstoffen“ Eingang, in der mittels Symbolen der Status der Abbaue dargestellt wurden. Bei 154 in Betrieb stehenden Kiesunternehmen zeichnete sich unter Zugrundelegung der Jahresproduktion 1988/89 folgende Einteilung in Betriebsklassen ab:

- 46 Unternehmen produzierten 1–5.000 t/Jahr
- 23 Unternehmen produzierten 5.000–10.000 t/Jahr
- 24 Unternehmen produzierten 10.000–50.000 t/Jahr
- 23 Unternehmen produzierten 50.000–100.000 t/Jahr
- 24 Unternehmen produzierten 100.000–300.000 t/Jahr
- 14 Unternehmen produzierten 300.000–1.000.000 t/Jahr

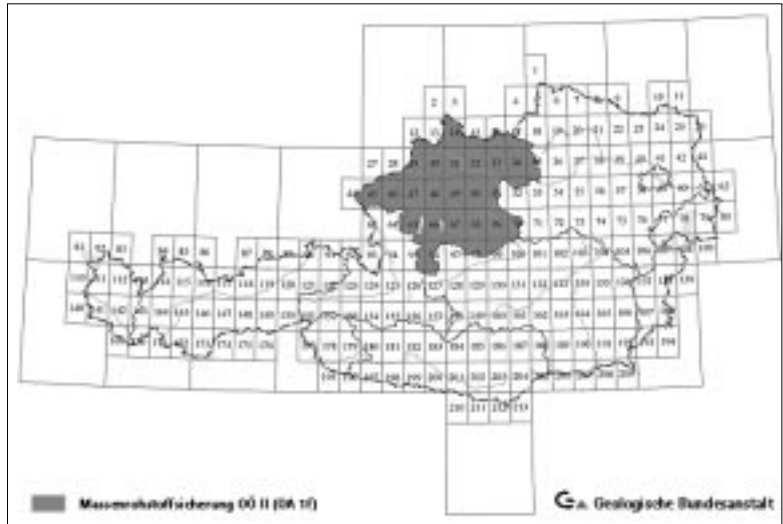
In den Jahren 1988 und 1989 hat die durchschnittliche Jahreskiesproduktion allein innerhalb des Projektgebietes nicht weniger als 13,9 Mio. t betragen. Die erfassten Betriebe verfügten über genehmigte Reserven in der Höhe von wenigstens 122 Mio. t und über privatrechtlich gesicherte Reserven in der Höhe von wenigstens 95 Mio. m<sup>3</sup> (ohne Donauschotter). Nach der Gebietsbearbeitung erschienen allerdings nicht alle dieser Reserven sicherungswürdig.

- **Regionale Gliederung**

Diese sicheren Daten erlaubten die Schlussfolgerung, dass die gesamtösterreichische Kiesproduktion – also inklusive der nicht erfassten, allerdings weniger potenten Gebiete – weit über 15 Mio. t ausmachen dürfte. Die Lieferreichweiten betrugen damals bei Kies durchschnittlich 40 km, bei Splitt bis zu 100 km und bei Speziandsand bis zu 200 km (WELSER KIESWERKE, 1987).

- **Beschreibung der rohstoffrelevanten geologischen Schichtglieder**

Nachfolgend angeführte Schichten wurden in Bezug auf ihre Kieshöflichkeit (Mächtigkeit und Qualität) eingehend dargestellt und diskutiert:



Bereich Kohleführende Süßwasserschichten  
(Schotterfazies)

Bereich Hausruck-Kobernaußerald-Schotter

Bereich Oberpliozänschotter

Bereich Pleistozäne (End)moränenschotter

Bereich Ältere Deckenschotter

Bereich Jüngere Deckenschotter

Bereich Hochterrassenschotter

Bereich Niederterrassenschotter

Bereich Austufenschotter

- **Darstellung des Analog-Bewertungsmodelles**

Das verwendete Analog-Bewertungsmodell für (geogene) Naturraumpotentiale wurde im Rahmen des Projektes OC 3c der Bund-/Bundesländerkooperation von der Geologischen Bundesanstalt in enger Zusammenarbeit mit thematisch involvierten Beamten der Oberösterreichischen Landesregierung entworfen und in den Regionen Mattigtal und Machland getestet. Der Kernbereich Mattigtal wurde im Projekt OC 3c als Testfall herangezogen und neben der Dokumentation der Sicherungswürdigkeit von Kies/Sand insbesondere auf mögliche Konkurrenzen mit der Grundwassergewinnung durchleuchtet. Trotz in diesem Bereich anfallender ergiebiger Grundwasservorkommen von hoher und höchster Qualität, wie sie auch durch die Existenz zweier Schongebietsvorschläge dokumentiert ist, gelang es, umfangreiche Flächen für die künftige Kiessicherung vorzuschlagen.

Für den ganzen Bereich des Mattigtals wird die Auffassung vertreten, dass Nassabbau von Kies zum Schutz des Grundwassers hintanzuhalten sind.

#### Ergebnisse

- **Geologie**

Für weite Teile des OÖ Donaubereiches und Alpenvorlandes wurden insgesamt 56 Stück geologischer Karten im Maßstab 1 : 20.000 kompiliert. Bei Befahrungen in diesem Gebiet wurde der Status der Abbaue von Massenrohstoffen (Schotter, Sand, Lehm, Ton, Hartgesteine) dokumentiert und in einem weiteren, 56 Blatt umfassenden Kartensatz im Maßstab 1 : 20.000 dargestellt.

- **Anwendung des Rohstoffbewertungsmodells**

Für sechs ausgewählte Bereiche (Mattig – Inn, Hausruck, Vöckla – Ager – Traun, Eferdinger Becken, Mach-

land und Steyr – Sierning) wurden unter Anwendung eines komplexen Analog-Bewertungsmodelles und unter Berücksichtigung von Vorgaben der Raumordnung, der Grundwasserwirtschaft, der Bodenkartierung und des Natur- bzw. Landschaftsschutzes auf 29 Karten im Maßstab 1 : 20.000 sicherungswürdige Kies-/Sandvorkommen dreistufig ausgeschieden.

Die Parameter der Bewertung wurden für jedes der Gebiete dokumentiert und das Ergebnis im Text jeder dieser Karten zugeordnet.

## Massenrohstoffsicherung OÖ (OC 10(92–94))

### Durchführung

GBA – Amt der OÖ. Landesregierung

### Titel

„Konfliktbereinigende Zusammenschau relevanter Teil-Naturraumpotentiale und Bewertung der Sicherungswürdigkeit von Massenrohstoffen als Grundlagen für deren planerische Sicherung im Rahmen der oberösterreichischen Raumordnung“

### Bearbeitung

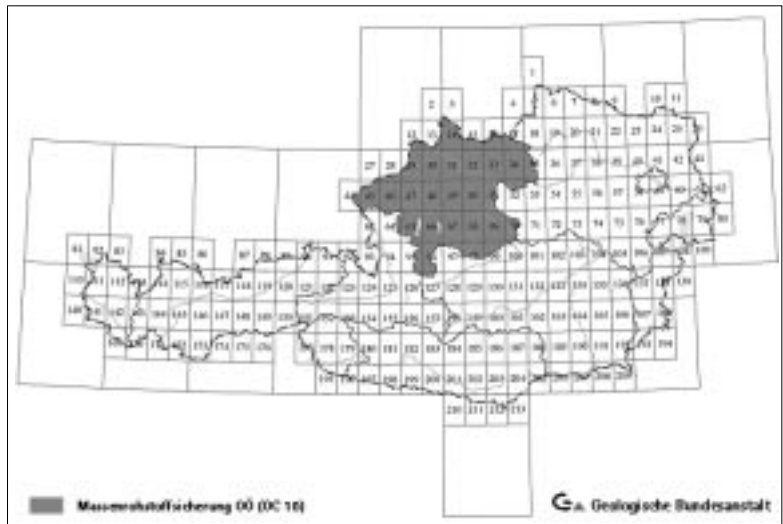
Nach den Vorstellungen des oberösterreichischen Projektpartners sollte der Projektabschluss mit einer digitalen Bewertung der Sicherungswürdigkeit für Kiessande in den zentralen Regionen Oberösterreichs erreicht werden. Es erschien zweckmäßig, dabei synergetisch mit dem Projekt „Ergänzung und Fortschreibung der OÖ Naturraumpotentialkartierung – Erhebung von Abbaukonzeption bzw. Reservensicherung OÖ Massenrohstoffe – Abbaubetriebe im Arbeitsgebiet des Projektes OA-1f (Zentralraum – Molassezone)“ vorzugehen.

### Ergebnisse

- Ausbau der Referenzdatenbank an der FA Rohstoffgeologie der GBA zur Darstellung und Evidenzhaltung der projektbezogenen Datenbestände im Archiv sowie im Rechnernetz der Fachabteilung Rohstoffgeologie
- Weiterführung der Aufnahme von Grundlagen und Ergebnissen des Vorprojektes OA 1f in die GIS-Datenbank
- Fortsetzung der Einarbeitung von regionalen Studien zur Hydrogeologie des oberösterreichischen Zentralraums in den GIS-Datenbestand (Schlierreliefkarten, Grundwassergleichenpläne, Bohrpunkte mit Schichtprofilen)
- Weiterführung der Digitalisierung der Kompilierten Geologischen Karte von Oberösterreich 1 : 20.000 als Grundlage der Mineralrohstoff-Qualitäten (Prinzipielle Leistungsfähigkeit)
- Weiterführung der Umzeichnung und Aufbereitung der digitalen Karte der Flächenwidmungen von Oberösterreich bis März 1995

## Schriftenverzeichnis

- LETOUZÉ-ZEZULA, G. (1987): Weiterführung und Detaillierung der Massenrohstoffhebungen im o.ö. Donaubereich und Alpenvorland zum Zwecke einer integrierten Landes-Umweltvorsorge. – Jahresabschlussbericht Projekt OA-1f/86, 23 S., 5 Abb., 4 Beil., Wien.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G. (1990): Weiterführung und Detaillierung der Massenrohstoffhebungen im o.ö. Donaubereich und Alpenvorland zum Zwecke einer integrierten Landes-Umweltvorsorge. – Endbericht Projekt OA-1f/87, 88 S., 6 Abb., 1 Anh., 35 Beil., Wien.



- Als Vorgriff auf das Projektergebnis wurde dem Amt der OÖLdReg eine GIS-gestützte Darstellung der 1993 und 1994 befahrenen oberösterreichischen Massenrohstoff-Abbaue, beinhaltend ein Punkt-Coverage, eine INFO-Datei und eine Relationsdatei übergeben. Bei dieser Befahrung wurden mit unterschiedlichem Erfolg Produktions- und Reservedaten erhoben, die als regionalisierte Basis für den Bedarf an Massenrohstoffen und für deren lokale Sicherungsnotwendigkeit dienen.

## Schriftenverzeichnis

- LETOUZÉ-ZEZULA, G. et al. (1993): Konfliktbereinigende Zusammenschau relevanter Teil-Naturraumpotentiale und Bewertung der Sicherungswürdigkeit von Massenrohstoffen als Grundlagen für deren planerische Sicherung im Rahmen der oberösterreichischen Raumordnung. – Jahresendbericht 1992, Projekt OC 10, 47 S., 3 Abb., 5 Anl., Wien.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G. et al. (1994): Konfliktbereinigende Zusammenschau relevanter Teil-Naturraumpotentiale und Bewertung der Sicherungswürdigkeit von Massenrohstoffen als Grundlagen für deren planerische Sicherung im Rahmen der oberösterreichischen Raumordnung. – Jahresendbericht 1993, Projekt OC 10, 10 S., ungez. Abb., 2 Beil., Wien.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G. et al. (1996): Konfliktbereinigende Zusammenschau relevanter Teil-Naturraumpotentiale und Bewertung der Sicherungswürdigkeit von Massenrohstoffen als Grundlagen für deren planerische Sicherung im Rahmen der oberösterreichischen Raumordnung. – Jahresendbericht 1994, Projekt OC 10, 12 S., 1 Abb., 25 Beil., Wien.

# Rohstoffsicherungskonzept Salzburg (SA 18/88)

## Durchführung

FÜRLINGER – GEOCONSULT – WEBER

## Titel

„Rohstoffsicherungskonzept  
für Steine, Erden und Industriemineralien  
im Bundesland Salzburg“

## Bearbeitung

Das Projekt diente der Erstellung eines Rohstoffsicherungskonzeptes des Landes Salzburg auf dem Gebiet Kies/Sand, Tone, Lehme und Steinbruchprodukte. Projektziel war die detaillierte Aufnahme der aktuellen und früheren Abbauorte, der Produktionsstruktur und der flächigen Verteilung verschiedener Gesteine- und Rohstoffqualitäten. Die Dokumentation erfolgte auf der österreichischen Karte 1 : 25.000.

Die Arbeit sollte unter anderem als Grundlage für eine Bewertung durch die Sachbereiche Wasserrecht, Forstrecht, Naturschutz und Raumplanung dienen und damit eine sinnvolle Nutzung der Steine, Erden und Industriemineralien unter Berücksichtigung von Nutzungs- und Interessenskonkurrenzen ermöglichen.

In Anbetracht des großen Arbeitsumfanges und unter Berücksichtigung von Erfahrungsschwerpunkten wurde die Bearbeitung auf die drei Ziviltechnikerbüros folgendermaßen regional aufgeteilt:

Büro Dr. FÜRLINGER: Pinzgau

Büro GEOCONSULT: Flachgau, Tennengau

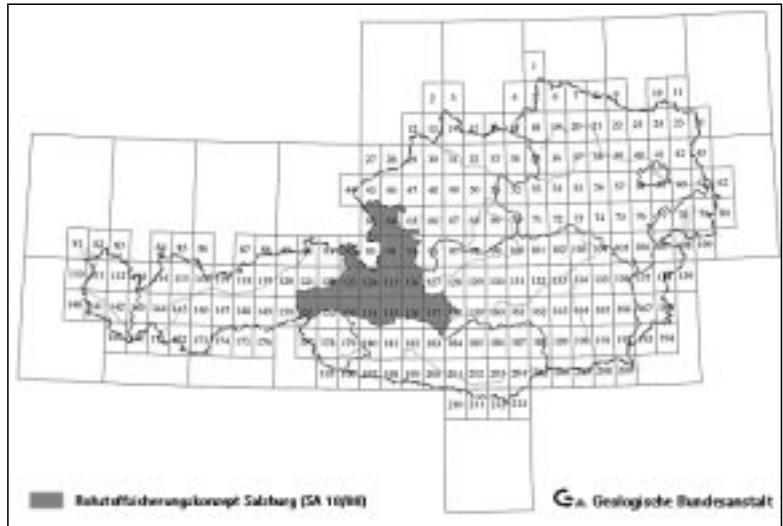
Büro Dipl.-Ing. WEBER: Pongau, Lungau.

Im Zuge der Projekterstellung wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Auswertung vorhandener Unterlagen (Berichte, Publikationen etc.)
- Auswertung von Luftbildern
- Geländebegehungen und geologische Erhebungen
- Erhebungen über Abbaustätten (in Betrieb befindliche, aufgelassene)
- Darstellung der Ergebnisse auf Kartenblättern im Maßstab 1 : 25.000
- Dokumentation der Vorkommen und Abbaustätten auf Formblättern.

## Ergebnisse

Die Vorkommen von nutzbaren Massenrohstoffen wurden in ihrer flächigen Verteilung auf der Karte 1 : 25.000 dargestellt. Die betreffenden geologischen Körper wurden zu diesem Zweck durch eine einfache schwarze Linie umgrenzt. Durch entsprechende Farbgebung, die in Anlehnung an MÜLLER-PLATEN gewählt wurde, sind die verschiedenen Rohstoffe unterscheidbar. Die nach Ansicht der Bearbeiter in der Zukunft unter Berücksichtigung geologischer Kriterien gewinnbaren Vorkommen wurden mit



einem Punktraster versehen. Zusätzlich wurden zur Charakterisierung der Rohstoffe Buchstabensymbole verwendet:

- G Kies (hellgelb)
- S Sand (hellgelb)
- T Ton (dunkelgrün)
- I Industriemineral (lila)
- U Schluff (dunkelgrün)
- B Bruchstein (mittelblau)
- W Werkstein (rosa)
- V Verschiedenes (orange)

Für Betriebs- und Abbaustätten wurden Symbole verwendet. Lockergesteinsvorkommen sind durch Kreise, Festgesteinsvorkommen durch Quadrate gekennzeichnet. Die Größe der Symbole weist auf die Bedeutung des jeweiligen Vorkommens hin, wobei zwischen „örtlich – regional – überregional“ unterschieden wurde. Ein volles schwarzes Symbol kennzeichnet eine zum Zeitpunkt der Aufnahme in Betrieb befindliche Anlage, ein leeres Symbol eine außer Betrieb befindliche, aufgelassene Anlage.

Für jedes nummerierte Vorkommen wurde ein Dokumentationsblatt angelegt. Es wurden dafür die von der Geologischen Bundesanstalt zur Verfügung gestellten Vordrucke verwendet. Die Formblätter wurden nach Bedarf durch Beilagen ergänzt.

Die gültigen Wasserschon- und -schutzgebiete sowie die Landschaftsschon- und -schutzgebiete wurden berücksichtigt. Die jeweiligen Grenzen wurden in die Karten eingetragen. Nach Regionen gegliedert werden einzelne Gebiete für die Rohstoffgewinnung vorgeschlagen.

## Schriftenverzeichnis

- FÜRLINGER, W. et al. (1989): Rohstoffsicherungskonzept für Steine, Erden und Industriemineralien im Bundesland Salzburg. – Jahresendbericht 1988, 3 S., 3 Anh., Salzburg.
- FÜRLINGER, W. et al. (1989): Rohstoffsicherungskonzept für Steine, Erden und Industriemineralien im Bundesland Salzburg. – Endbericht Projekt SA/88, 3 Ordner, ungez. S., ungez. Formblätter, ungez. Ktn. (1 : 25.000), Salzburg.

## Harmonisierungsmodell

### Durchführung

GBA

### Titel

„Harmonisierungsmodell“ –  
Schritte zu einer  
bundesweiten Harmonisierung der Materie  
Mineralrohstoff-Vorsorge“

### Bearbeitung

Die Praxis der letzten Jahre zeigte eine Häufung von Problemen bei der Versorgungssicherung und der Standortwahl von Mineralrohstoff-Abbauen, insbesondere im Bereich der oberflächennahen „Massenrohstoffe“, den Kiessanden, Sanden, Tonen und Lehmen sowie den Natursteinen. Dies, weil im Gefolge der Novellierung 1990 des Berggesetzes 1975 die planerische Abstimmung der gesellschaftlichen Nutzungsinteressen am Naturraum bei der Genehmigung von Mineralrohstoff-Abbauen an Bedeutung verloren hat.

Ziel des Projektes „Harmonisierungsmodell“ war es, im Rahmen eines Gesamtansatzes für Österreich auszu-leuchten, inwieweit die derzeitigen Vorgangsweisen der als Querschnittsmaterie aufgefassten „Mineralrohstoff-Vorsorge“ gerecht werden können, bzw. unter welchen Voraussetzungen eine solche „Gerechtigkeit“ erzielbar wäre.

Die Projektstudie analysiert diese Konflikte aus rechtlicher Sicht, aus Sicht der Rohstoffgeologie/Rohstoffwirtschaft, der Raumordnung, der Wasserwirtschaft, der Bereiche Landschaftsplanung – Naturschutz – Forstwirtschaft sowie des Immissionsschutzes und legt rechtspolitische Gestaltungsvorschläge dar. Aus rohstoffgeologisch-rohstoffwirtschaftlicher Sicht werden überdies Vorschläge für eine umfassende Neukonzeption der Materie unter der Prämisse des Hinwendens zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise skizziert.

Im Einzelnen wurden dabei folgende Schritte unter-nommen:

- Analyse der Kompetenzverteilung
- Analyse der eingesetzten Fachinstrumente und Fachplanungen
- Identifikation konkreter Überschneidungen, Widersprüche und Lücken darin
- Formulierung von Verbesserungs- und Abstimmungsvorschlägen
- Konzeption und rechtspolitische Formulierung eines durchgängigen Instrumentariums zur Mineralrohstoff-Vorsorge.

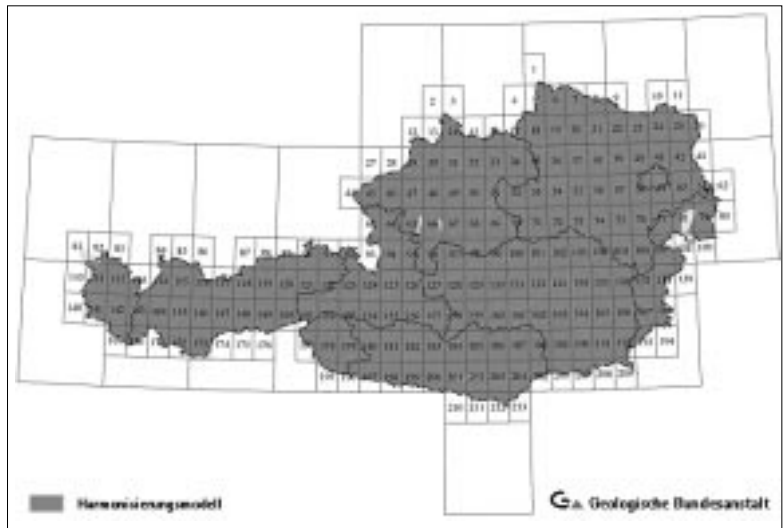
### Ergebnisse

#### • Terminologie

Anstelle des Terminus „Rohstoffsicherung“ setzt die Studie die Begriffe „Mineralrohstoff-Versorgungssicherung“ (für die kurz- und mittelfristige Vorsorge) bzw. „Mineralrohstoff-Vorsorge“ (für die kurz-, mittel- und langfristige Vorsorge) und ermöglicht damit eine deutlichere Differenzierung hinsichtlich der Betrachtungszeiträume. Im Mittelpunkt der Studie steht die Mineralrohstoff-Versorgungssicherung – mit Augenmerk auf jene Vorgaben, die davon für die Mineralrohstoff-Abbaustandortplanung ausgehen.

#### • Konfliktsituation

Es erscheint heute zunehmend schwierig, Interessen der Mineralrohstoffgewinnung, der Wasserwirtschaft,



des Naturschutzes, des Landschaftsschutzes, der Naherholung zu koordinieren bzw. die Belange der Raumordnung insgesamt zu berücksichtigen, insbesondere aber stößt die Koordinierung dieser Interessen an Grenzen, wenn das Berggesetz anzuwenden ist. Aber auch außerhalb des Berggesetzes bedarf es immer mehr mühsamer, konfliktgeprägter Abstimmungsvorgänge, um die für unseren zukünftigen Bedarf notwendigen Mineralrohstoffe sichern zu können.

Bei vielen, in Verfahren getroffenen Entscheidungen macht sich die nicht ausreichende Abschätzung des naturräumlichen Konfliktpotentials, sowie eine fehlende vorausschauende Darstellung von Nutzungskonflikten nachteilig bemerkbar. Der Mangel eines durchgängigen Instrumentariums zur planerischen Vorsorge für Mineralrohstoff-Vorkommen, das unterschiedliche Problembewusstsein und die differentiellen Verfahrensweisen in den einzelnen Bundesländern, aber auch die Singularität der einbezogenen Behörden erschweren dabei die Lösung der auftretenden Konflikte.

Es ist zu befürchten, dass sich als Konsequenz manchmal unterschätzter naturräumlicher Konflikte bei der Festlegung von Mineralrohstoff-Abbauen die gesellschaftliche Akzeptanz solcher Projekte vermindert. Dies würde wiederum die Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe insgesamt gefährden.

Positive Erfahrungen mit Lösungsansätzen konnten hingegen dann gewonnen werden, wenn der Problembereich „Mineralrohstoff-Versorgungssicherung und Abbaustandortwahl“ als Querschnittsmaterie betrachtet und bearbeitet werden konnte. In diesem Zusammenhang ist die Konzeption eines Bewertungsmodells für geogene Naturraumpotentiale und dessen Umsetzung in eine abgestufte Bewertung der Sicherungswürdigkeit von Kiessand-Vorkommen in Oberösterreich, desgleichen aber auch die etablierten Vorgangsweisen in Niederösterreich oder bspw. der Steiermark zu nennen.

#### • Gesetzeslage

##### ◦ Berggesetz

Soweit die Mineralrohstoff-Versorgungssicherung im Anwendungsbereich des Berggesetzes erfolgt, ist Folgendes hervorzuheben:

Das Rechtsgutachten qualifiziert die Einbeziehung der Massenrohstoffe unter § 5 des BergG (BergGNov 1990) als kompetenzwidrig und konstatiert eine ungenügende Beachtung des Rücksichtnahmegebotes durch den Berggesetzgeber.

Das Berggesetz ist sektoralistisch ausgerichtet und nicht planungsorientiert. Es stellt daher keine geeignete Basis für die Entwicklung einer ganzheitlichen und konzeptiven Mineralrohstoff-Vorsorge dar und läuft insbesondere den Interessen der Landesraumordnung zuwider.

◦ **Gewerbeordnung**

Soweit die Mineralrohstoff-Versorgungssicherung der Gewerbeordnung unterliegt, ist Folgendes festzuhalten:

Das gewerberechtliche Regime bietet grundsätzlich geeignete Rahmenbedingungen für eine harmonisierte Mineralrohstoff-Versorgungssicherung.

Bei der Umsetzung sind jedoch quantitative und qualitative Defizite festzustellen.

• **Lösungsansätze**

Zur Verbesserung der bestehenden Situation auf dem Gebiet der Mineralrohstoff-Versorgungssicherung wurden in der Studie interdisziplinär abgestimmte Gestaltungsvarianten entwickelt. Beiden Varianten liegt die dringende verfassungspolitische Empfehlung für eine Rückführung der mit der BergGNov 1990 in das bergrechtliche Regime einbezogenen Massenrohstoffe zu Grunde.

◦ **Variante 1**

Rückführung der Massenrohstoffe unter das gewerberechtliche Regime, verbunden mit der Festlegung von Planungspflichten und der Verbesserung der Bund-Länder-Kooperation. Die bergbautechnische

Aufsicht soll – bis auf Kiessandabbau – den Bergbehörden übertragen und gleichzeitig bestehende Schutzdefizite sollen im Bergbauanlagenrecht beseitigt werden.

◦ **Variante 2**

Rückführung der Massenrohstoffe unter das gewerberechtliche Regime, verbunden mit der Festlegung von Planungspflichten und der Verbesserung der Bund-Länder-Kooperation, jedoch ohne Erweiterung der bergbautechnischen Aufsicht der Bergbehörden.

Die Studie bedenkt auch die Möglichkeit, dass der derzeitige Geltungsbereich des Berggesetzes entgegen den Empfehlungen der Projektgruppe beibehalten wird. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Harmonisierung der Mineralrohstoff-Versorgungssicherung nur erzielt werden, wenn folgende Postulate erfüllt werden:

- Raumordnungsorientierung des Berggesetzes durch Einführung eines Bundes-Bergbauplanes
- Steuerung durch ganzheitliche Zielfestlegungen
- Einführung von Abwägungsgeboten und Verbesserung der Bund-Länder-Kooperation.

**Schriftenverzeichnis**

LETOUZÉ-ZEZULA, G. et al. (1996): „Harmonisierungsmodell“ – Schritte zu einer bundesweiten Harmonisierung der Materie Mineralrohstoff-Vorsorge. – Endbericht, 37 S., 10 Anh., Wien.

**Festgesteine Steiermark  
(StA 66/86)**

**Durchführung**

Joanneum

**Titel**

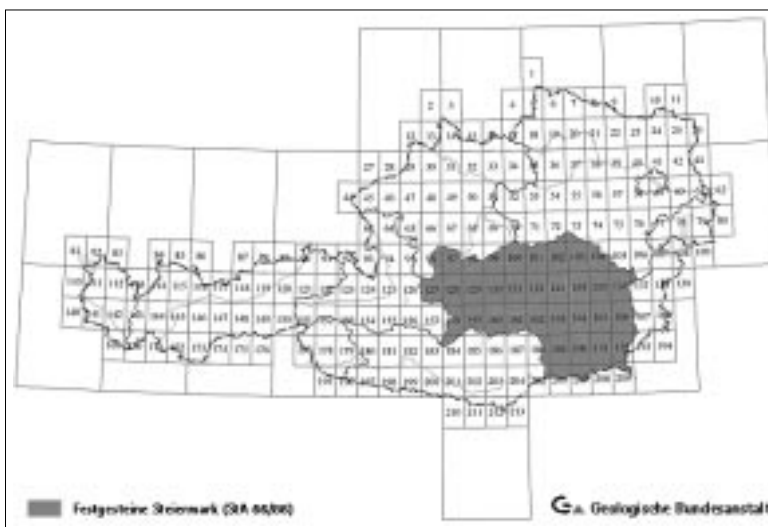
„Systematische Erfassung  
der Festgesteinsvorkommen  
in der Steiermark“

**Bearbeitung**

Zusammenfassend war es das Ziel der vorliegenden Arbeit, eine Gesamtübersicht über die Festgesteinsvorkommen der Steiermark unter Berücksichtigung der Quantität, Qualität und Standortsituation zu erarbeiten.

Dazu muss vorausgeschickt werden, dass Vorkommen von Festgesteinen, die als Werk-, Bau- und Dekorstein sowie zur Herstellung von Brecherzeugnissen (Schotter, Splitte, Brechsande) verwendet werden bzw. in der chemischen und Hüttenindustrie zur Anwendung kommen, sich in Abhängigkeit vom geologischen Bau in allen Landesteilen der Steiermark finden. So werden in den Nördlichen Kalkalpen, in der Grauwackenzone und im Grazer Bergland vorwiegend Kalke und Dolomite gebrochen, in den Zentralalpen sind es im Wesentlichen granitische Gesteine, Gneise, Serpentinite, Eklogite, Amphibolite und Marmore, die größere Beachtung finden. Schließlich sind es im Tertiär des Steirischen Beckens vor allem die Basalte und Leithakalke, die einer wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden.

Die auftretenden Gesteine wurden nach Gruppen zusammengefasst:



- Brekzien, Konglomerate, Quarzite, Sandsteine und Glimmerschiefer
- Karbonate
- Gneise und Migmatite
- Vulkanite und basische Metamorphite

Die aufgesuchten Stellen im Gelände wurden nochmals auf Karten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen im Maßstab 1 : 50.000 lagegenau und mit der entsprechenden Gemeindenummer sowie einer fortlaufenden Nummer in der Gemeinde bezeichnet. Die jeweiligen Gesteinstypen wurden durch Symbole charakterisiert, der Status von Steinbrüchen durch Pfeile dargestellt und Quantitätsabschätzungen versucht. Letztere beziehen sich zumeist auf den gesamten Gesteinszug. Alle oben genannten Symbole sind dem gesonderten Legenden-

blatt zu entnehmen. Ergänzt werden diese Karteneintragungen durch im Anhang beigefügte Lagerstättenblätter.

So liegen trotz der im Allgemeinen zufriedenstellenden Verfügbarkeit am Festgesteinssektor regionale Bedarfs- und Bedeckungsunterschiede sowie Quantitäts-, Qualitäts- und Abbauprobleme für einzelne Gesteinstypen vor, welche eine Ausweisung des regionalen Versorgungsstandes und der zu erwartenden Konflikte als notwendig erscheinen lassen.

Durch Berücksichtigung der im Umfeld von Gesteinsvorkommen existenten Landschaftsökologie, der Landschafts-, Natur- und Wasserschutzgebiete wird ein unmittelbarer Bezug zwischen Erstellung von Naturraumpotential- und Rohstoffsicherungskarten geschaffen. Weiters ist ein volkswirtschaftlicher und Umweltschutz-Effekt durch das Angebot kostengünstiger und verbrauchsnaheher Versorgungsalternativen zu erwarten.

#### • **Geländeaufnahmen**

Im Anschluss an die detaillierten Beschreibungen der Ergebnisse der Geländeaufnahme wird in geraffter Form ein Überblick über bisher durchgeführte Projekte und deren Ergebnisse, welche sich mit industriellen Nutzungen von Festgesteinsvorkommen unterschiedlicher Art befassen, gegeben.

#### • **Methodik**

Folgende Gesteine wurden speziellen Untersuchungen zugeführt:

- **Karbonatgesteine**  
wurden untersucht in Hinblick auf Reinheitsgrad (Kalke der Nördlichen Kalkalpen), Weißheitsgrad (Steiermarkweit) und Eignung zur Verwendung als Dekorstein und / oder Baugestein (Steiermarkweit).
- **Gneise**  
wurden untersucht auf ihren Feldspatgehalt, ihre Disthenführung und ihre Verwendung als Dekor- und Nutzgestein.
- **Quarzite**  
wurden in Hinblick auf eine Verwendung als Zuschlagstoff in der Feuerfestindustrie analysiert.
- **Basalte und Diabase**  
wurden auf die Möglichkeit einer Mineralwolleerzeugung geprüft.
- **Ultramafite**  
wurden untersucht auf Asbestführung, Chrom-/Nickelgehalt und Magnesiumgewinnung.

Darüberhinaus wurden nachfolgende Festgesteine für eine Eignung als Verwendung von Dekor- und Nutzgestein geprüft:

- Konglomerate des Ennstales und bei Hieflau
- Konglomerate von Stiwill
- Mittelsteirische Brekzien, Konglomerate und Sandsteine
- Konglomerate und Brekzien im Raum Eisenerz/Trofaich
- Karbonate der gesamten Steiermark
- Steiermarkweit Granite, Gneise, Amphibolite, Eklogite, Diabase und Quarzite
- Tertiäre Vulkanite der Oststeiermark

### **Ergebnisse**

#### • **Untersuchungen von Kalken auf ihren Reinheitsgrad**

Im Rahmen der Prospektion auf hochreine Kalke wurde das Gebiet zwischen Admont und der Oberst-Klinke-Hütte im SE (Kaibling, Schildmauer, Hanstein, Drei Be-

tende Mönche) beprobt. Daraus ergaben sich unter Vermeidung der Übergangszone Dachsteindolomit – Dachsteinkalk folgende Verwendungsmöglichkeiten:

- In der Hüttenindustrie als basischer Zusatzstoff
- Verwendung als Füllstoff zur Herstellung von Kunststoffen, Gummi, Dichtungsmittel, Farben u. Papier
- Verwendung in der Bauindustrie als Zementgrundstoff und Rohprodukt für Kalksandsteine

Als wichtigste Ergebnisse der geochemischen Analysen sind festzuhalten:

- **CaCO<sub>3</sub>-Gehalte**  
Reinste und hochreine Kalke fehlen, es ist eine deutliche Dominanz der Gruppe reiner Kalke zu beobachten
- **MgCO<sub>3</sub>-Gehalte**  
Die Masse der Proben liegt unter 2 Gew.-%. Der Übergangsbereich im Liegenden der Dachsteinkalke (Tisovecdolomit) ist wegen seiner Werte >2 % MgCO<sub>3</sub> auszuscheiden.
- **Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalte**  
Der Fe-Gehalt ist in der gesamten Probemenge einheitlich verteilt, max. 1,11 Gew.-% wurden erreicht.
- **MnO<sub>2</sub>- und SrCO<sub>3</sub>-Gehalte**  
Beide sind in Spuren vorhanden und zu vernachlässigen.
- **Nichtkarbonatische Rückstände**  
liegen im Allgemeinen unter 1 %.

Aufgrund der Ergebnisse kommt vor allem eine Verwendung der Kalke als Füllstoff in Frage. Einschränkend wirken sich allerdings die höheren Verunreinigungen durch Eisen und unlöslichen Rückstand aus, so dass keine erstklassigen Qualitäten erkennbar sind. Aus diesem Grund wurden auch Gebiete im steirischen Salzkammergut beprobt (Rötelstein, Brandwald, Krahstein). Dabei zeigte sich generell, dass kaum schwankende, sehr hohe CaCO<sub>3</sub>-Gehalte und geringe MgCO<sub>3</sub>- und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalte den Großteil der untersuchten Plassen-, Tressenstein- und Oberalmer Kalke als brauchbar definieren.

#### • **Prospektion auf Karbonatgesteine mit hohem Weißgrad**

Bereiche mit nicht-metamorphen Karbonatgesteinen (Nördliche Kalkalpen, Grauwackenzone, Grazer und Murauer Paläozoikum, Semmeringsystem und Tertiär) führen keine verwertbaren weißen Typen. Eine Ausnahme können die weißen Abarten der Grebenzenkalke darstellen, wo eine genauere Untersuchung nachfolgen sollte.

Bereiche metamorpher Karbonate (Kor-, Stub-, Gleinalpe, Seetaler Alpen, Wölzer Tauern) führen häufig weiße Marmortypen regionaler Verbreitung. Der Weißegrad dieser Marmore dürfte wohl auf Um- und Neukristallisationen sowie Stoffwanderungen der ursprünglichen, sedimentären Verunreinigungen im Laufe der Metamorphose zurückzuführen sein.

Aus Obigem ergeben sich folgende Hoffnungsgebiete (Untersuchungen wurden vor allem in jenen Räumen durchgeführt, in denen wirtschaftlich interessante Marmormächtigkeiten auftreten):

- **Stub- und Gleinalpe**  
Der Marmorkomplex wird max. 500 m mächtig; der bekannteste Vertreter ist der Sallamarmor. Er besteht aus vielen rein weißen, grobkristallinen Typen in Wechsellagerung mit dunkel- bis hellgrauen, feinkörnigen Marmoren mit einer häufigen Bänderung im m-

bis dm-Bereich. Dazu können rötliche und glimmerreiche Marmore kommen.

Der Sallamarmor entspricht in seinen farblichen Eigenschaften und in den verfügbaren Vorräten den Anforderungen. Besonders die Gebiete Salla und Gallmannsegg-Kainach bieten sich für detaillierte Untersuchungen an.

- Seetaler Alpen

Im Nordsockel treten zwei Marmorzüge auf, ein südlich von Unzmarkt über den Reiflingberg gegen Obdachegg und ein nördlich von Judenburg nach SE über den Liechtensteinberg nach Eppenstein ziehender.

In beiden Zügen handelt es sich um fast reine Kalkmarmore. Der Glimmergehalt wechselt stark, der Marmor ist mittel- bis grobkörnig, weiß bis hellblau, teilweise gebändert, die Mächtigkeit beträgt max. 300 m, die Erstreckung lateral mehr als 1,5 km.

Generell stellen Marmore der Seetaler Alpen ein Hoffungsgebiet im Sinne der Fragestellung dieses Projektes dar.

- Wölzer Tauern

Hier treten die Marmorzüge von Oberzeiring – Pöls, von Bretstein, bei Pusterwald (Hirnkogel) und Sölk – Gumpeneck auf.

Für eine Detailuntersuchung bietet sich vor allem der Raum Oberzeiring – Pöls an.

- Nordrand Wölzer Tauern

Es lassen sich zwei Typen klar unterscheiden, der Sölker und der Gumpeneck-Typ. Ersterer bildet das Liegende, der zweite das Hangende. Beide Typen wechseln untereinander und verzahnen sich häufig. Der grobkörnige Sölker Typ ist weiß, rosa oder grünweiß, zum Teil gebändert und erreicht oft Mächtigkeiten bis 400 m.

Der Sölker Marmor entspricht der geforderten Qualität und auch der Menge.

- **Karbonatgesteine als Dekor- und Nutzgesteine**

Im Rahmen eines steiermarkweiten Projektes wurde ein Farb- und Gefügevarietäten-Katalog steirischer Karbonatgesteine erstellt. Dieser Katalog beinhaltet die notwendigen Basisinformationen, um die Suche nach Typen bestimmter Farbe, Struktur und gesteinsphysikalischer Eigenschaften zu erleichtern. Ein Größenkriterium für die Aufnahme in den Katalog war die Darstellbarkeit des Schichtgliedes im Maßstab 1 : 50.000.

- **Quarzite als Zuschlagstoff**

Folgende Areale wurden einer Prospektion unterworfen: Feistritztal (Rettenegg), St. Jakob im Feistritztal, Kapellen (Mylonitisierter Quarzit, hier existieren keine näheren Untersuchungen), Rittis nördlich Krieglach (kein wirtschaftlicher Abbau) und der Gradischkogel (Koralpe, es wurden 175.000 t abbaufähiger Gangmasse berechnet).

Der SiO<sub>2</sub>-Gehalt der Quarzite liegt zwischen 95 und 97 %.

- **Mineralwolle aus Vulkaniten**

Im ersten Projektschritt wurden tertiäre Basalte der Oststeiermark und paläozoische Diabase und Diabasabkömmlinge aus dem Grazer Paläozoikum und Saual/Remschnigg bearbeitet.

Im Fall der tertiären Basalte wurden die Proben von folgenden Vorkommen genommen: Weitendorf, Feldbach, Stradnerkogel, Klösch. Davon erwiesen sich sechs Basaltproben als grundsätzlich brauchbar.

Zur geologischen Ausdehnung ist anzumerken, dass die Quantität in allen Fällen ausreicht. Nach den gegebenen Aufschlussverhältnissen, nach der makroskopischen Gesteinsbeurteilung und der Dünnschliffuntersuchung werden folgende Volumina angegeben:

- Klösch 6000 m<sup>3</sup> Säulenbasalt  
40000 m<sup>3</sup> Sonnenbrenner
- Jörgen 45000 m<sup>3</sup>
- Feldbach 240000 m<sup>3</sup> Säulenbasalt  
70000 m<sup>3</sup> Sonnenbrenner
- Weitendorf 65000 m<sup>3</sup> massiger Basalt

- **Verwendungsmöglichkeiten der Ultramafite**

Ultramafite treten im Murtal bei Kraubath und Kirchkogel bei Pernegg sowie im Paltental am Lärchkogel und Hochgrößen auf. Untersuchungen erstrecken sich auf eine möglichst Chrom/Nickel-, auf eine Asbest- und auf eine Magnesiumgewinnung. Von den drei Vorkommen wird das von Kraubath seit langer Zeit wirtschaftlich genutzt und das gebrochene Gestein zum Teil für Zwecke der Bauindustrie verwendet (z.B. Gleisschotter).

- **Eignung von Festgesteinen als Dekor- und Nutzgestein**

Von den Konglomeraten des Ennstales erwies sich einzig jenes von Hieflau (Praunseisbruch) als geeignet, wobei aber Einschränkungen durch den Naturschutz gegeben sind.

Durchaus positive Daten für eine Eignung als Dekorgestein auch seitens der Quantität lieferte die Geländeaufnahme des Konglomerates von Stiwill; allerdings stehen detaillierte Qualitätsuntersuchungen (z.B. Steinmetzversuche) aus.

Eine Beurteilung des Vorkommens von Eggenberger Brekzie im Grazer Bergland ergab, dass sämtliche Vorkommen eine mittlere bis gute Verfestigung und eine Hauptkorngrößenverteilung von 2–5 cm aufweisen. Der Sortierungsgrad ist jedoch stark wechselnd, vereinzelt sind größere Blöcke (bis 50 cm) eingestreut. Für eine eventuelle wirtschaftliche Nutzung kommen nur die Vorkommen Forstbauer, Rötzgraben und Rötischgraben/Jasen in Frage; weitere Detailuntersuchungen wären jedoch notwendig.

## Schriftenverzeichnis

GRÄF, W. et al. (1986): Systematische Erfassung der Festgesteinsvorkommen in der Steiermark. – Endbericht StA-66/86, 79 S., 32 Abb., 5 Beil., Anhang, Graz.

## Sand-Kies Tirol: Phase II (TA 30b/94)

**Durchführung**  
Institut für Geologie  
der Universität Innsbruck

**Titel**  
„Erkundung von Kies- und Sandvorkommen  
in Tirol (Phase II/1)“

**Bearbeitung**  
Es sollte der Bereich von Innsbruck über Telfs bis nach Haiming auf wirtschaftlich nutzbare Kies- und Sand-Vorkommen untersucht werden. Seitens der Landesregierung (Abteilung für Raumplanung) wurde angeregt, auch das Festgestein bzw. den Festgesteinsrahmen und grobblockiges Felssturzmaterial in die Untersuchungen miteinzubeziehen.

Für die Gebiete mit potentiellen Sand-Kies-Vorkommen einerseits und solche, die für die wirtschaftliche Hereingewinnung von Festgesteinen wichtig erscheinen, sollten geologische Aufnahmen im Maßstab 1 : 25.000 vorgenommen werden.

Weiters wurde eine systematische und vorkommensbezogene Darstellung der gesteinspezifischen Parameter als Wegweiser für eine qualitätsbezogene Rohstoffnutzung vereinbart (hochwertiges Material sollte nur für hochqualitative Veredelungsprodukte eingesetzt werden).

### • Laboruntersuchungen

Die Anforderungen und Prüfungen, die an natürliche Betonzuschläge gestellt werden, sind in der ÖNORM B3304 festgelegt. Für die Laboruntersuchungen der Sand- und Kiesproben wurde gemäß ÖNORM vorgegangen.

#### ◦ Korngrößenverteilung

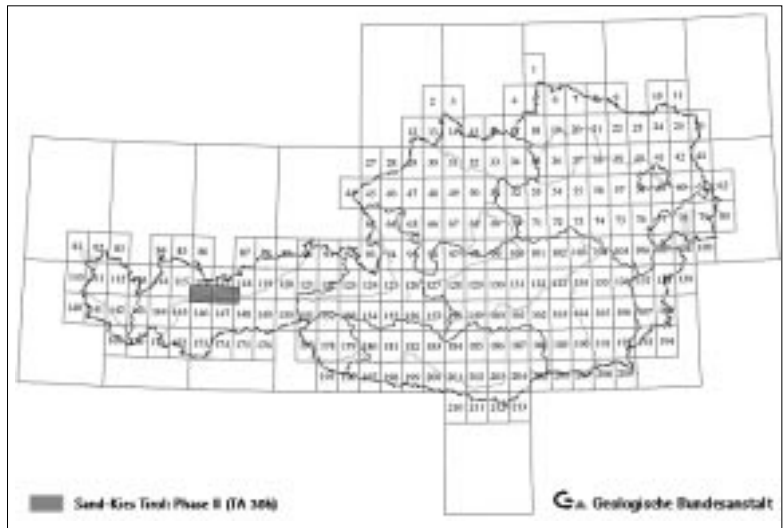
Die Bewertung der Kornzusammensetzung erfolgte durch den Vergleich mit Idealsieblinien. Der Anteil an Ton-Silt bzw. Feinsand wurde ebenfalls genau untersucht. Der Prozentsatz an Abschlammbar (Anteile unter 0,063 mm Korngröße) für die einzelnen Proben wurde zur besseren Überschaubarkeit nochmals einzeln in Säulendiagrammen dargestellt. Die Korngrößenanalysen unter 0,063 mm wurden mit dem Zentrifugal-Particlesize-Analysator der Firma Shimadzu durchgeführt.

#### ◦ Mürbkorngehalt

Es wird nur der natürliche Mürbkorngehalt angegeben (Mürbkornprüfung mit der Hammer-Methode nach der ÖNORM B3304, Abschnitt 48); es wurden auch Untersuchungen vorgenommen, die zur Verringerung des Mürbkornes führen, z.B. über entsprechend ausgerichtete Waschanlagen. Als ungünstig zu bewerten sind Oberflächen, die verwitterungsbedingte Krusten aufweisen oder Krusten besitzen, die auf eine schwache Verfestigung zurückzuführen sind.

#### ◦ Rundung der Komponenten

Mit den Schaubildern nach RUSSELL-TAYLOR-PETITJOHN wurde die Rundung der einzelnen Körner bestimmt und diesen Werten zwischen 1 und 5 zugewiesen. Alle Gerölle mit der Bewertung 1 (angular) und 2 (subangular) wurden als Kantkörner, jene mit besserer Rundung wie 3 (subgerundet), 4 (gerundet) und 5 (gut gerundet) als Rundkörner eingestuft. Aus dem arith-



metisch gemittelten Wert für alle untersuchten Körner ergab sich schließlich der Wert für die durchschnittliche Rundung der Komponenten.

#### ◦ Kornform und Kornindex

Die Bestimmung erfolgt mit der Schublehre. Der Kornindex als das Verhältnis vom längsten Durchmesser zum kleinsten Durchmesser wird als arithmetisches Mittel aller untersuchten Gerölle angegeben. Die Einteilung in die Kornformgruppen kugelig, stengelig, flach stengelig und flach erfolgte nach dem Schema von ZNIGG (1935).

#### ◦ Petrographische Zusammensetzung

Die petrographische Zusammensetzung von je 200 Kiesgeröllen, die für die Kornbestimmung herangezogen wurden, wurde makroskopisch bestimmt.

#### ◦ Prüfung des Gehaltes

an organischen Verunreinigungen

Mit 3%iger Natronlauge wurde der Gehalt an organischer Verunreinigung (Humusstoffe) geprüft.

### • Festgesteinsuntersuchungen

Die Auswahl der Proben für einige technische Eignungsuntersuchungen wurde der Geologie bzw. dem tektonischen Zerlegungsgrad entsprechend vorgenommen. Die zu untersuchenden Festgesteine sollten folgende Anforderungen erfüllen:

Das Gestein sollte in Tirol eine große Verbreitung ohne wesentliche petrographische Änderung haben. Die einachsige Druckfestigkeit sollte mehr als 100 N/mm<sup>2</sup> haben, d.h. mindestens das Doppelte der Betondruckfestigkeit erreichen. Es sollte in großer Nähe zum wichtigsten Verbraucherzentrum in größerem Umfang aufgeschlossen sein. Es sollten vergleichbare Gesteine sein, die schon in Tirol im Einsatz sind, um Vergleichswerte der Festigkeit betreffend zu erhalten.

### Ergebnisse

Neue Vorkommen von Festgesteinen bzw. Erweiterungen von Steinbrüchen und von Lockergesteinen bzw. Erweiterungen von Schottergruben:

|                |                                  |                                  |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Festgesteine   | Minimum 10,5 Mio. m <sup>3</sup> | Maximum 36,2 Mio. m <sup>3</sup> |
| Lockergesteine | Minimum 18 Mio. m <sup>3</sup>   | Maximum 37,3 Mio. m <sup>3</sup> |

### • Festgesteine

Neue Vorkommen und Erweiterungsmöglichkeiten bereits bestehender Steinbrüche:

#### ◦ Ahrntal bei Innsbruck

Es handelt sich um paläozoische Dolomitmarmore, die im Innsbrucker Quarzphyllit auftreten und eine



Mächtigkeit von über 60 m erreichen und somit ein einmaliges und ausgezeichnetes Material in der unmittelbaren Nähe von Innsbruck darstellen.

Für Innsbruck-Stadt wäre dies eine ausgezeichnete Rohstoffbereicherung. Die maximale Rohstoffreserve beträgt 3 Mio. m<sup>3</sup>.

◦ **Arzberg bei Telfs**

Neues Vorkommen eines sehr hochwertigen Wettersteinkalkes (höchstreiner Kalk), der relativ einfach (hinter einem Felsrücken versteckt) abgebaut werden könnte (maximal 3,7 Mio. m<sup>3</sup>).

◦ **Hundsbach bei Inzing**

Neues Vorkommen (maximal 3 Mio. m<sup>3</sup>), das sich aus grobklüftigen Augengneisen zusammensetzt und in dieser Qualität für Ufer- bzw. Wasserbausteine verwendet werden könnte.

◦ **Staudach bei Stams**

Es handelt sich bei diesem Vorkommen um ein Bergsturzmaterial aus Augengneisblöcken bestehend, das in vielen Fällen eine Blockgröße aufweist, die der Größe von Uferbausteinen entspricht. Maximale Abbaumenge 1,5 Mio. m<sup>3</sup>.

◦ **Umfeld Staudach**

Unmittelbar hinter dem Bergsturz steht das ausgezeichnete Augengneismaterial an, das man mittels eines Steinbruches abbauen könnte. Die maximale Abbaumenge beträgt 5 Mio. m<sup>3</sup>.

◦ **Steinbruch Silz**

Starke Ausweitung nach Osten. Der Steinbruch ist im oberen Muschelkalk bzw. Reiflinger Kalk, vorwiegend plattig entwickeltem Gestein, angelegt. Die maximale Abbaumenge beträgt 20 Mio. m<sup>3</sup>.

• **Lockergesteine**

Neue Vorkommen und Erweiterungsmöglichkeiten in Betrieb befindlicher Sand-Kiesgruben:

◦ **Rettenbach-Aichberg (Sand und Kies)**

Der Lockergesteinsrücken, der im Norden vom Inntal, im Süden vom Rettenbachthal begrenzt wird, besteht aus Deltasedimenten und Vorstoßschottern. Eine Hereingewinnbarkeit von 10 Mio. m<sup>3</sup> ist durchaus realistisch und würde in diesem Gebiet wenig stören.

◦ **Itzlranggen (Sand und Kies)**

Die zur Zeit noch in Betrieb befindliche Sand- und Kiesgrube ist im Norden, begrenzt durch die Ort-

schaft Itzlranggen, am Abbauende. Eine Erweiterung würde eine Sand-Kiesmenge im Ausmaß von 1,8 Mio. m<sup>3</sup> erbringen.

◦ **Unterperfuß (Sand und Kies)**

Auch hier ist eine Sand-Kiesgrube noch in Betrieb. Eine Ausweitung nach Westen würde maximal 3 Mio. m<sup>3</sup> Rohstoffe erschließen.

◦ **Steinrig bei Barwies (Schuttkegel)**

Von den weitausladenden Schuttflächen des Mieminger Plateaus ist der mittlere Schuttfächer infolge eines hohen Anteiles an Wettersteinkalkkomponenten ein wirtschaftlich sehr interessanter und wertvoller Rohstoff. Allerdings dürften beim Versuch, dieses Vorkommen zu nutzen, größere Schwierigkeiten auftreten, da es unmittelbar oberhalb der Ortschaft Barwies liegt. Auch ist das Landschaftsbild hier als hochwertig einzustufen. Maximal könnte man 10 Mio. m<sup>3</sup> hereingewinnen.

◦ **Kochental nördlich Telfs (Schuttkegel)**

Es handelt sich hierbei um ein einmaliges Vorkommen, das sich ausschließlich aus Wettersteinkalkkomponenten, die von der Hohen Munde stammen, zusammensetzt. Dieses Material baut einen flachen Schuttkegel auf, der sehr leicht und umweltschonend abgebaut werden könnte. Eine produzierende Schottergrube liegt mitten in einer Siedlung. Es wird vorgeschlagen, die Grube Emat stillzulegen und an deren Stelle den Schuttkegel von Breitlehn abzubauen. Maximal hereingewinnbare Gesteinsmenge: 10 Mio. m<sup>3</sup>.

◦ **Klambach bei Mötz (Sand und Kies)**

Das Mieminger Plateau wird zum Großteil von einer Moränenlandschaft geprägt. Der Klambach hat sich jedoch tief unter die Moränenbedeckung eingegraben und die darunter liegenden Schotter erschlossen. Diese Schotter unter der Moränenlandschaft des Mieminger Plateaus lassen sich nahe von Mötz infolge geringer Moränenüberlagerung relativ leicht abbauen. Maximal hereingewinnbar sind 2,5 Mio. m<sup>3</sup>.

**Schriftenverzeichnis**

MOSTLER, H. (1996): Erkundung von Kies- und Sandvorkommen in Tirol (Phase II/1): Endbericht, Rohstoffprojekt TA-30b, 146 S., 45 Abb., 24 Anl, Innsbruck.

**Sand-Kies Tirol:  
Stoffbestand  
(TA 34/89)**

**Durchführung**

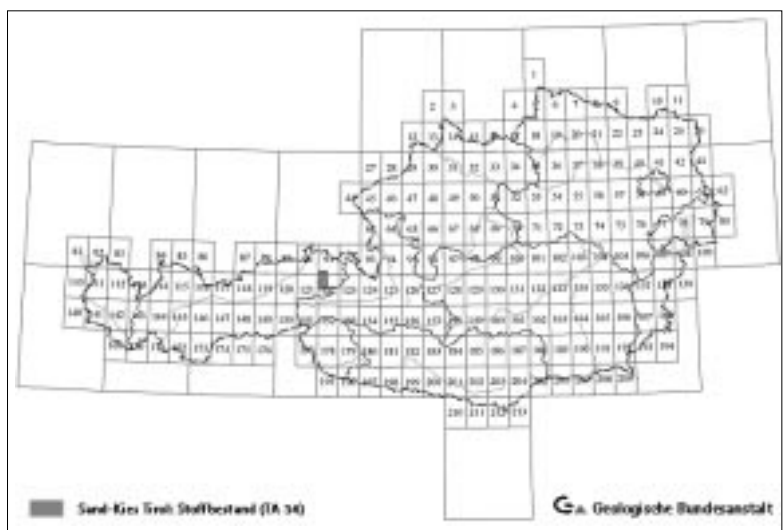
Institut für Geologie  
der Universität Innsbruck

**Titel**

„Erkundung  
von Kies- und Sandvorkommen in Tirol  
(Stoffbestand, Kennzeichnung  
und industrielle Einsatzbedingungen)“

**Bearbeitung**

Aufgabe war die Ausweisung von Arealen, in welchen hochwertige Kiese (Schotter), die sich für Betonzuschläge der Verwendungsklasse 1 eignen, auftreten. Da solche Gebiete nur mehr



in stark reduziertem Maße verfügbar sind, sollen auch Kiese und Sande in die Prospektion miteinbezogen werden, deren Qualität nicht den höchsten Anforderungen entspricht. Dies trifft vor allem für jene Vorkommen zu, deren Qualität durch Einsatz von Vorwaschanlagen und Aquamator eine Aufwertung zur Verwendungsklasse 1 möglich macht.

Die in den topographischen Karten im Maßstab 1 : 25.000 darzulegenden verwertbaren Sand- und Kiesvorkommen sollen in den Tiroler Raumordnungskataster eingearbeitet werden, um damit den ersten Schritt für die Sicherstellung dieser wichtigen Massenrohstoffe für die Bauindustrie zu gewährleisten. Die Untersuchungen wurden regional beschränkt, da es Engpässe in der Kies- und Sandgewinnung in den Bezirken Kufstein und Kitzbühel gibt.

HEINRICH (1989) hat im Bezirk Kufstein insgesamt 19 Abbaustellen erhoben, davon acht kleinere Bedarfsentnahmestellen. Generell scheint es, dass aufgrund der Untersuchungen von HEINRICH die Versorgung innerhalb des Bezirkes Kufstein mit Kiesen und Sanden nicht voll ausreichend ist und in Zukunft Engpässe auftreten werden.

Im Bezirk Kitzbühel ist nach HEINRICH (1989) mehr als die Hälfte der erhobenen durchschnittlichen Fördermenge aus Schuttkegeln und Schuttfächern hereingewonnen worden, davon etwa 50 % aus dem kalkalpinen Bereich, die andere aus der Grauwackenzone. Ein weiterer Schwerpunkt der Abbautätigkeit liegt in den weit verbreiteten Terrassensedimenten dieses Bezirkes.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden für die Gebiete Kufstein und Kitzbühel 18 neue Abbauggebiete erkundet und für vier Kies-

werke Erweiterungsmöglichkeiten aufgezeigt. Der am schlechtesten versorgbare Bereich zieht sich von Jochberg über Kitzbühel nach St. Johann und von dort nach Erpfendorf.

### • Bezirk Kitzbühel

Bearbeitete Gebiete zur Neuerkundung von Sand- und Kiesvorkommen:

- Erpfendorf – Waidring
- Erpfendorf – Schwendt – Kössen – Grundharting – Kranzsch
- Kirchdorf – Gasteig – Kohlentäl – Griesenau – Schwendt
- Kirchdorf – St. Johann i.T. – Kitzbühel – Jochberg
- Kitzbühel – Kirchberg – Aschauer Ache (Spertental)
- Kirchberg – Westendorf – Hopfgarten – Windautal – Kelchsau – Itterdörfel – Bruggberg bei Wörgl (Brixental)

### • Bezirk Kufstein

Bearbeitete Gebiete zur Neuerkundung von Sand- und Kiesvorkommen:

- Brixlegg – Alpbachtal – Wildschönau
- Brandenberg – Brandenberger Ache – Pinegg – Kaiserklamm
- Inntal zwischen Kramsach und Kufstein
- Walchsee – Schwemm – Sebi – Wagrein/Ebbs
- Kufstein – Niederndorf – Thiersee

## Schriftenverzeichnis

MOSTLER, H. (1991): Erkundung von Kies- und Sandvorkommen in Tirol (Stoffbestand, Kennzeichnung und industrielle Einsatzbedingungen). – Endbericht, Rohstoffprojekt TA-34/89, 95 S., 58 Abb., 1 Anh., 5 Anl., Innsbruck.

## Sand-Kies Tirol: Detailuntersuchungen (TA 34/F/92)

### Durchführung

Institut für Geologie  
der Universität Innsbruck

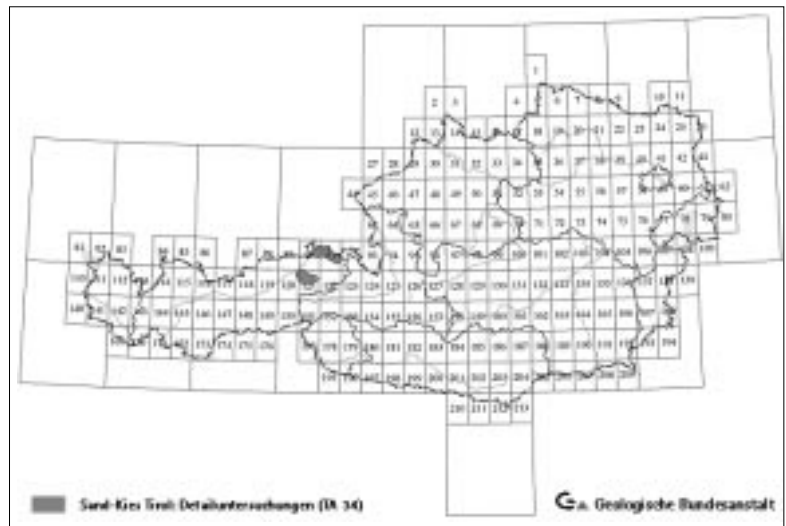
### Titel

„Erkundung  
von Kies- und Sandvorkommen in Tirol  
(Phase II: Detailuntersuchungen)“

### Bearbeitung

Für vertiefende Untersuchungen von Sand- und Kiesvorkommen in den Bezirken Kitzbühel und Kufstein, als Nachfolgeprojekt von TA 30/89, wurden folgende Vorkommen ausgewählt:

- Im Bereich des Brixentales:  
Riederberg  
Itterdörfel  
Steinhaus  
Schindergaben  
Aunerwald  
Jägerbauer bei Kirchberg
- Im Gebiet zwischen Erpfendorf und Waidring:  
Innerwald und Moratal
- Im Tal der Großache zwischen Erpfendorf und Kössen:  
Großache (Aschenauer Alpe)



- Im Gebiet zwischen Walchsee und Kössen:  
Kreuzgütl  
Hallbruck
- Im Gebiet zwischen Ebbs und Walchsee:  
Ankerwald

### • Laboruntersuchungen

Die Anforderungen und Prüfungen, die an natürliche Betonzuschlagstoffe gestellt werden, sind in der ÖNORM B 3304 festgelegt, die für Laboruntersuchungen der Sand- und Kiesproben verwendet wurde. Dabei wurden nachfolgende Parameter berücksichtigt:

- Korngrößenverteilung (granulometrische Bestimmung)
- Mürbkorngehalt (Kornklassen über 4 mm)
- Oberflächenbeschaffenheit
- Rundung der Komponenten
- Petrographische Zusammensetzung
- Gehalt an organischen Verunreinigungen

## Ergebnisse

Mit den Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass das Gebiet Walchsee – Kössen – Schwendt – Erpfendorf – Waidring mit 23,9 Mio. m<sup>3</sup> hereingewinnbarem Kies (Sand) als gesicherte Vorräte bestens versorgt ist. Die jährliche Produktionsmenge in den durchgehend in Betrieb stehenden Abbauen (fünf Betriebe) liegt bei 180.000–200.000 m<sup>3</sup>; eine Steigerung über 250.000 m<sup>3</sup> im Jahr ist nicht wahrscheinlich. Um aber den hier angesprochenen fünf Betrieben eine Kontinuität im Abbau sicherzustellen, ist es erforderlich, raschest die im Betrieb aufgezeigten Ausweitungsgebiete sicherzustellen, zumal alle Betriebe in diesem Raum die Grenzen ihres Abbauareals erreicht haben und somit nur mehr über Material verfügen, das maximal 1,5–2 Jahre reicht. Es sei hier aber auch angeführt, dass eine Erweiterung der Abbaue im Ausmaß von 100.000 m<sup>3</sup> einen sinnvollen, ja auch wirtschaftlichen Abbau nicht zulassen und somit den Einsatz moderner und umweltverträglicher Anlagen verhindern und auch den Sanierungsmaßnahmen hinderlich sind.

Im Bezirk Kufstein wurden von M. HEINRICH (1989: 32) 19 Abbaustellen erhoben, davon acht kleine Bedarfsentnahmestellen und drei Entnahmestellen aus dem Inn. Somit sind es acht in kontinuierlichem Abbau befindliche Kies-Sand-Gruben. Insgesamt wurde eine Fördermenge von 360.000–380.000 m<sup>3</sup>/Jahr erhoben, wovon das meiste Material aus den Abbauen zwischen Kundl und Wörgl stammt. Eine Erhebung der Abbaureserven fehlt in diesem Gebiet. Mit dieser Studie konnte ein Beitrag zu den Vorkommen Ankerwald bei Walchsee (Reserve: 0,6 Mio. m<sup>3</sup>) und Riederberg (3 Mio. m<sup>3</sup>) geliefert werden.

Der Bezirk Kitzbühel ist, was Kiese und Sande betrifft, deutlich unterversorgt. Der Norden des Bezirkes ist

mit den Abbauen Hallbruck, Kreuzgütl (zwei Abbaue) und Innerwald (zwei Abbaue) und den von uns ermittelten Reserven bestens versorgt. Problematischer steht es um das Gebiet zwischen Wörgl – Hopfgarten – Kitzbühel – St. Johann – Hochfilzen. Der Raum zwischen St. Johann und Hochfilzen weist keine verwertbaren Kiese und Sande auf. Daher wurde das zuvor angeführte Gebiet ausgewählt. Die dort ansässigen Betriebe fördern nur geringe Mengen qualitativ mittelmäßiger Rohstoffe. Es sind dies die Schottergruben Itterdörfel (Wimpissinger), Feuring-Jäger (Schermer) und Aunerwald (Schermer). Diese reichen nicht einmal aus, um den lokalen Bedarf zu decken. Aus diesem Grunde wurde ein Schwerpunkt der Studie auf den Raum zwischen Wörgl – Hopfgarten – Kitzbühel konzentriert, wozu auch das in Betrieb befindliche Vorkommen Riederberg (allerdings dem Bezirk Kufstein angehörend) zu zählen ist.

Sieht man vom Vorkommen Riederberg ab, so sind es vier Gebiete mit einer insgesamt wirtschaftlich hereingewinnbaren Menge von 20,9 Mio. m<sup>3</sup>. In dieser sind auch die Ausweitungen der Vorkommen Feuring-Jäger (Jägerbauer) inbegriffen.

Insgesamt wurden elf Gebiete miteinbezogen:

- Riederberg (3,1 Mio. m<sup>3</sup>)
- Itterdörfel (zwei Vorkommen: Nasen mit 4,2 Mio. m<sup>3</sup> und Schottergrube Wimpissinger mit 400.000 m<sup>3</sup>)
- Steinhaus (nicht nutzbar)
- Schindergraben (drei Vorkommen; insgesamt 3,6 Mio. m<sup>3</sup>)
- Aunerwald (9,7 Mio. m<sup>3</sup>)
- Feuring-Jäger (3 Mio. m<sup>3</sup>)
- Innerwald (5 Mio. m<sup>3</sup>) und Moratal (ca. 10 Mio. m<sup>3</sup>)
- Aschenauer Alpe (Großache: 1,5 Mio. m<sup>3</sup>)
- Kreuzgütl (2 Vorkommen mit 4,3 und 9,9 Mio. m<sup>3</sup>)
- Hallbruck (1,2 Mio. m<sup>3</sup>)
- Ankerwald (insgesamt ca. 1 Million m<sup>3</sup>)

## Schriftenverzeichnis

MOSTLER, H. (1993): Erkundung von Kies- und Sandvorkommen in Tirol (Phase II: Detailuntersuchungen). – Endbericht Projekt TA-34/92, 160 S., 113 Abb., 1 Anl. Bd., Innsbruck.

## Massenrohstoffe Osttirol (TA 37/95–96)

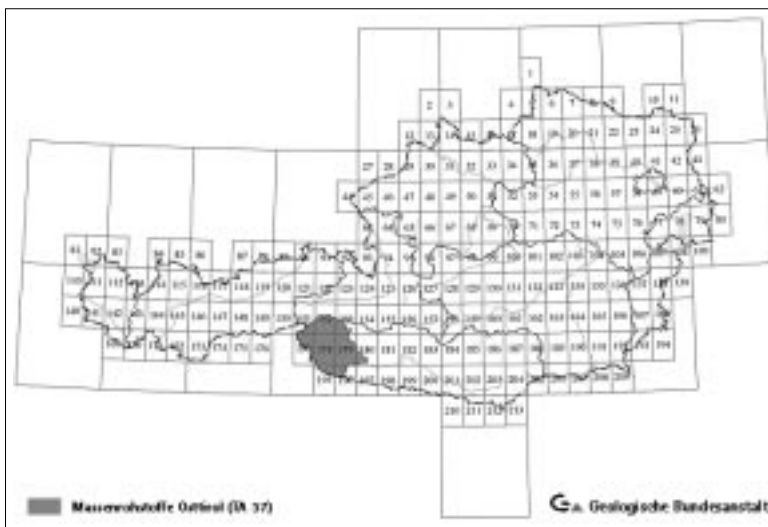
**Durchführung**  
TBGM – WILHELMY

**Titel**  
„Massenrohstoffe Osttirol:  
Phase II Rohstofferkundung“

### Bearbeitung

Für die Erfassung der Massenrohstoffe in Osttirol wurden nachfolgende Arbeiten durchgeführt:

- Informationserhebungen bezüglich Bedarf und Verbrauch, sowie Produktion von Massenrohstoffen. Dafür erfolgte eine Recherche bei der Geologischen Bundesanstalt in Wien, dem Baubezirksamt Lienz, dem Kulturbauamt Lienz sowie in Schotterwerken und Steinbrüchen.
- Luftbildauswertungen des Iseltales, Pustertales, Drautales und des Gailtales (1 : 3500 bis 1 : 18000)



- Abklärung zur Schwerpunktleitung
- Nach Erstellung eines Geländekartierungskonzeptes in Abstimmung mit dem Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung für Raumplanung erfolgte Geländekartierung

ausgewählter Gebiete (Iseltal, Defereggental, Virgental, Kalsertal, Drautal, Pustertal, Gailtal). Die Kartierung für Gebiete unterschiedlicher Priorität erfolgte mit entsprechend unterschiedlicher Detailgenauigkeit. Es wurde eine Nachaufnahme mit Beprobung der jüngst abgegangenen Muren durchgeführt.

- Probenahmen und Analyse nach Sieblinie und Petrographie
- Charakterisierung der aufgenommenen Gebiete und Beurteilung hinsichtlich ihrer potentiellen Eignung für Massenrohstoffgewinnung

In der zweiten Projektphase (TA 37F/96) wurden die in der vorangegangenen Phase II ausgewählten Hoffungsgebiete für die Massenrohstoffe Kies und Sand im Bezirk Lienz – Osttirol vertiefend untersucht.

Dazu wurde die geologische Situation im Hinterland lithologisch und im Untersuchungsgebiet lithologisch und faziell abgeklärt. Als Hilfsmittel kamen Bohrungen, Rammkernsondierungen und geoelektrische Tiefensonierungen zum Einsatz. Die entnommenen Proben wurden auf baumaterialspezifische Parameter geprüft und die Ergebnisse der anschließenden Bewertung zugrunde gelegt. Außerdem wurde eine vegetationsökologische Geländekartierung durchgeführt, die Anhaltspunkte über die aktuelle Vegetation und deren Erhaltungswürdigkeit liefern sollte.

Die Bewertung der Vorkommen erfolgte demnach nicht nur auf die Materialeigenschaften und die „konfliktarm“ abzubauenen Kubaturen bezogen, sondern es flossen auch Parameter wie Zugänglichkeit, Widmung und mögliche Konfliktpotentiale mit anderen Nutzungen oder mit der Umwelt ein.

In diesem Rahmen erfolgte eine exemplarische Anwendung des von PIRKL et al. (1991) in enger Zusammenarbeit mit der Geologischen Bundesanstalt entwickelten Bewertungsschemas, das unter Berücksichtigung vegetationsökologischer Gesichtspunkte und der spezifischen Problematik der Gebirgstäler Osttirols im Zuge des Projekts für die lokale Situation adaptiert wurde.

## Ergebnisse

Aus allen angeführten Vorkommen wurde durch Vergleich der Proben (Materialqualität) und der angeschätzten Kubaturen unter Einbeziehung der infrastrukturellen Situation (z.B. Zugänglichkeit) und Beachtung von Aspekten des Naturschutzes für jede Region eine Reihung der dort untersuchten Vorkommen vorgenommen. Die Reihung erfolgte mittels Bewertung von 1 bis 3. Auf diese Weise wurde für jede Region ein Vorkommen ermittelt. Anschließend wurden aus den mit der Note 1 bewerteten Vorkommen insgesamt drei ausgesucht, die als die für den Bezirk Lienz interessantesten Vorkommen bewertet wurden.

### • Region Iseltal

Im Iseltal wurde zwei Vorkommen die Note 1 zugesprochen, da hier, aufgrund der Länge des Tales, eine Unterteilung in den oberen Talbereich (Matrei bis Huben) und den unteren Talbereich (Huben bis Lienz) vorgenommen wurde.

#### ◦ Oberes Iseltal

Im oberen Iseltal wurde für den Bereich Feld einem Schwemmfächermaterial von ca. 150.000 m<sup>3</sup> (Vorkommen OT 064 und 065) die Note 1 vergeben. Für dieses Vorkommen spricht neben der angeschätzten Kubatur und der relativ guten Zugänglichkeit vor allem seine Lage im oberen Iseltal, die auch eine Ver-

bringung des Materials in das Virgen- und Kalsertal wie auch das Defereggental zulassen würde. Es eignet sich für Schüttungen und dgl.

#### ◦ Unteres Iseltal

Im unteren Iseltal wurde den gemeinsam zu betrachtenden Vorkommen OT 002, 003 und 004 die Note 1 zugesprochen. Sie könnten für die Versorgung der nördlich Lienz gelegenen Bereiche interessant sein. Dem Material der angrenzenden Iselterrasse ist gegenüber dem Schwemmfächermaterial eindeutig der Vorzug zu geben. Bei ersterem handelt es sich um als Betonzuschlagstoff geeignetes Material mit einer abzubauenen Kubatur von rund 1,6 Mio. m<sup>3</sup>.

### • Region Pustertal

Hierbei handelt es sich um höchstwertiges als Beton- und vermutlich auch als Asphaltzuschlag geeignetes Schwemmfächermaterial mit einer abzubauenen Kubatur von rund 5 Mio. m<sup>3</sup>.

Im Pustertal sind, wie zu erwarten war, die schon bestehenden Abbaue Dietrich und Wibmer (Vorkommen OT 015 und OT 017) mit der Note 1 zu bewerten. Darüber hinaus konnte die gleiche Bewertung für die noch ungenutzten Vorkommen OT 021 und OT 022 vergeben werden. Für OT 021 war primär die Qualität des Materials und die gute Zugänglichkeit neben der angeschätzten Kubatur ausschlaggebend, für OT 022 primär die Qualität und die angeschätzte Kubatur. Mit der Note 2 wurde das Vorkommen OT 016 (Gamsbach) bewertet, das nur aufgrund der geringen Kubatur nicht mit 1 beurteilt wurde.

### • Region Oberdrautal

#### (Lienz bis Landesgrenze zu Kärnten)

In diesem Bereich wurde die Note 1, eigentlich wie erwartet, für das bereits genutzte Vorkommen OT 039 (gemeinsam mit 040 und 041, die gemeinsam mit 039 zu betrachten sind) (Schotterwerk Schmidl) vergeben. Für dieses Vorkommen sprechen sowohl Qualität und Kubatur wie auch die Zugänglichkeit. Aufgrund der dominanten Stellung dieses Vorkommens wurde für das an und für sich auch gute Vorkommen OT 038 „nur“ die Note 2 vergeben (geringere angeschätzte Kubatur). Das Vorkommen OT 042 (Mure – Lavant) besitzt den Nachteil, dass der Zugang durch Siedlungsgebiet erfolgen müsste.

### • Region Virgental

Im Virgental wurde dem Vorkommen OT 045 aufgrund der besseren Zugänglichkeit und der größeren Kubatur mit der Note 1 der Vorzug gegenüber dem Vorkommen OT 046 (Note 2) gegeben.

### • Region Kalsertal

Auf dem Raseggbachfächer ist etwa 1 Mio. m<sup>3</sup> Material für Schüttzwecke abbaubar.

Im Kalsertal wurde das Vorkommen OT 035 mit der Note 1 bewertet. Ausschlaggebend für diese Entscheidung war die Lage des Vorkommens im hinteren Kalsertal, Verbindung mit der Zugänglichkeit und der angeschätzten Kubatur. Die Bedeutung des Vorkommens konzentriert sich auf eine mögliche Versorgung des Kalsertals.

### • Region Defereggental

Der Fächer Zotten besteht fast ausschließlich aus Flächen, auf denen mit hohem Konfliktpotential zu rechnen ist. Das Vorkommen OT 048, als noch nicht in Abbau befindlicher Bereich, wurde mit der Note 1 bewertet.

## Abschließende Bemerkungen

Aus den oben erläuterten acht mit der Note 1 bewerteten Vorkommen, wurden schließlich folgende drei als die nach bisherigem Erhebungsstand interessantesten ausgewählt:

- Vorkommen OT 039, 040, 041 (Schotterwerk Schmid) aufgrund der Größe der angeschätzten Kubatur, der Materialqualität, der Zugänglichkeit und Lage insgesamt.
- Vorkommen OT 021 bei Mittewald im Pustertal aufgrund der Lage (Versorgungsmöglichkeiten in Richtung Sillian und Gailtal), der Materialqualität, der Kubatur und der guten Zugänglichkeit.
- Vorkommen OT 064/065 primär aufgrund der Lage im oberen Iseltal und der hohen angeschätzten Kubatur sowie der innerhalb des Iseltales relativ guten Qualität.

Die für die acht mit der Note 1 bewerteten Vorkommen angeschätzten Kubaturen ergeben eine Größenordnung von rund 11 Millionen Kubikmetern. Rechnet man diese Größenordnung mit den im Zwischenbericht zum Pro-

jekt ÜLG 26/1990 genannten Zahlen (Durchschnittsverbrauch pro Jahr 4,5 Kubikmeter pro Einwohner bei einer Wohnbevölkerung von 49.127 nach ÖSTZ, 1991) hoch, so würden die genannten Vorräte für eine Dauer von rund 50 Jahren ausreichen.

Im Hinblick auf die Frage der Nassbaggerungen kann auf Basis der nunmehr in dieser Studie vorliegenden Informationen gesagt werden, dass Nassbaggerungen aufgrund der relativ großen angeschätzten Vorräte aus quantitativer Sicht an Relevanz verloren haben.

## Schriftenverzeichnis

TBGM – WILHELMY, M. (1995): Massenrohstoffe Osttirol: Phase II Rohstofferkundung. – Unveröff. Bericht Rohstoffproj. TA 37, 7 S., 2 Bd. 95 S., 27 Ktn., ungez. Fotos und Diagramme, Innsbruck.

TBGM – WILHELMY, M. (1998): Massenrohstoffe Osttirol (Phase III) Detailuntersuchungen. – Unveröff. Bericht Rohstoffproj. TA 37/F, 162 S., div. Abb., div. Tab., Anl. (geol. Karten), Telfes/Stubai.

## Standorte: Mülldeponien Nordtirol (TU 1/89)

### Durchführung

Institut für Geologie  
der Universität Innsbruck

### Titel

„Potentielle Standorte für Mülldeponien  
in Nordtirol“

### Bearbeitung

Zunächst wurden die am Geologischen Institut der Universität Innsbruck verfügbaren Karten für die erste Aufsuchungskampagne ausgewertet, wobei hier jene geologischen Bereiche Berücksichtigung fanden, die in größeren Arealen wasserundurchlässige bis schwer wasserdurchlässige Gesteinsfolgen mit einer Mächtigkeit von mehr als drei Metern aufwiesen.

Im Labor wurden für ausgewählte Standorte folgende Untersuchungen gemacht:

#### Festgesteine betreffend

- Anfertigung und Untersuchung von Dünnschliffen, untergeordnet Anschliffen
- Röntgendiffraktometeruntersuchungen, um den Mineralbestand der meistens feinkörnigen Festgesteine zu erfassen; inkludiert sind auch Untersuchungen der Kluftfüllungen

#### Lockergesteine betreffend

- Untersuchungen mit dem Diffraktometer, um den Mineralbestand zu erfassen
- Korngrößenanalysen und Kf-Wert-Bestimmungen

## Ergebnisse

In Nordtirol wurden 133 potentielle Standorte erhoben, die nachfolgend – nach politischen Bezirken geordnet – erläutert werden:

### • Bezirk Kitzbühel

Insgesamt sind es in Kitzbühel 29 Standorte; ein Teil davon wurde detaillierter untersucht. Es darf jedoch festgehalten werden, dass fast alle Standorte über min-

destens zwei geologische Barrieren verfügen, d.h. sowohl über eine Barriere im Locker- als auch im Festgestein.

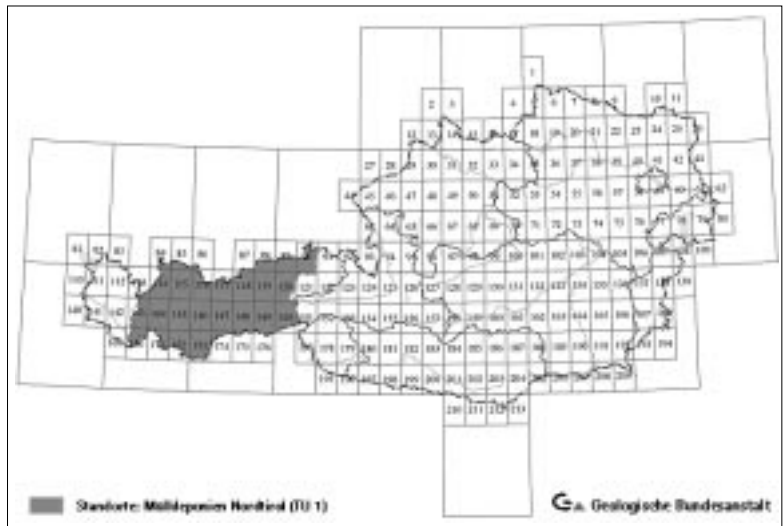
### • Bezirk Kufstein

Für 22 Standorte wurden Erhebungen angestellt.

Vier großtektonische Einheiten lassen sich innerhalb des Bezirkes Kufstein auseinanderhalten, die aufgrund ihrer Gesteinszusammensetzung unterschiedliche Eignung für Deponiestandorte aufweisen.

Die Nördlichen Kalkalpen weisen generell ein sehr ungünstiges Rückhaltevermögen für Sickerwässer auf. Dennoch lassen sich in einigen Bereichen des Bezirkes Kufstein mögliche Standorte aufgrund der dort vorhandenen Kössener Schichten abgrenzen. Auch die großen Areale mit Moränenbedeckung können sich recht gut für Mülldeponien eignen. Die Sedimente in den langgezogenen Tertiärbecken können sich als geologische Barrieren eignen.

Die Gesteine der südlich angrenzenden Grauwackenzone eignen sich, von wenigen Ausnahmen abgesehen, sehr gut für Mülldeponiestandorte. An sie schließt im Süden der Innsbrucker Quarzphyllit mit noch relativ guten geologischen Barrieren an. Die südlichste Einheit setzt sich aus Gesteinen des Penninikums zusammen;



sie sind nur z.T. für geologische Barrieren geeignet, und zwar sind es speziell die kalkarmen Bündner Schiefer. Die Granitgneise, Marmore etc. eignen sich hierfür nicht.

#### • **Bezirk Schwaz**

Insgesamt 18 Standorte wurden erhoben.

Der Bezirk Schwaz ist geologisch gesehen vor allem südlich des Inntales sehr gut für Standorte zur Ablagerung von Müll geeignet, vor allem weil der Innsbrucker Quarzphyllit als quasi wasserundurchlässiges Gestein weitverbreitet ist. Der Nachteil dieses Raumes liegt jedoch in der starken Besiedelung bis über 300 m über die Inntalsole hinauf, wodurch alle günstigen Standortareale im Nahgebiet von Siedlungsgebieten zu liegen kommen.

#### • **Bezirk Innsbruck-Land**

Im Bezirk Innsbruck-Land konnten 38 relativ gut umsetzbare Standorte erkundet werden.

Der nördliche Teil des Bezirkes gehört den Nördlichen Kalkalpen an. Für Standorte kommen dort nur der Nordrand des Inntales und das Gebiet um Seefeld – Scharnitz – Leutasch in Frage. Alle anderen Areale sind gebirgig und scheiden daher von vornherein für eine Standortsuche innerhalb der Nördlichen Kalkalpen aus.

#### • **Bezirk Imst**

Im Bezirk Imst konnten sieben Standorte ausgewiesen werden.

Für eine Erkundung von Standorten für Mülldeponien sind es vor allem die Täler im Norden (Nördliche Kalk-

alpen), die sich hierfür besonders anbieten. Dort wiederum sind es hauptsächlich die bindigen Lockergesteine, die Bändertone und Grundmoränen. Z.T. gibt es auch junge Schwemmfächer mit feinstkörnigem Material, die sich ebenso für Standorte anbieten.

#### • **Bezirk Landeck**

Für den Bezirk Landeck konnten vier Standorte gefunden werden.

Der größte Teil des Bezirkes stellt Gebirgsland dar. Die meisten Hänge sind sehr steil und die wenigen Hangleisten, die sich für einen Deponiestandort eignen würden, sind sehr dicht besiedelt. In Frage kommt das Inntal südlich von Landeck bis auf die Höhe von Prutz.

#### • **Bezirk Reutte**

Im Bezirk Reutte konnten sieben Standorte gefunden werden.

Standorte für Mülldeponien aus geologischer Sicht sind im Bezirk Reutte nur mit großer Mühe unter Anwendung einer mehrphasigen Strategie zu finden. Grund hierfür ist der ausschließlich kalkalpine Untergrund in diesem Bezirk, d.h. über 90 % der Festgesteine werden von Karbonatgesteinen (Kalk und Dolomit) aufgebaut.

### Schriftenverzeichnis

MOSTLER, H. (1991): Potentielle Standorte für Mülldeponien in Nordtirol (TU/1). – Bericht in 2 Teilen, 146 S., 77 Abb., Innsbruck.

### Schotter: Unteres Lafnitztal (BA 14a/86)

#### Durchführung

GBA

#### Titel

„Detailerkundung der Schottervorkommen  
im Unteren Lafnitztal“

#### Laufzeit/Abschluss

1 Jahr, Abschluss Frühjahr 1987

#### Arbeitsgebiet

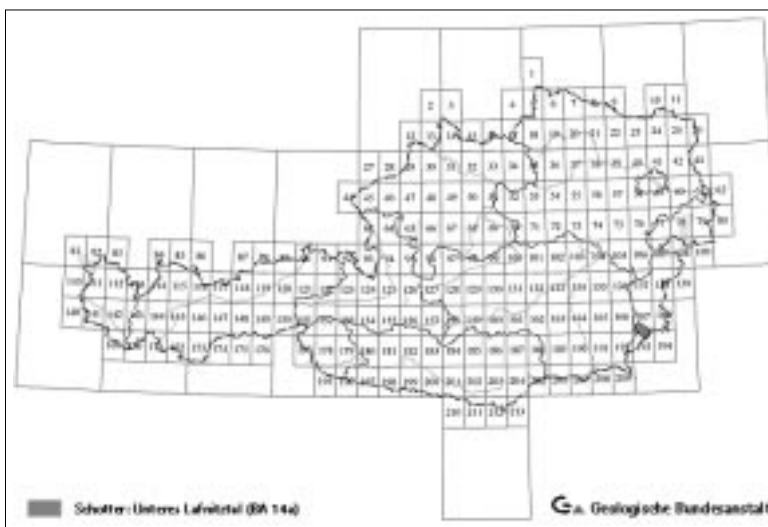
Unteres Lafnitztal von Rudersdorf bis zur Staatsgrenze. Betroffen sind die ÖK-Blätter 167 und 193. Geologisch handelt es sich um junge Talfüllung und angrenzendes Tertiär-Hügelland.

#### Arbeitsziele

- Erkundung abbauwürdiger Schottervorkommen unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse und der wasserwirtschaftlichen Versorgungssituation
- Abgrenzung von Rohstoffsicherungsgebieten
- Erkundung eventuell alternativ nutzbarer Schottervorkommen im nördlich anschließenden Hügelland
- Ergänzende Betriebsdatendokumentation bestehender Wasserversorgungsanlagen zur Beweissicherung

#### Bearbeitung

Über dreißig kleine und größere Schotterteiche zeugen von reger Massenrohstoffgewinnung im unteren Lafnitztal zwischen Rudersdorf und der Staatsgrenze. Die jährlichen



che Förderung der fünf im Jahr 1986 in Betrieb stehenden Nassbaggerungen beträgt etwa 50.000 m<sup>3</sup> Sand und Kies, die als Betonzuschlagsstoff und für Tragschichten (Straßenbau) Verwendung finden. Geliefert wird im lokalen Bereich, aber auch bis 50 km weit ins mittlere Burgenland.

Die Schotterbautätigkeit im unteren Lafnitztal steht in einem Konfliktfeld zwischen Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Landschaftsschutz, wobei der Trinkwasserversorgung Vorrang zukommt. Unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse und wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten wurde versucht, Hoffungsgebiete für den Sand-Kiesabbau in Hinblick auf eine mittelfristige Sicherung der Versorgung im südlichen Burgenland zu erarbeiten.

- Folgende Arbeiten wurden durchgeführt
- Bestandsaufnahme der in und außer Betrieb stehenden Sand-Kiesabbau im Talbereich und im nördlich angrenzenden Hügelland.
  - Sammlung und Auswertung vorhandener Unterlagen, Literatur, Karten und Luftaufnahmen.
  - Gliederung des Arbeitsgebietes in Schwerpunktbereiche, gemeinsam mit dem Projekt HARY.
  - Refraktionsseismische Messungen und Handbohrungen zur Erfassung der Mächtigkeiten von Überlagerungen und Sand-Kies-Körpern in den Bereichen Dobersdorf – Königsdorf und Neuheiligenkreuz.
  - Erarbeiten eines Grundwasser-Isophytenplanes und Betriebsdatendokumentation kommunaler Wasserversorgungsanlagen im Raum Dobersdorf-Königsdorf.

Parallel laufend wurde eine Studie von anderer Seite durchgeführt, deren Ziel es war, für die bestehenden Restwasserflächen geeignete Nutzungen und Rekultivierungsmaßnahmen vorzuschlagen und jene Bereiche herauszufinden, wo ein weiterer Abbau aus umfassender raum- und landschaftsplanerischer Sicht befürwortet werden kann (HARY & KNOLL, 1988).

## Ergebnisse

- Die Sand-Kiesvorkommen im Hügelland werden nicht als qualitativ gleichwertige Alternative zu den Vorkommen im Tal erachtet.

- Die Darstellung von drei Hoffungsgebieten für die mittelfristige Nutzung von Sand und Kies nordwestlich Neuheiligenkreuz und westlich Königsdorf, letzteres durch die Lafnitz in einen nördlichen und südlichen Teil gegliedert.
- Vom wasserwirtschaftlichen Standpunkt aus ist der Bereich Neuheiligenkreuz für künftigen schwerpunktmäßigen Kiesabbau vorzuziehen.
- In jedem Fall werden vor Anlage eines neuen Abbaus zusätzliche geologische Detailuntersuchungen (Bohrungen) empfohlen.
- Zusätzliche hydrogeologische Begutachtungen werden für den Raum Heiligenkreuz – Neuheiligenkreuz – Staatsgrenze zur Beweissicherung sowie in Hinblick auf spezielle Folgenutzungsvorhaben (z.B. Badeteich) empfohlen.
- Im Hinblick auf mögliche Konflikte Kiesabbau – Landwirtschaft wurde auf der Basis vorhandener Unterlagen die Verbreitung hochwertiger Acker- und Grünlandböden zusammengefasst dargestellt.

## Schriftenverzeichnis

- HEINRICH, M. (1987): Detailerkundung der Schottervorkommen im Unteren Lafnitztal, Projekt BA 14a/86. – Berichte Geol. B.-A., 8, 57 S., 36 Abb., 5 Tab., 7 Beil., Wien.
- HARY, N. & KNOLL, T. (1988): Schottergewinnung, Rekultivierung und Folgenutzung von Schottergruben im südlichen Lafnitztal. – Raumplanung Burgenland 1987/1, Eisenstadt.

## Kiesabbaugebiete: Parndorfer Platte (BA 15/89)

### Durchführung

G.B.A.

### Titel

„Abgrenzung geeigneter Kiesabbaugebiete im Bereich der Parndorfer Platte (Rohstoffversorgung Ostautobahn)“

### Bearbeitung

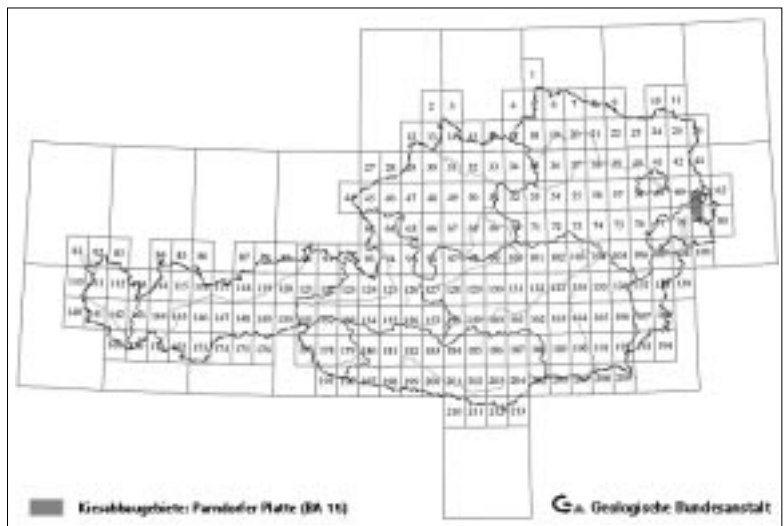
Die Trasse für die Autobahn Wien – Budapest („Ostautobahn“) verläuft im nördlichen Burgenland über die Parndorfer Platte. Gegenstand dieses Berichtes war es, Möglichkeiten für die Versorgung der Baustelle mit geeigneten

Baurohstoffen für die Dammschüttung und die Frostschuttschicht aufzuzeigen.

Die Arbeit konzentrierte sich auf folgende Bereiche:

- Terrassenrand südlich von Nickelsdorf, nördlich vom Teilnaturschutzgebiet Karwald
- Terrassenriedel ENE von Halbtorn südlich der Straße Halbtorn – Wittmannshof
- Hochfläche südöstlich der Neusiedler Schanze
- Sand- und Kiesgruben im Raum Parndorf – Friedrichshof

Bei der Auswahl dieser Gebiete war neben der Berücksichtigung des Landschaftsrahmenplans die Absicht leitend, aus Gründen des Landschaftsschutzes keine weiteren Kiesgruben als Eintiefungen in die natürliche Hochfläche vorzusehen. Vielmehr sollten Areale am Terrassenrand gefunden werden, wo bei ausreichender Mächtigkeit und Qualität der Pleistozänsedimente der Abbau so vorgenommen werden kann, dass durch Rückverlegung der



Geländekante und sofortige Rekultivierung Landschaftsformen entstehen, die schon nach wenigen Jahren als natürlich empfunden werden.

## Methode

Um über Mächtigkeiten und Körnung der Pleistozänsedimente Aussagen treffen zu können, waren flache Bohrungen erforderlich. 20 Bohrpunkte betreffen das Untersuchungsgebiet östlich von Halbtorn, sieben Bohrpunkte und ein Geländeaufschluss das Gebiet südlich von Nickelsdorf, und zwei Bohrpunkte das Gebiet südöstlich einer Kiesgrube beim X 175 östlich der Neusiedler Schanze.

Die Bohrungen wurden mit dem „Minuteman“ durchgeführt, einem leichten transportablen Gerät, das Bohrlöcher bis zu 10 m Tiefe mit einem Durchmesser von 3“ (7,5 cm) im Schnecken-Trockenbohrverfahren ermöglicht.

## Ergebnisse

Aufgrund der Erhebungen konnten vier mögliche Kies-Sand-Abbauzonen, die nachstehend erläutert werden, ausgedehnt werden:

### • Mindelterrasse südlich von Nickelsdorf

Dieses Gebiet bietet sich zur Gewinnung von Baurohstoffen allein schon deshalb an, weil nach der Planung die Autobahntrasse in diesem Raum in die Hochfläche eingeschnitten werden muss. Wird dieser Einschnitt erweitert, können hier mit Sicherheit bei einer durchschnittlichen gewinnbaren Mächtigkeit der Pleistozänkiese und -sande von vier Metern maximal 3 Mio. m<sup>3</sup> Schüttmaterial bzw. Frostschutzmaterial gewonnen werden (maximale Flächenannahme ein rechtwinkeliges Dreieck von 1500 m und 1000 m Seitenlänge).

### • Rißterrasse

#### südlich der Straße Halbtorn – Wittmannshof

Die durch flache breite Täler getrennten vier Riedel haben eine unterschiedlich mächtige Bedeckung mit Pleistozän.

- Riedel südöstlich der Johanniskapelle  
Wenn man einen Abbau auf das Areal zwischen den Bohrungen PD 3, 14, 6 und 7 beschränkt, kann man bei vertretbarem Abraum (weniger als 2 m) eine durchschnittliche Mächtigkeit der verwertbaren Kiese und Sande von vier Metern annehmen. Die maximal gewinnbare Menge beträgt 750.000 m<sup>3</sup>.
- Riedel östlich der Johanniskapelle  
Die gewinnbare Menge beträgt hier max. 90.000 m<sup>3</sup>.
- Riedel südwestlich vom Wittmannshof  
Bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von drei Metern wären hier maximal 375.000 m<sup>3</sup> zu gewinnen.

- Terrassenkante östlich vom Wittmannshof  
Für die Gewinnung von Baumaterial ist dieses Areal weniger geeignet.

### • Hochfläche ESE Neusiedler Schanze

Unter der Voraussetzung, dass die Kiesmächtigkeit von vier Metern nicht allzu großen Schwankungen unterworfen ist, könnte man östlich der bestehenden Kiesgrube maximal 150.000 m<sup>3</sup> Material gewinnen.

### • Sand- und Kiesgruben SE Parndorf

Die zahlreichen in der Umgebung von Parndorf bestehenden Gruben könnten in die Versorgung der Autobahnbaustelle mit Material einbezogen werden. Die in ihnen zutage tretenden mehr oder weniger sandigen Fein- bis Mittelkiese werden zum Teil heute schon für die Betonfabrikation verwendet. Das Material ist von guter Qualität, und mächtigere Deckschichten sind nicht ausgebildet. Aus Gruben direkt an der Eisenbahn östlich von Parndorf kann ausreichend Rohstoff für die Frostschutzschicht gewonnen werden.

Störend für den Abbau sind die häufig auftretenden Kryoturbationen. Bis in drei Meter Tiefe unter GOK sind die Sande und Kiese mit löbartem Material oder Tonmergelschollen meist taschenartig verbrodelt. Diesen Abraum könnte man zur Dammschüttung mitverwenden.

## Schriftenverzeichnis

BRÜGGEMANN, H. (1989): Abgrenzung geeigneter Kiesabbaugebiete im Bereich der Parndorfer Platte (Rohstoffversorgung Ostautobahn). – Endbericht Rohstoffprojekt BA 15/89, 6 S., Anl., 2 Beil., Wien.

## Staurationssedimente Aschach (OC 5/85)

### Durchführung

Geotechnisches Institut  
der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt  
Arsenal

### Titel

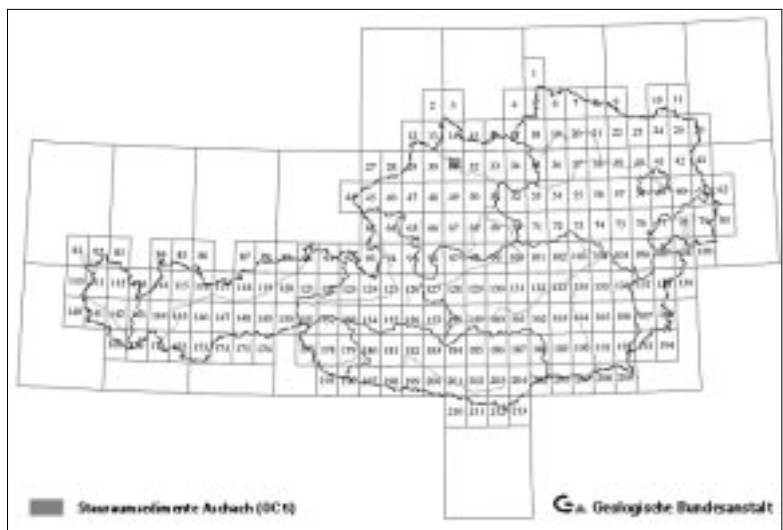
„Untersuchung  
der rezenten Donausedimente  
im Stauraum des Kraftwerkes Aschach –  
Technische Verwendbarkeit  
der Sedimente“

### Bearbeitung

In einem Flussstau kommt es bezüglich der Sedimentation häufig zu einer Dreierzonierung.

- Stauwurzel, an der das Flussbett und die ursprüngliche Transportkraft erhalten bleiben.
- Zone der vorwiegenden Sandablagerung
- Zone der Ablagerung von feinem bis feinstem Schlamm. Im Allgemeinen sind es diese feinkörnigen Flussschlämme, die den Querschnitt des ehemaligen Flussbettes verringern und somit durch Ausbaggerung entfernt werden müssen.

Dieses Problem tritt zur Zeit bereits auf und wird in der Zukunft vermehrt beim Betrieb vieler der über 30 Speicher- und 60 Laufkraftwerke Österreichs auftreten. Es fallen jährlich viele Millionen Kubikmeter Feinsedimente im letzten Teil des Stauraumes an.



Meist verringert sich die Anlandung mehrere Jahre nach dem Vollaufstau erheblich, doch in vielen Fällen steigt sie auch nach 15 bis 20 Jahren noch beträchtlich an. Durchschnittliche Hochwässer erodieren vielfach nur die obersten, wenig konsolidierten Ablagerungen. Künstliche Spülungen sind aufgrund der möglichen Mobilisierung von Schadstoffen und/oder der Beeinträchtigung der Flussfauna problematisch. Überdies wird in Kraftwerksketten das Problem dadurch nur flussabwärts verlagert.

Besonders für die in den letzten Jahren errichteten Stauräume wird es notwendig sein, aus Gründen der Aufrechterhaltung des technischen Betriebes, zur Verminder-



rung der Hochwassergefahr sowie zur Aufrechterhaltung der Schifffahrt Ausbaggerungen durchzuführen. Die ausgebagerten Sedimente bestehen nicht nur aus anorganischen Ablagerungen, sondern enthalten auch natürliches organisches Material der im Wasser lebenden und eingeschwemmten Organismen. Darüber hinaus enthalten sie vom Menschen verursachte organische und anorganische Verunreinigungen.

Die wesentliche Fragestellung besteht darin, inwieweit die anfallenden Schlämme als Rohstoff oder Abfall anzusehen sind.

## Ergebnisse

### • Sedimentationsrate

Aufgrund von zur Verfügung gestellten Unterlagen der Wasserstraßendirektion und der Auswertung der Literatur konnte der wahrscheinlichste Zeitraum der jährlichen Hauptablagerung der Feinschlamm-sedimente des Stauraumes Aschach durch die Monate Mai und August jedes Jahres festgelegt werden. Es ergab sich während des über zwanzigjährigen Betriebes des Kraftwerkes bei jährlichen Ablagerungsmächtigkeiten von maximal 80 cm eine Gesamtmächtigkeit bis zu 17 m.

### • Beprobung

Das Porenwasser wird zum Zeitpunkt der Sedimentation eingeschlossen und bleibt bis in die untersten Schichten erhalten, sodass sich je nach Korngröße ein Wassergehalt zwischen 27 und 40 % einstellt. Daher wurden die Feinschlammkörper an mehreren Stellen mit Stechrohrbohrkernen beprobt, woraus ein dreidimensionales Bild des Ablagerungsvorganges erhalten wurde.

### • Analytik (Korngröße, Mineralogie, Schwermetalle)

Die Laboratoriumsuntersuchungen ergaben, dass das Sediment aus ca. 70 % Schluff (Korngröße 0,002–0,063 mm), ca. 15 % Ton (Korngröße <0,002 mm) und Feinsand besteht. Die durchschnittliche, über 33 Proben gleichbleibende mineralogische Zusammensetzung weist 31 % Quarz und Feldspat, 22 %

Karbonat, 44 % Ton- und Glimmerminerale sowie ca. 3 % organische Anteile auf. Die 2–6 % Schwermineralanteile bestehen aus Mineralen, die nicht ökonomisch verwertbar sind. Die mittlere chemische Zusammensetzung der Hauptelemente schwankt in einem sehr engen Rahmen und entspricht einem sandigen Mergel. Die Spurenelementgehalte sind mit denen eines durchschnittlichen Tonschiefers vergleichbar. Die in Relation zum Tonschiefer markante Erhöhung der Konzentration von Stickstoff, Nickel, Zink, Blei, Arsen, Cadmium, Silber und Quecksilber ist vermutlich auf teilweise anthropogene Einflüsse zurückzuführen. Trotzdem handelt es sich um ein minimal belastetes Flusssediment. Nur bei Chrom und Nickel werden die landwirtschaftlichen Bodengrenzwerte geringfügig überschritten.

### • Verwendungsmöglichkeiten

Aufgrund der im ersten Teil gewonnenen Daten wurden die Stauraumsedimente zunächst auf Homogenität und Gleichmäßigkeit untersucht. Danach wurde die Verwertbarkeit als Ziegelrohstoff, als Zuschlagstoff für Beton und Mörtel, als Rohstoff für Blähton sowie als Rohstoff für die Zementherstellung geprüft. Weiters wurde die Eignung als Zuschlagstoff für die Asphaltherzeugung, als Schüttmaterial für Dämme und Frostschuttschichten im Straßenbau, als Dichtungsmaterial für Deponien, Dämme und Schmalwände sowie für die Verwendung in der Landwirtschaft untersucht.

Es zeigt sich, dass eine Verwendung als Rohstoff für die Zementherstellung sowie als Dichtungsmaterial möglich ist. Die Verwertbarkeit in der Landwirtschaft zur Bodenverbesserung ist prinzipiell gegeben und sollte durch Großversuche praktisch erprobt werden.

## Schriftenverzeichnis

AUGUSTIN, K. & KRALIK, M. (1987): Untersuchung der rezenten Donausedimente im Stauraum des Kraftwerkes Aschach – Technische Verwendbarkeit der Sedimente. – Endbericht Projekt OC 5, 32 S., 71 Beil., Wien.

## Löß – Lehm (OC 13/95)

### Durchführung

GBA und ARGE Lößlehm

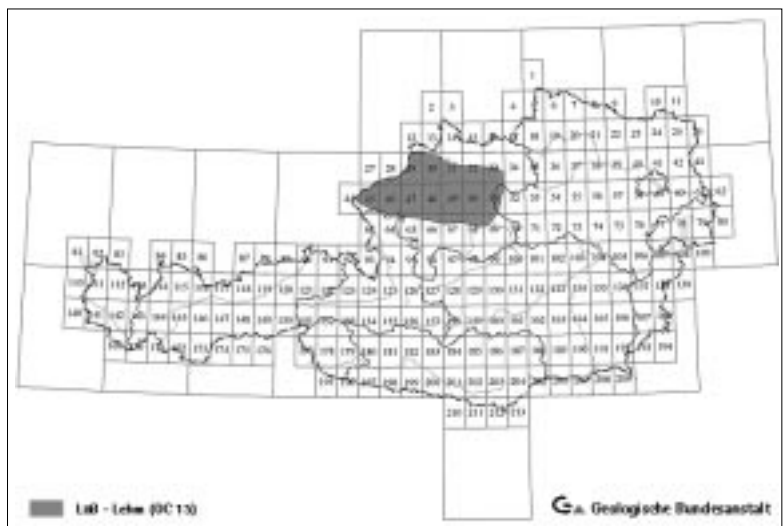
### Titel

„Untersuchungen  
der Löss- und Lößlehme  
in Oberösterreich südlich der Donau  
hinsichtlich ihrer  
Grundwasserschutzfunktion“

### Bearbeitung

Die Bandbreite der praktischen Bedeutung der Löss- und Lösslehme erstreckt sich von der Schutzfunktion für Grundwasservorkommen über die technische Bedeutung als Rohstoff bis hin zur Verwendung als geologische Barriere und mineralische Basisabdichtung im Deponiebau.

Zur Erstellung wissenschaftlicher Grundlagen wurde über das Projekt OC 13 der Bund-Bundesländer-Kooperation ein Untersuchungsprogramm zur physikalisch-hydraulischen und qualitativen Beurteilung der in OÖ



südlich der Donau vorkommenden Deckschichten beauftragt.

Der methodische Rahmen zum Erreichen des Projektzieles umfasst an bodenphysikalischen Untersuchungen Bohrungen, Bohrlochgeophysik (Gamma- und Lf-Log), Geoelektrik, Elektromagnetik und In-Situ-kf-Wert-Mes-

sungen (BAT & GUELPH-Permeameter). Die analytische Bearbeitung beinhaltet Granulometrie (Siebung und Sedigraph), Phasenanalysen (XRD, DTA/TG & Karbonatbestimmung), chemische Analysen (RFA), Kationenaustauschkapazität, Bestimmung der Lagerungsdichte und Porosimetrie. Die nahezu gesamte Palette an Methoden wurde nur in ausgewählten Schwerpunktbereichen Hochterrasse bei Trindorf (Gemeinde Hörsching), Deckenschotter bei Oftring, Deckenschotterbereich bei Neuhofen/Krems angewendet. Zusätzlich wurden Aufschlüsse (Lehm-, Schottergruben etc.) auf der Hochterrasse der Traun (Pasching, Ebelsberg), auf den Deckenschottern (Oberlaab N' Wels, Freihub bei Uttendorf), im Schlierhügelland (Krenglbach) sowie auf älteren „Restschottern“ (Bruck bei Peuerbach, Untertresleinsbach und Unterlehen bei Weibern) mit einem Großteil der Methoden (abgesehen von Bohrungen und Geophysik) untersucht.

## Ergebnisse

Basierend auf vorhandenen Bohrdaten (RAG, ÖMV und sonstige Quellen) wurde ein Mächtigkeitsmodell der äolischen Deckschichten für den Bereich der Traun-Enns-Platte sowie eine Mächtigkeitsverteilungskarte von Löß und Lößlehm im Untersuchungsraum südlich der Donau erstellt. Die Bohrkampagnen in den Schwerpunktbereichen zeigten zusätzlich, dass in sogenannten Homogenbereichen (z.B. Hochterrasse) kleinräumig enorme Mächtigkeitsschwankungen in Abhängigkeit vom Untergrundrelief auftreten.

### • Hochterrasse

Hier wurde die größte Variabilität der Deckschichten (Löß und Lößlehm) hinsichtlich Granulometrie, Austauschkapazität, Porosität und Durchlässigkeit erfasst. Auffällig ist der qualitative Unterschied zwischen dem Auswehungs- bzw. Liefergebiet der Randbereiche und den zentraleren Bereichen der Hochterrasse. Generell haben die nahe der Terrassenkante abgelagerten, kalkhaltigen, grobschluffreichen und grobporigen Löss die höchsten Durchlässigkeiten (E-07 m/s), wogegen die basalen tonreichen Lößlehme die geringsten Durchlässigkeiten (E-10 m/s) und die größte Austauschkapazität aufweisen. Bis auf wenige Ausnahmen ist in diesen Deckschichten das Karbonat-Puffersystem wirksam. Die Mächtigkeiten zeigen in Abhängigkeit vom durch fluviatile Rinnen und Dellen geprägten Relief der Hochterrasse Schwankungen im m-Bereich. Bei der Erkundung der Mächtigkeitsverhältnisse zeigte der Einsatz geoelektrischer Methoden die besten Ergebnisse. Bei der Bohrlochgeophysik ist aufgrund der starken Kontraste im Bereich der Schichtsilikate-Tone (mit dem Hauptträger der Gammastrahlung  $^{40}\text{K}$ ) dem Gamma-Log der Vorzug zu geben.

### • Deckenschotter

Auch im Bereich der äolischen Deckschichten auf Deckenschottern zeigt sich qualitativ eine großräumige Abhängigkeit von der Entfernung zum Auswehungsgebiet. Neben diesem „Primärfaktor“ zeigt sich auch eine

qualitative Differenzierung entsprechend der heutigen Niederschlagsverteilung. Die durchwegs hohen Tongehalte weisen bei einem hohen Anteil an Schichtsilikaten eine stark schwankende Tonmineralverteilung auf. Häufig zu beobachten ist das horizontweise gegenseitige Ausschließen von Vermiculit und Smektit. Aufgrund der Unterschiede in der Korngrößenverteilung, in der Porosität und im Wassergehalt ist eine Feingliederung im Bohrloch am besten über das Leitfähigkeits-Log möglich. Die Durchlässigkeit liegt im Durchschnitt bei 4,7E-10 m/s, wobei die geringste Durchlässigkeit im Aufschluss Neuhofen-Schallauer mit 2,1E-11 m/s gemessen wurde.

### • Restschotter und limnische Quartärsedimente

Hier zeigt sich insbesondere in Bezug auf die Granulometrie der äolischen Deckschichten über limnischen Quartärsedimenten eine große Variabilität. Die Durchlässigkeiten sind mit einer Streuung von 1,41E-09 bis 3E-11 als gering anzusprechen. Aufgrund der überregional eher untergeordneten Bedeutung und der guten Aufschlussverhältnisse wurden in den betroffenen Aufschlüssen keine geophysikalischen Messungen durchgeführt. Die Mächtigkeit der Deckschichten ist vor allem auf den Restschottern mit 1–2 m sehr gering, über den Quartärsedimenten wurden Mächtigkeiten von über 5 m angetroffen.

Aufgrund der breiten Palette an eingesetzten Methoden und der großen Anzahl an Gelände- und Labortests konnte eine Qualifizierung der einzelnen Methoden für eine quantitative und qualitative Beurteilung der äolischen Deckschichten erarbeitet werden.

Generell kann den äolischen Deckschichten – aufgrund ihrer chemisch-mineralogischen Eigenschaften sowie aufgrund der in Abhängigkeit von den geringen Durchlässigkeitsbeiwerten gegebenen langen Verweilzeiten – eine sehr wichtige Funktion für den Grundwasserschutz zugeschrieben werden.

## Schriftenverzeichnis

- MOSER, G. & REITNER, J. (1996): Untersuchungen der Löss- und Lösslehme in Oberösterreich südlich der Donau hinsichtlich ihrer Grundwasserschutzfunktion. – Jahresbericht Projekt OC 13, 60 S., 31 Abb., 2 Beil., Wien.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G. & WIMMER-FREY, I. (1998): Teil 1, Unveröff., Endbericht OC 13 mit „Eckdaten zur Projektdurchführung“ und „Mineralrohstoffspezifische Aspekte der untersuchten Löss- und Lösslehme Oberösterreichs.“ – 15 S., 4 Abb., Geol. B.-A., Wien.
- PIRKL, H. (1998): Modellentwurf einer flächendeckenden Bewertung der Grundwasserschutzfunktionen des geologischen Untergrundes in Oberösterreich. – Unveröff. Endbericht Projekt, OC 13, Teil 3, 39 S., 2 Beil., Geol. B.-A., Wien.
- MOSER, G. & REITNER, J. (1998): Untersuchungen der Löss- und Lösslehme in Oberösterreich südlich der Donau hinsichtlich ihrer Grundwasserschutzfunktion. – Unveröff. Endbericht Projekt, OC 13, Teil 2, 80 S., 11 Tab., 10 Anh., 6 Ktn., Geol. B.-A., Wien.

## Tone und Tonschiefer: Kärnten (KA 37/88–90)

### Durchführung

Forschungsinstitut für Geo-Datenerfassung  
und Systemanalyse  
der Montanuniversität Leoben

### Titel

„Tone und Tonschiefer in Kärnten“

### Bearbeitung

Die Projektziele bestanden in der systematischen Erfassung der Tone und Tonschiefer des Bundeslandes Kärnten und einer Vorbeurteilung des Potentials an höherwertigen Tonen. Höherwertige bzw. feinkeramische Tone haben ein entsprechendes Wertschöpfungspotential, das im Vergleich zu anderen mineralischen Rohstoffen rasch realisiert werden kann.

Für die Beurteilung der Qualitäten wurde ein zweiphasiges Vorgehensmodell angewendet. In der ersten Phase wurde von allen Proben der Korngrößenaufbau bestimmt und das Verhalten bei Brenntemperaturen zwischen 850°–1200°C untersucht. Nach diesem Schritt konnten nieder- bis durchschnittlichwertige Proben einschließlich der Ziegelqualitäten von einer weiteren Untersuchung ausgeschieden werden. In der zweiten Phase wurden Gebiete mit höherwertigen Tonqualitäten neuerlich befahren und intensiver beprobt, um Kenngrößen über Verbreitung und mögliche Qualitätsschwankungen zu erfassen.

Von den untersuchten Gebieten weisen vor allem der westliche Bereich der Grundflözschichten zwischen Petschnitzen und Pleier höherwertige Tonvorkommen auf. Desgleichen wurden die Proben aus dem Gebiet Tschachoritsch und Oberloibach den Grundflözschichten zugewiesen.

Blähneigung und Blähfähigkeit sind vor allem an mergelige und illitische Tone aus den Rosenbacher Schichten und an Sedimente des Sarmat im Lavanttal gebunden.

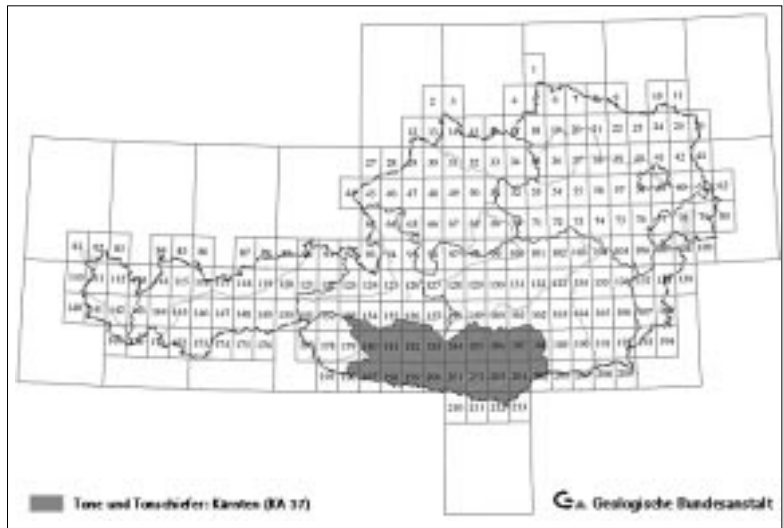
Aus oben genannten Gründen wurden nach dem Projektgesamtkonzept weitergehende Beprobungen und intensivere Laboruntersuchungen für folgende Gebiete in Phase II durchgeführt:

- Oberloibach und Umgebung
- Ferlach und Umgebung
- Wackendorf und Umgebung
- Eozän des Krappfeldes
- Westende des Sattnitzzuges

### • Dokumentation

Die Beschreibung der Proben erfolgte nach folgenden Punkten:

- Lagemäßige Erfassung mit Lageplan und Koordinaten im Bundesmeldenetz
- Erfassung der topographischen und umweltbedingten Faktoren im Hinblick auf eine mögliche Nutzung
- Geologische Aufschlussbeschreibung
- Makroskopische, lithologische Beschreibung
- Korngrößenaufbau
- Temperaturgradientenbrand, keramtechnische Eigenschaften und lineare Trocken- bzw. Gesamtschwindung
- Mögliche Eignung



### • Beprobung

Die Beprobung erfolgte systematisch über das ganze Bundesland und lieferte 176 Ton- und 25 Tonschieferproben (Hauptaugenmerk mit 19 Proben: Magdalensbergserie und Bischofsbergserie). Die Tone entstammen dem Quartär, den Grundflözschichten, den Rosenbacher Kohlschichten, dem Tertiär des Lavanttales und dem Eozän des Krappfeldes.

### • Untersuchung der tonigen Rohstoffe

Korngrößenaufbau, Mineralbestand und Chemismus beeinflussen die Eigenschaften des Rohstoffes für keramische Zwecke. Um die Analysenkosten in einer ersten Phase niedrig zu halten, wurde ein zweiphasiges Untersuchungskonzept entworfen. Im ersten Abschnitt der Untersuchungen wurde an allen Proben der Korngrößenaufbau und das Brennverhalten zwischen 850°C und 1200°C mittels Temperaturgradientenbrand bestimmt. Nach diesem Schritt können nieder- bis durchschnittlichwertige Proben einschließlich der Ziegelqualitäten von weiteren Untersuchungen ausgeschieden werden. Für diese nächste Phase werden ein Plättchenbrand bei drei Temperaturen und die Bestimmung der Wasseraufnahmen durchgeführt. Ebenso sollten für eine qualitative Beurteilung der Schmelzpunkt für die Ausscheidung von feuerfesten Tonen bestimmt werden. Zusätzliche Analysen wie chemische Analyse, Mineralbestandsaufnahme, Biegezugfestigkeiten, Dehnungsschwindungsdiagramme, DTA und DTG werden eine eingehende qualitative Beschreibung des Rohstoffes erlauben.

#### ◦ Korngrößenaufbau

An allen Tonproben wurde der Korngrößenaufbau bestimmt. Nach der Feuchtigkeitsbestimmung wurden die Proben mit Wasserstoffperoxid gelöst und mittels Ultraschall und Magnetrührer unter Zusatz von Natriumzitat als Dispergierungsmittel für die Siebung vorbereitet. Die Siebung erfolgte bis zur Korngröße von 63 µ. Die Feinfraktion wurde bis zur Korngröße von 1 µ bestimmt. Um die Sedimentationsbestimmungen im Analysengerät (Lumasol) genauer zu bestimmen, wurde zusätzlich die Dichte des Tones mittels Pyknometer erfasst. Die Dokumentation der Korngrößenverteilung erfolgte in einem standardisierten Formular.

#### ◦ Temperaturgradientenbrand

Hierbei werden aus dem Rohstoff zylinderförmige Rohlinge mit 15 mm Höhe und 15 mm Durchmesser

erzeugt. Nach dem Trocknen dieser Formlinge werden 10 Einzelproben auf einer Länge von 90 cm in diesem Ofen positioniert und in einem Vorgang gebrannt. Um eine soweit wie möglich standardisierte Temperaturverteilung zu erhalten, wurde mit einem elektronischen Steuergerät (Naber-C20) bei allen Brennvorgängen dieselbe Aufheizkurve und Halte-temperatur verwendet. Die Ergebnisse des Temperaturgradientenbrandes wurden photographisch dokumentiert und sind im jeweiligen Dokumentationsband ersichtlich. Eine derartige Untersuchung erlaubt bereits Aussagen über:

- Das Trocknungsverhalten bzw. die Trockenschwindung
- Die Brennschwindung der jeweiligen Formlinge
- Die Bestimmung der Brennfarbe
- Die Art und Weise von Formveränderung
- Das Sinterverhalten, bei karbonatreichen tonigen Ausgangsstoffen: den Schmelzpunkt

## Ergebnisse

Im Bundesland Kärnten ist das Auftreten von Tonen an Sedimente der geologisch jüngeren Vergangenheit gebunden. Hierzu zählt das Eozän des Krappfeldes, die tertiären Ablagerungen der Rosenbacher Kohlschichten, der Grundflözschichten und des Lavanttales. Die geologisch jüngsten Tone treten in alluvialen und diluvialen Ablagerungen auf.

Höherwertige Tone finden sich auch im Eozän des Krappfeldes. Hier liegt jedoch eine starke Streuung der Qualitäten vor.

Erste ermittelte, qualitative Kennwerte weisen das Auftreten von Tonen für breitgestreute aber durchaus höher-

wertige Verwendungszwecke nach. 125 Proben können als grobkeramische Tone und 39 Proben als feinkeramische Tone bezeichnet werden. Diese traditionelle Einteilung trifft jedoch nur teilweise zu, da heute infolge verbesserter Produktionsmethoden diese traditionelle Einteilung nur mehr bedingt gilt. Überraschenderweise zeigen auch 36 Proben eine prinzipielle Blähneigung und 12 Proben blähen ohne Zugabe von Blähhilfsmitteln.

### Zusammenfassung der Verwendungseigenschaften nach geologischen Einheiten.

| Geologische Einheit       | Grobkeramische Tone | Feinkeramische bzw. höherwertige Tone | Blähtone  |
|---------------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------|
| Quartär                   | 31                  | —                                     | —         |
| Rosenbacher Kohlschichten | 23                  | 1                                     | 8         |
| Grundflözschichten        | 24                  | 27                                    | 1         |
| Lavanttal                 | 41                  | 5                                     | 3         |
| Krappfeld                 | 6                   | 6                                     | —         |
| <b>Summe</b>              | <b>125</b>          | <b>39</b>                             | <b>12</b> |

## Schriftenverzeichnis

VINZENZ, M. (1989): Erfassung und analytische Bearbeitung des Rohstoffpotentials an höherwertigen Tonen und Tonschiefern Kärntens Teil 1: Probenahme und technische Vorbewertung. – Unveröff. Projektbericht KA 37/88, 39 S., 4 Abb., 3 Tab., 5 Beil. Bde., Leoben.

VINZENZ, M. (1990): Erfassung und analytische Bearbeitung des Rohstoffpotentials an höherwertigen Tonen und Tonschiefern Kärntens. Teil 2. – Unveröff. Projektbericht KA 37/F 90, 182 S., 77 Abb., 51 Tab., 5 Beil. Bde., Leoben.

## Quarzsande Burgenland (BA 16/90)

### Durchführung

Institut für Petrologie der Universität Wien.

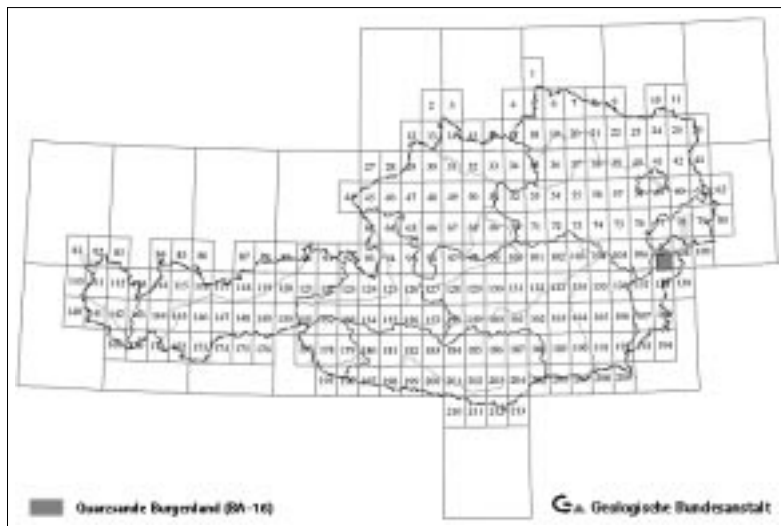
### Titel

„Untersuchungen zur Granulometrie, Morphometrie und der mineralogisch-chemischen Zusammensetzung von Quarzsanden im Burgenland (Stoffbestand von Quarzsanden im Burgenland)“

### Bearbeitung

Ziel des Untersuchungsvorhabens war, die Quarzsande im Bereich des Mittleren Burgenlandes („Landseer Bucht“) und, in reduziertem Ausmaß, bei Hornstein/Wimpassing hinsichtlich ihrer Eignung als wertvolles Industriematerial zu untersuchen und charakterisierende Kennwerte zur Granulometrie, Morphometrie, vor allem aber zur mineralogisch-chemischen Zusammensetzung der Sande zu erarbeiten.

Die Untersuchungen umfassten nach Bewertung vorliegender Unterlagen zur Geologie, dem regionalen Sedimentaufbau und bereits zur rohstoffanalytischen Beurteilung durchgeführten Analyseverfahren erforderliche Geländetätigkeiten mit nachfolgenden Arbeitsschritten im Labor:



- Korngrößenuntersuchungen (235 NORM-Siebungen und 80 Sedigraphuntersuchungen)
- Untersuchungen zur Kornmorphometrie (24 Proben)
- Mineralogische Untersuchungen (Gesamt- und Schwermineralanalyse)
- Röntgendiffraktionsanalytik [Quarzgehalt: zwischen 70 bis etwa 90 Vol.-% Subarkosen bzw. lithische Arenite], Dünnschliffuntersuchungen, Schwermineralanalyse [37 Proben, Dominanz metamorpher Abkömmlinge]
- Chemische Untersuchungen (die SiO<sub>2</sub>-Gehalte bewegen sich zwischen 80 und 95 Gew.-%, die Werte sind

unter den Erfordernissen für Industriesande, die mit 98 Gew.-% limitiert sind)

- Versuche zur Qualitätsverbesserung (Attritionsversuche)

Die Untersuchungen erfolgten nach Standardverfahren bzw. unter Berücksichtigung von NORM-Vorschriften.

#### • Positionen und Art der Aufschlüsse

Die Gesamtzahl der beprobten Aufschlusspunkte beträgt 71. Davon entfallen auf

- Sandgruben:  
(zum Beprobungszeitraum in Betrieb) 10  
(zum Beprobungszeitraum stillgelegt) 6
- Andere Geländeaufschlüsse 24
- Bodensondierungen 25
- Zusätzlich beprobte Tongruben und Festgesteinsaufschlüsse 6

#### • Art und Durchführung der Probenahme

In Abhängigkeit von den lokalen Aufschlussverhältnissen und dem sich daran orientierenden Untersuchungsumfang wurden insgesamt 324 Einzelproben, einschließlich der Beprobung von 53 Profilen in Sandgruben (Profile beinhalten mindestens drei Einzelproben), sowie zwei Großproben für Versuche zur Materialveredelung (Attrition) gezogen.

### Ergebnisse

Die bisherige Verwendung der Sedimente als Bausande i.w.S. bleibt auch in Zukunft als einzige Möglichkeit industrieller Verwertbarkeit bestehen.

Unter den gegebenen Umständen ist eine Gewinnung von Form- und Gießereisanden vom Materialdarbot praktisch auszuschließen und eine Veredelung der Sande für Glas und andere hochwertige Verwendungszwecke durch Attrition oder Flotation überhaupt nicht erreichbar.

#### • Vorschläge

##### für zukünftige Prospektionsschwerpunkte

Aus der Sicht dieser Erkenntnisse lässt sich mit einiger Sicherheit ableiten, dass zukünftige Prospektionsvorhaben auf den SE-Bereich des gegenständlichen Untersuchungsgebietes konzentriert werden sollten.

Der zwischen Unterfrauenhaid, Raiding, Neutal und Stooß gelegene Gebietsabschnitt sollte nach sedimentologisch-mineralogischen Überlegungen strandnahe, limnische Bereiche beinhalten und demnach feinkörnig-sandige Sedimente am Übergang zur eigentlichen tonig-schluffigen Beckensedimentation aufweisen.

Die in diesem Gebiet durchgeführten Bodensondierungen erbrachten durchwegs positive Ergebnisse. Wenn auch nur auf den Oberflächennahbereich beziehbar, so entsprachen die durchschnittlich bis gegen 4 m unter GOK nachgewiesenen Sande den faziell zu erwartenden Sedimentausbildungen mit voraussichtlich günstigeren Eigenschaften für eine industrielle Verwertung der Sande.

Zur Realisierung dieser Vorstellung sollten mehrere Aufschlussbohrungen bis zu einer Teufe von wenigstens 30 m durchgeführt werden.

### Schriftenverzeichnis

KURZWEIL, H. & GIER, S. (1993): Untersuchungen zur Granulometrie, Morphometrie und der mineralogisch-chemischen Zusammensetzung von Quarzsanden im Burgenland (Stoffbestand von Quarzsanden im Burgenland). – Unveröff. Endbericht Rohstoffprojekt BA-16, 168 S., 1 Anh., 47 Abb., 12 Tab, Wien.

KURZWEIL, H. (1994): Die Quarzsande im Mittleren Burgenland und ihre Verwertbarkeit als Massenrohstoff. – Mitt Österr. Miner. Ges., **139**, 187–202, Wien.

## Karbonate Oberösterreich (OA 19/86, 89)

### Durchführung

Institut für Geologie  
der Universität Innsbruck

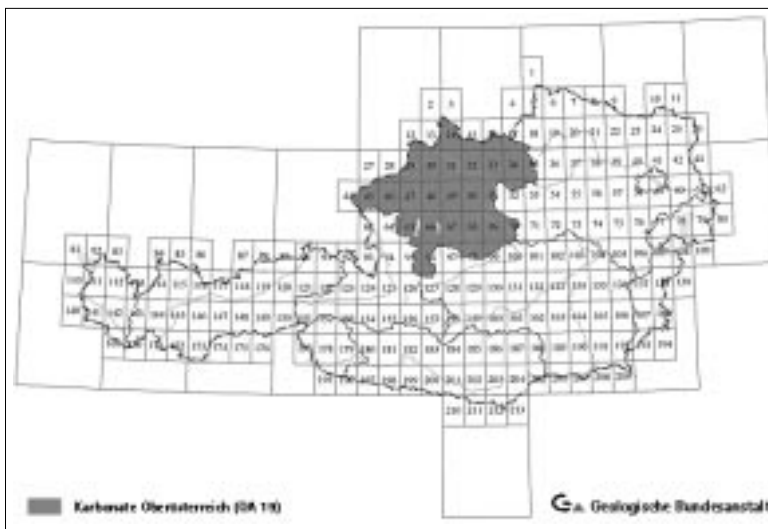
### Titel

„Karbonatrohstoffe in Oberösterreich“

### Bearbeitung

Ziele des Projektes waren:

- Systematische Übersicht über chemisch-technische Qualitätsmerkmale der im Alpenanteil Oberösterreichs vorkommenden Karbonatrohstoffe.
- Bewertung ausgewählter Abbaue bzw. neu zu erkundender hochwertiger Karbonatvorkommen
- Darauf aufbauend Vorschläge für die Zwecke der überörtlichen Raumordnung für entsprechende Rohstoffsicherungsgebiete (im Sinne der Erhaltung eines entsprechenden Rohstoffpotentials) zu erarbeiten
- Für einzelne Vorkommen bzw. Abbaue geologisch-qualitätsorientierte Unterlagen zur Verfügung zu stellen, die als Anhaltspunkt bzw. als Empfehlung für die Abbauplanung bzw. für ein (Neu-)Aufschließen eines Vorkommens dienen können



Die Vorschläge für entsprechend begründete Rohstoffsicherungsgebiete sind großteils im Maßstab 1 : 20.000 bzw. 1 : 10.000 (teilweise die Konfliktsituation zum Naturschutzpotential aufzeigend) und als Übersicht im Maßstab 1 : 200.000 dargestellt. Gleichfalls im Maßstab 1 : 200.000 ist eine Übersicht sämtlicher gesteinschemisch untersuchter Karbonatgesteinsvorkommen des Bundeslandes beigefügt.

Das Projekt wurde in den zwei Teilprojekten OA 19/1 und OA 19/2 bearbeitet. Unterschiede ergeben sich dabei

bei den geochemischen Analysen, die im ersten Projekt an Innsbrucker Universitätsinstituten mittels AAS und RFA durchgeführt wurden, während im zweiten Projektabschnitt die Arbeiten an der BVFA Arsenal in Wien mittels RFA durchgeführt wurden. Eine genaue Darstellung beider Projekte wurde von POSCHER (1993) gegeben. In dieser Arbeit wurde auch eine Zusammenfassung beider Projekte sowohl in methodischer Hinsicht als auch in Hinblick auf eine zusammenfassende Beurteilung gegeben.

## Methodik

### • Geländearbeiten, Probennahme

Die Probennahme erfolgte:

- Als Sammelproben (Flächenproben) über große Bereiche eines Vorkommens bzw. statistisch in regelmäßigen Abständen im Aufschlussbereich (Stückproben).
- Im Zuge der Aufnahme von Probenprofilen (bspw. unter anderem Steinbruch 68 36 Molln [Fa. Bernegger]; Steinbruch 70 29 Kūpfen a.d. Enns; Steinbruch 65 52 Weißenbach am Attersee [Fa. Riedl]. Dabei wurde einerseits auf regelmäßige Probennahme geachtet, andererseits wurden Bänke (Serien) mit faziellen Besonderheiten gesondert beprobt (Stückproben).

Als detailliert beprobte Vorkommen werden Vorkommen bezeichnet, an denen ein Probenprofil oder eine repräsentativ hohe Anzahl von Sammelproben (n 5 (10)) untersucht wurden bzw. eine ÖNORM-Bewertung des Vorkommens nach ÖNORM G 1046, Teil 3, G 1034, Teil 3, vorgenommen werden konnte.

Aufbauend auf Probenprofilen konnte in einer zweiten Phase eine qualitätsbezogene Kartierung des Vorkommens (exempl. in Steinbruch 70 29 Kūpfen a.d. Enns und Steinbruch 65 52 Weißenbach a. Attersee durchgeführt) vorgenommen werden.

### • Ca- und Mg-Bestimmung

Je 0,25 g der Probe wurden in heißer 10%iger HCl gelöst, filtriert und auf 50 ml aufgefüllt. Die Bestimmung von Ca und Mg erfolgte komplexometrisch durch Titration mit AeDTA, wobei die Genauigkeit immer wieder durch Testserien an geeichten Proben überprüft wurde. Als Indikatoren wurden für Ca Murexid, für Ca+Mg Eriochromschwarz-T verwendet.

### • Bestimmung

#### des nicht-karbonatischen Rückstandes

Bei Einzelproben wurden jeweils 3 g, bei homogenisierten Mischproben jeweils 5 g in heißer 10%iger HCl gelöst, der unlösliche Rückstand durch Filtration abgetrennt. Nach dem Auswaschen der Filter in Zirkontiegeln und dem Trocknen bei 105°C (Gewichtskonsistenz der Tiegel 0,0001 g) wurde der Rückstand ausgewogen.

### • Bestimmung der Spurenelementgehalte

Die Kenntnis des Spurenelementanteils ist insbesondere für die Verwendung des Karbonats im chemisch-pharmazeutischen Bereich, in der Glasindustrie sowie u.a. in der Filter-, Füller- und Trägerstoffindustrie von Bedeutung (ferner: Papier- und Zuckerindustrie; Hüttenindustrie)

- Karbonataufschluss (Spurenelemente, die an das Karbonat gebunden sind): Jeweils 0,5 g der Probe wurden in 5 ml HCl suprapur gelöst, filtriert und auf 25 ml aufgefüllt. Die Messung erfolgte mit einem Philips SP-9-Atomabsorptionsspektrometer am Geologischen Institut in Innsbruck.
- Gesamtaufschluss (Spurenelementgehalt bezogen auf Gesamtgestein): Der Gesamteisengehalt der Kar-

bonate wurde am Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck röntgenfluoreszenzanalytisch untersucht (Standard: Dolomit + Topla, BVA Arsenal/Wien; Genauigkeit 0,02 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).

### • Schwefelbestimmung

Neben Fe und Si zählt vor allem S zu den am stärksten qualitätssteuernden Spuren. Die Bestimmung des  $\text{SO}_3$ -Gehaltes der Karbonate erfolgte nach der gravimetrischen Methode und wurde durch die Baustoffprüfstelle der TIWAG (Ötztal-Bahnhof) vorgenommen.

### • Weißgradbestimmung

Die Messung des Weißgrades wurde an einem Spektralphotometer acs 2100–Spectro-Sensor II nach DIN 53.163 bei diffuser Beleuchtung und 8° Beobachtungswinkel durchgeführt. Die Analysen erfolgten bei der Fa. Adler-Werk Lackfabrik in Schwaz. Als Standards wurden 6 Proben (mit bekanntem Weißgrad) der Fa. Alpha Calcit Füllstoff GmbH & Co KG (Köln) verwendet. Die Standards und Analyseproben wurden mit 15 KN (immer gleiche Bedingungen) zu Pillen mit einem Borsäuremantel gepresst, um eine plane Oberfläche zu bekommen.

### • Texturuntersuchungen

Von einem Großteil der Proben aus Probenprofilen – teilweise auch aus Stückproben – wurden Dünnschliffe hergestellt.

### • Färbetests

Um das Ausmaß und die räumliche Verteilung der Dolomitisierung zu überprüfen, wurden an ausgewählten Proben der einzelnen Vorkommen Färbetests durchgeführt. Sie wurden sowohl an angeschnittenen Handstücken als auch an Dünnschliffen vorgenommen. Angewendet wurde die kombinierte Methode nach DICKSON (1965), mit der auch gleichzeitig ein  $\text{Fe}_{2+}$ -Gehalt des Karbonats verdeutlicht werden kann. Als Ätz- und Färbereagentien wurden Lösungen von Alizarin-Rot S und K-Hexacyanoferrat (III) in 1,5%iger HCl verwendet. Alizarin-Rot S färbt Calcit rosa, während Dolomit ungefärbt bleibt. Die K-Hexacyanoferrat-(III)-Lösung führt bei einem Gehalt von  $\text{Fe}_{2+}$  zu violetter bis blauer (bei Calcit) bzw. zu hellblauer Färbung (bei Dolomit).

## Ergebnisse

Mit Abschluss des Projektes liegt eine Übersicht der chemisch-technischen Eigenschaften verschiedener Schichtglieder der oberösterreichischen Kalkalpen vor. Neben den chemisch-technisch relevanten Untersuchungsergebnissen sind auch Unterlagen einzelner Gewinnungs- bzw. Verarbeitungsbetriebe und sämtliche aus der Literatur verfügbaren Daten eingearbeitet worden.

Insgesamt wurden 52 Karbonatvorkommen untersucht. Davon werden 12 Rein- und Hochreinkarbonat-lagerstätten im Detail unter Berücksichtigung raumordnungstechnischer Aspekte hinsichtlich Qualität und Quantität des Vorkommens erörtert. Für 17 Vorkommen bzw. Lagerstätten werden qualitative Parameter vorgelegt, die eine Neubewertung erlauben, für 23 Vorkommen wurden nach ersten Tests keine weiteren Untersuchungen veranlasst.

Systematische geochemische Analysen liegen für die wesentlichen Dachstein-, Wetterstein- und Plassenkalkvorkommen Oberösterreichs vor. Neben den als hochrein bis reinst bekannten Plassenkalcken (>98 %  $\text{CaCO}_3$ ) haben sich vor allem die Vorkommen im Mittleren Wettersteinkalk im Voralpenbereich hinsichtlich ihrer chemischen Reinheit als interessant herausgestellt. Der Mittlere Wettersteinkalk des Kalkalpenrands ist

chemisch relativ homogen und liegt im Schnitt bei rund 98 %  $\text{CaCO}_3$ , bei einem Gesamteisenanteil von durchschnittlich 0,086 % und durchschnittlichen Weißgraden von 87,3. Vergleichbare Werte, allerdings mit geringerem Weißgrad, werden noch von Dachsteinriffkalken erzielt. Die Wettersteinkalkvorkommen Kūpfen a.d. Enns (70 29), Fa. Bernegger/Molln (68 36), Gsoll/Hutkogel (67 1001), Angelände Steinbruch Grossauer/Reichraming (69 1000) und Wieseralp (68 1002) sind mit der Qualität von Plassenkalkvorkommen vergleichbar. Den geringsten Eisengehalt sämtlicher Karbonatgesteinsvorkommen weist das Wettersteinkalkriff Welchau mit durchschnittlich 0,038 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  auf.

#### • Sicherung des Rohstoffpotentials

Es schiene sinnvoll, qualitativ hochwertige und als solche auszuweisende Rohstoffsicherungsvorkommen als „sicherungswürdig“ in der Raumordnung zu berücksichtigen. Für sechs untersuchte Vorkommen werden sowohl aus Gründen der Rohstoffqualität als auch

aus Gründen des Standortes diesbezügliche Vorschläge dargelegt.

Die im Zuge der beiden Projekte erarbeiteten Unterlagen sind einerseits als geologisch-geochemische Basisinformation gedacht, andererseits wäre wünschenswert, wenn Vorschläge für Rohstoffsicherungsgebiete in der Raumordnung Berücksichtigung finden würden.

#### Schriftenverzeichnis

- POSCHER, G. (1987): Karbonatrohstoffe in Oberösterreich. – Endbericht Projekt OA 19/86, 72 S., 52 Abb., 44 Tab., Innsbruck.
- POSCHER, G. (1991): Karbonate in Oberösterreich. – Endbericht Projekt OA 19/2, Teil 2 Untersuchungsgebiete von OA 19/2, 34 S., 8 Tab., 14 Abb., Innsbruck.
- POSCHER, G. (1993): Geochemisch-technische Eigenschaften von Karbonatgesteinen der Nördlichen Kalkalpen Oberösterreichs. – Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., 16, S. 83–102, 6 Abb., 8 Tab., Wien.

## Hochwertige Karbonatgesteine Niederösterreich (NC 33/91)

### Durchführung

Firma AUSTROPLAN

### Titel

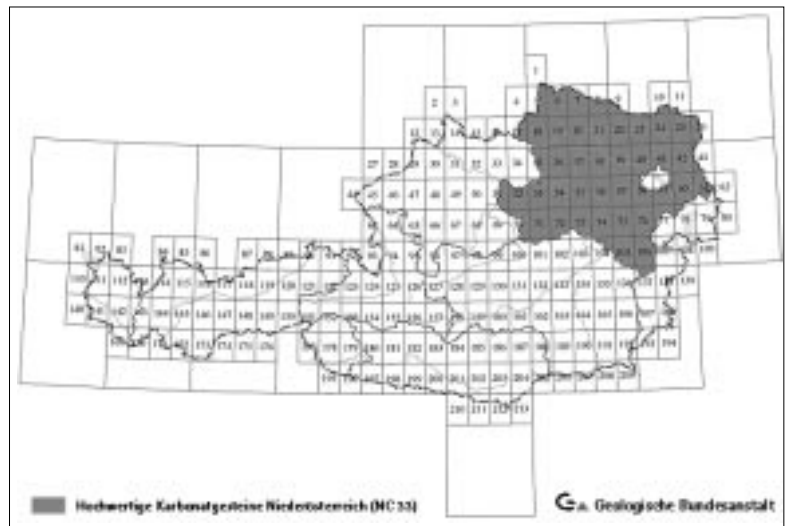
„Erfassung aller hochwertigen Karbonatgesteinsvorkommen in Niederösterreich, die aufgrund ihrer Umweltsituation nutzbar sind“

### Bearbeitung

Zweck des Projektes war es, Möglichkeiten für einen höherwertigen Einsatz der Karbonatgesteine aufzuzeigen und dadurch ihre Wertschöpfung zu erhöhen. Das bedeutete, aus der Vielzahl der in NÖ vorhandenen Karbonatgesteinsvorkommen diejenigen auszuwählen, die aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung industriell eingesetzt werden können, und diese genauer zu bearbeiten. Aufbauen sollte das Projekt auf den beiden schon früher durchgeführten Studien ÜLG 25 und NA 34, um Doppelgleisigkeiten und Wiederholungen schon durchgeführter Arbeiten zu vermeiden.

Im Rahmen der Durchführung des oben genannten Forschungsvorhabens wurden 226 Karbonatgesteinsvorkommen in Niederösterreich besucht. Alle diese Vorkommen wurden beprobt, soweit nicht schon der Feldbefund eindeutig das Vorliegen eines hochwertigen Karbonatgesteins ausschloss. Weiters wurde für jedes Vorkommen eine kurze geologische Charakterisierung vorgenommen sowie eine Aufnahme eventuell begrenzender Faktoren wie diverser Schutzgebiete, Besiedlung, Zugänglichkeit, Nutzungskonflikte u.ä.

Für alle aufgenommenen Vorkommen wurden EDV-Erfassungsblätter angelegt und auf Datenträger gespeichert. Sämtliche Vorkommen wurden außerdem in ein Datenverarbeitungsprogramm eingegeben. Dieses Programm ermittelt die Klassifikation der Karbonatgesteine gemäß den chemischen Analysen.



#### • Methodik

Die Durchführung der chemischen Analysen der Gesteinsproben besorgte das Institut für Geochemie der Universität Wien, die Weißbestimmungen wurden vom Geotechnischen Institut des Bundesforschungs- und Prüfzentrums Arsenal besorgt und die Brennversuche der Dolomite wurden von der Firma RCE (Refractories Consulting & Engineering GmbH) in Radenthein durchgeführt.

##### ◦ Brennbarkeit

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

- Siebanalyse des Rohproduktes
- Chemische Analyse mittels Röntgenfluoreszenz
- Sinterbrand bei 1950°C mit einer Haltezeit von drei Stunden in einem sauerstoff/gasbeheizten Hochtemperaturofen, Bauart Bickley
- Siebanalyse des Sinters
- Bestimmung des Kornraumgewichtes nach ISO 8840

##### ◦ Zusammenfassung der Sinterversuche

Die Dolomitproben zeigen hinsichtlich chemischer Zusammensetzung sehr gute Werte. Die Sintereigenschaften sind allerdings für den Einsatz als Vormaterial zur Erzeugung von Dolomitfeuerfestprodukten

unzureichend. Die Sinterdichten sind zu niedrig und vor allem dekrepitieren die Proben 74/13–14 und 76/3 zu stark.

#### • Dolomit, Weißebestimmung

An elf Proben wurden mit einem „Elrepho“ (lichtelektrisches Remissionsphotometer) der Firma Zeiss Weißmessungen durchgeführt.

Für eine Beurteilung der Weißergebnisse gibt es keine verbindlichen Kriterien, doch können erfahrungsgemäß – abhängig von der beabsichtigten Verwendung der Kalke – bei Filter R 457 (bzw. 460) gemessene Proben nach ihren Remissionswerten beurteilt werden.

### Ergebnisse

Es konnten im Rahmen der vorliegenden Studie in Niederösterreich keine „hochwertigen Karbonatgesteine“ gefunden werden.

#### • Kalk

Die chemisch reinsten Kalke fallen in die Klasse „Reiner Kalk“ (98–95 %  $\text{CaCO}_3$ ):

24/4 Ernstbrunnerkalk, Waschbergzone, Ernstbrunn  
71/11 Reifflingerkalk, Lunzerdecke, Göstling a.d. Ybbs  
73/1 Gutensteinerkalk, Lunzerdecke, Frankenfels

Weiters gibt es noch 23 Proben, die in die Kategorie „Kalkstein“ (95–90 %  $\text{CaCO}_3$ ) fallen, der Rest aller beprobten Kalke liegt unter 90 %  $\text{CaCO}_3$ . Kalke mit einem für die Industrie interessanten Weißegrad kommen in Niederösterreich nicht vor.

#### • Dolomit, Brennbarkeit

Nach rein chemischen Kriterien bewertet, entspricht eine Probe der Klassifizierung „Hochwertige Feuerfestprodukte“ (76/3, Göllerdecke, Pottenstein), vier

Proben der Klassifizierung „Stabilisierbarer Dolomit“ (57/4, Frankenfelderdecke, Kaumberg; 70/5, Lunzerdecke, Waidhofen a.d. Ybbs; 71/1, Frankenfelderdecke, Ybbsitz; 72/1, Frankenfelderdecke, Reinsberg) und aus einer (74/4, Reisalpendecke, Ramsau) könnten „Flick- und Stampfmassen“ hergestellt werden. Die Praxis konnte diese Bewertungen jedoch nicht bestätigen. Keine der vier im Brennversuch getesteten Dolomitproben konnte die erforderliche Sinterdichte (Kornraumgewicht  $> 3,15 \text{ g/cm}^3$ ) erreichen. Zwei Proben waren auch stark dekrepitierend.

#### • Dolomit, Weiß

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass besonders in den großen Wettersteindolomitgebieten Niederösterreichs Gesteine mit hohem Weißegrad gefunden werden können. Aber auch unter den Hauptdolomiten gibt es sehr helle Partien, die auch in Einzelfällen entsprechend genutzt werden (z.B. für Putze).

Bei Hauptdolomit wird die hohe Helligkeit auch fallweise von Großsteinbrüchen genützt. In diesem Zusammenhang sei auf das riesige Vorkommen des teilweise sehr hellen Wettersteindolomits in der Gegend des Ochsattels hingewiesen.

### Schriftenverzeichnis

AUSTROPLAN (1994): Erfassung aller hochwertigen Karbonatgesteinsvorkommen in Niederösterreich, die aufgrund ihrer Umweltsituation nutzbar sind. – Endbericht Projekt NC 33/91, 42 S., Wien.

AUSTROPLAN (1993): Erfassung aller hochwertigen Karbonatgesteinsvorkommen in Niederösterreich, die aufgrund ihrer Umweltsituation nutzbar sind. Projektstufe 1. – Projekt NC 33/91, ungez. S, Wien.

## Geochemie von Verbrennungsprodukten heimischer und importierter Kohlen (ÜLG 14/86)

### Durchführung

Bundesversuchs- und Forschungsanstalt  
Arsenal

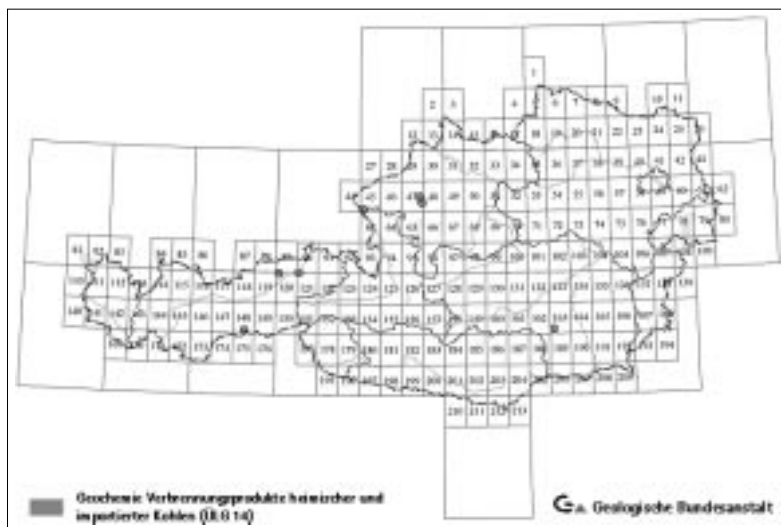
### Titel

„Geochemische Charakterisierung  
heimischer und importierter Kohlen  
und ihrer Verbrennungsprodukte“

### Bearbeitung

Die Studie ist als eine geochemische Charakterisierung einheimischer und importierter Kohlen angelegt, die mit wenigen Ausnahmen aktuell als Energierohstoffe Verwendung finden. Sie soll dazu anregen, dass auch weiterhin vor allem importierte Kohlen geochemischen Untersuchungen zugeführt werden, wobei zwar der Problembereich des Umweltschutzes im Vordergrund steht, aber auch Gehalte an Wertelementen nicht außer Acht gelassen werden sollten.

Gerade für das für die Hochtechnologie interessante Element Germanium, das zur Zeit ausschließlich als Nebenprodukt sulfidischer Zinkerze gewonnen wird, stellt Kohle eine bedeutende Rohstoffreserve dar, deren Nutzung erst technologisch erschlossen werden muss.



### Ergebnisse

Insgesamt wurden 146 Proben gezogen und für die Untersuchung vorbereitet:

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Einheimische Braunkohlen und Glanzbraunkohlen | 77 |
| Einheimischer Anthrazit                       | 1  |
| Importierte Braunkohle                        | 9  |
| Importierte Steinkohle                        | 25 |
| Schlacken und Kesselaschen                    | 21 |
| Flug- und Filteraschen                        | 8  |
| REA-Produkte                                  | 2  |
| Koks                                          | 2  |
| Kokereiwasser                                 | 1  |



Die einheimischen Kohlen stammen aus den Bergbauen der WTK (Schmitzberg, Hinterschlagen), SAKOG (Trimmelkam), GKB (Voitsberg: Barbara, Bärnbach, Schiller), aus dem Lavanttal sowie aus den Tiroler Braunkohlevorkommen von Häring, Brandenburg und Nößlach. Die importierten Braunkohlen sind jugoslawischer, rheinländischer (BRD) oder mitteldeutscher (DDR) Provenienz. Die importierten Steinkohlen kommen aus Südafrika, Polen, UdSSR und Australien oder sind nicht bekanntgegebener Herkunft (Proben der VOEST).

Die Verbrennungsprodukte wurden den Kohlekraftwerken bzw. Heizkraftwerken von Riedersbach, Trimmelkam (OKA), Zeltweg (ÖDK), Voitsberg (ODK), St. Andrä, Dürnrohr, Mellach, Graz (STEWAG), Klagenfurt, Linz (VOEST), Salzburg (Stadtwerke), Bruck/Mur und Pitten entnommen.

#### • Analytik

Die Proben wurden mit verschiedenen Analysemethoden, den Multielementmethoden der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA), Optischer Spektrometrie mit Plasmaanregung (ICP-AES), Neutronenaktivierungsanalyse (NAA), Gammastrahlenspektrometrie als radiometrische Methode (GS) und Methoden der Atomabsorptionsspektalanalyse (AAS) untersucht. Insgesamt wurden 55 Elemente erfasst, davon 36 mit Doppel- und Mehrfachanalyse: Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Cd, Ce, Cl, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Eu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, J, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pb, Ra, Rb, S, Sb, Sc, Se, Si, Sn, Sr, Ta, Tb, Th, Ti, U, V, Y, Yb, Zn und Zr. Außerdem wurden an ausgewählten Proben Isotopenanalysen

von Kohlenstoff und Schwefel durchgeführt. Die Auswertung der Probendaten zeigt, dass die Spurenelementverteilung in den untersuchten Proben weitgehend den bisher bekannten Durchschnittswerten bei Kohlen entspricht. Es wurden keine Konzentrationen von Elementen gefunden, die unmittelbar für die technische Gewinnung von Interesse sein könnten. Nur in SAKOG-Proben wurden erhöhte Gehalte an Germanium nachgewiesen, die für eine spezielle weitere Untersuchung in Frage kommen könnten. Die Möglichkeit, bei der Verkokung von Steinkohle Germanium zu gewinnen, ist nur unter der Voraussetzung des Einsatzes von germaniumreicherem Ausgangsmaterial untersuchungswürdig.

Das Datenmaterial ist jedoch als Basis für die Kenntnis des Auftretens umweltrelevanter Schad- und Probenelemente zu verwerten. Es wurden sieben Referenzproben (zwei Steinkohlen-, drei Aschenproben, eine Kohlenstaub- und eine Flugaschenprobe) bereitgestellt, die bei Ringanalysen Verwendung finden können. Nach weiteren Ergänzungen des Datenmaterials wären die Proben geeignet, in Labors als Referenzproben eingesetzt zu werden.

#### Schriftenverzeichnis

AUGUSTIN-GYURITS, K. (1989): Geochemische Charakterisierung von heimischen und importierten Kohlen und ihrer Verbrennungsprodukte. – Projektendbericht ÜLG 14/86, 123 S., 6 Abb., 9 Tab., Wien.

## Steinkohle Niederösterreich (NA 1/m/86)

### Durchführung

Firma FREN

### Titel

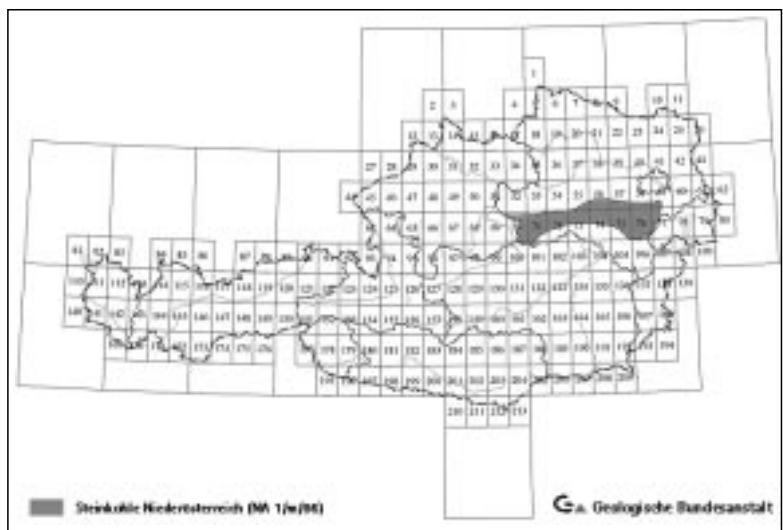
„Mesozoische Steinkohlevorkommen  
Niederösterreich“

### Bearbeitung

Zielsetzung dieser Arbeit ist die Abgrenzung von Räumen, die mit Hilfe der veröffentlichten Literatur und der Ergebnisse begleitender Geländebegehungen als Gebiete mit einem beachtenswerten Kohlepotential ausgewiesen werden können und aus diesem Grunde als Rohstoffsicherungsgebiete in die Raumplanung einzubeziehen sind.

In den nördlichen Kalkalpen im Allgemeinen und in deren niederösterreichischem Anteil im Besonderen treten zahlreiche Steinkohlelager auf, die erdgeschichtlich der Trias, dem Jura und der Oberkreide angehören. Einige dieser Steinkohlevorkommen sind oder waren vielmehr recht beachtlich, was innerhalb der letzten zweihundert Jahre zu einer oft sehr regen Bergbautätigkeit führte. Der letzte dieser Bergbaue wurde 1967 stillgelegt.

Um im „Krisenfall“ zumindest in einem gewissen Maß auf einheimische Steinkohle zurückgreifen zu können, ist es notwendig, Regionen mit günstigen geologischen Voraussetzungen für einen künftigen Steinkohleabbau in der Raumplanung zu schützen.



#### Ergebnisse

Aus rein betriebswirtschaftlicher Sicht ist derzeit zwar nicht an eine Kohlegewinnung in irgendeinem der ausgewiesenen Hoffungsgebiete des Untersuchungsgebietes zu denken, wohl aber unter geänderten marktwirtschaftlichen Bedingungen.

Als Hoffungsgebiete im weitesten Sinne sind aus der Trias-Formation das Gebiet nördlich und nordwestlich von Opponitz (Ofenberg, Seeberg) und aus der Lias-Formation die Vorkommen von Gresten und Großau zu bezeichnen.

In den Hoffungsgebieten wären zur Erstellung einer Abschätzung über die Wirtschaftlichkeit noch umfangrei-

che Prospektions- und Explorationsarbeiten zu bewältigen.

Als Bergbauhoffungsgebiete waren aus der Trias-Formation die Gebiete Schrambach – Lilienfeld mit dem Lindenbergzug sowie weiter westlich über Tradigist bis zum Reitgraben, der Steger- und Südzug vom Klosterthal bis ins Engleiental und das Gebiet der Sulzbachdecke Lunz – Kogelsbach, aus der Gosau-Formation die Gebiete Dreistetten – Stollhof und Stollhof – Maiersdorf zu umgrenzen.

In Bergbauhoffungsgebieten wären vor einer möglichen Inbetriebnahme neben den vorerwähnten Arbeiten noch Explorationsarbeiten durchzuführen.

Als Bergbaue Gebiete konnten aus der Trias-Formation das Gebiet des ehemaligen Bergbaues in der Mitterau

südsüdöstlich von Gaming, das Schurfgebiet am Zobel in der Peilsteindecke, aus der Lias-Formation das Gebiet zwischen Hinterholz und Ederlehen bei Ybbsitz und aus der Gosau-Formation das Gebiet des ehemaligen Bergbaues Grünbach ausgewiesen werden.

In den als Bergbaue Gebiete bezeichneten Arealen könnte eine Bergbautätigkeit nach den notwendigen Vorarbeiten (vor allem Aus- und Vorrichtung) in kurzer Zeit aufgenommen werden.

### Schriftenverzeichnis

POLEGEG, S. (1987): Mesozoische Steinkohlevorkommen Niederösterreich. – Endbericht Rohstoffprojekt NA 1/m/86, 35 S., Leoben.

## Graphitvorkommen im Waldviertel (NA 29/86)

### Durchführung

Firma FREN

### Titel

„Beurteilung von Graphitvorkommen  
im Waldviertel“

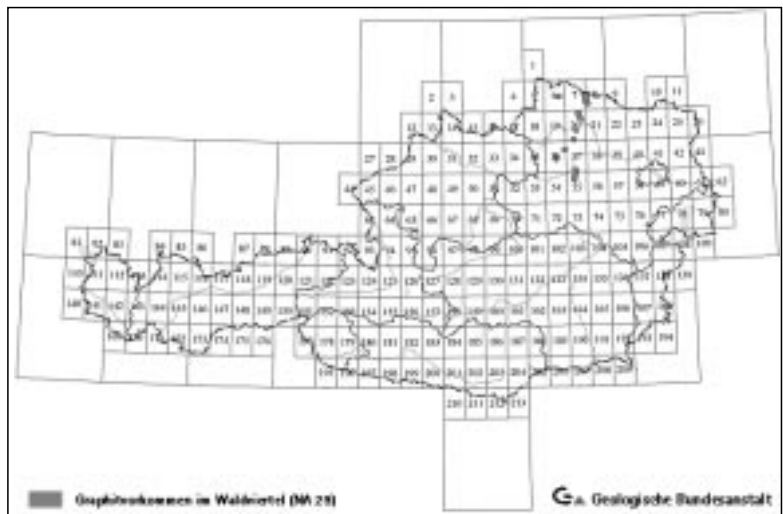
### Bearbeitung

Im Zuge der Geländeerhebungen zu diesem Projekt wurden alle in der Literatur beschriebenen und erwähnten Vorkommen besucht und hinsichtlich der Fragestellung bemustert. Allerdings war es nur in der Minderzahl der Fälle möglich, direkten Einblick in die Lagerstättenverhältnisse zu nehmen. Die meist schlechten Aufschlussverhältnisse an der landwirtschaftlich intensiv genutzten Geländeoberfläche zeigen meist nur eine Schwarzfärbung des Bodens. Echte Aufschlüsse fehlten dort fast völlig.

Ganz allgemein treten die Vorkommen in einer schmalen, etwa SSW–NNE-streichenden Zone der Drosendorfer Decke, in der Bunten Serie, bevorzugt auf. Die Lagerstättenkörper sind linsen- bis lagerförmige Tektonite, welche in eine Serie aus Paragneisen, Marmoren und Quarziten eingelagert sind.

Das Graphit-„Erz“ ist eine Graphitbrekzie, wobei die Graphitkomponenten in einem Bindemittel aus Quarz, Feldspat, Tremolit und Glimmern eingebettet sind. Fast immer ist Pyrit in wechselnder, mitunter bedeutender Menge vorhanden. Die Ausdehnung und Mächtigkeiten der Graphitkörper wechseln ebenfalls stark. Gewöhnlich beträgt die Länge der spindelförmigen Linsen zwischen 20 und 60 Meter, wobei Mächtigkeiten bis 12 Meter erreicht werden können. Die Mächtigkeiten der meisten Vorkommen liegen jedoch darunter bis weit darunter. Die Kohlenstoffgehalte schwanken zwischen kleiner 30 bis maximal 60 %.

Die Vorkommen sind übersichtlich in einem Lageplan im Maßstab 1 : 200.000 und im Einzelnen im Maßstab 1 : 25.000 erfasst. Die Lagerstättenblätter wurden nach den Vorlagen der Geologischen Bundesanstalt modifiziert. Die zur Sicherung vor anderweitiger, den Abbau



auf Dauer ausschließender Nutzung vorgeschlagene Fläche ist in den Lageplänen in Übersignatur eingetragen.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 18 Graphitvorkommen nach Geländebegehungen und dem Studium der vorhandenen Literatur sowie der Infrastruktur in die engere Wahl hinsichtlich einer Beurteilung ihrer Sicherungswürdigkeit gezogen.

Davon wurden zehn Vorkommen nach Bemusterung wegen zu geringer Vorräte wieder ausgeschieden. Meist handelt es sich dabei um ausgebaut alte Bergbaue. Sie können eventuell als bedingt sicherungswürdig angesehen werden. Hier müssten detaillierte lagerstättenbezogene Untersuchungen eine effektive Sicherungswürdigkeit nachweisen.

Die verbleibenden acht Vorkommen wurden sowohl hinsichtlich der Vorratssituation als auch nach den infrastrukturellen Gegebenheiten als sicherungswürdig beurteilt. Es muss allerdings betont werden, dass es sich stets um Kleinvorkommen handelt, wobei meist mehrere kleine Graphitlinsen durch Schwarzfärbung des Bodens angedeutet werden.

Die Qualität der Rohgraphite konnte vor Ort nur selten studiert werden, da entsprechende Aufschlüsse fehlten. Hier musste durch Analogien aus anderen Vorkommen und aufgrund von Literaturangaben eine Beurteilung vorgenommen werden.

Zusammenstellung der acht verbliebenen Vorkommen, die zu sichern sind:

|                                                |       |
|------------------------------------------------|-------|
| Voitsau (Bezirk Zwettl)                        | ÖK 36 |
| Wurschenaigen (Bezirk Krems)                   | ÖK 20 |
| Röhrenbach (Bezirk Horn)                       | ÖK 20 |
| St. Marein – Dappach (Bezirk Horn)             | ÖK 20 |
| Rothweinsdorf (Bezirk Horn)                    | ÖK 20 |
| Ranzels, Graphithütte (Bezirk Waidhofen/Thaya) | ÖK 6  |
| Unterthumeritz (Bezirk Horn)                   | ÖK 8  |
| Rabesreith – Nonndorf (Bezirk Waidhofen/Thaya) | ÖK 7  |

Außer den Sicherungsgebieten sind zwei Hoffungsgebiete, nämlich Kirchschlag und Oberedlitz unter Vorbehalt zu sichern, da sie nach noch durchzuführenden Untersuchungsarbeiten zu Sicherungsgebieten werden könnten.

Die Wirtschaftlichkeit der Graphitvorkommen des Waldviertels ist zur Zeit nicht gegeben.

### Schriftenverzeichnis

POLEGEG, S. (1987): Beurteilung von Graphitvorkommen im Waldviertel. – Endbericht Rohstoffprojekt NA 29, 24 S., 6 Abb., Leoben.

## Alginit (ÜLG 19/86–87)

**Durchführung**  
GBA und MAFI (Ungarn)

**Titel**  
„Aufsuchung von Alginit in Österreich“

### Bearbeitung

Im Zuge dieses Projekts wurde ein breites Spektrum von geochemischen und agrogeologischen Daten u.a. über folgende Gebiete dokumentiert:

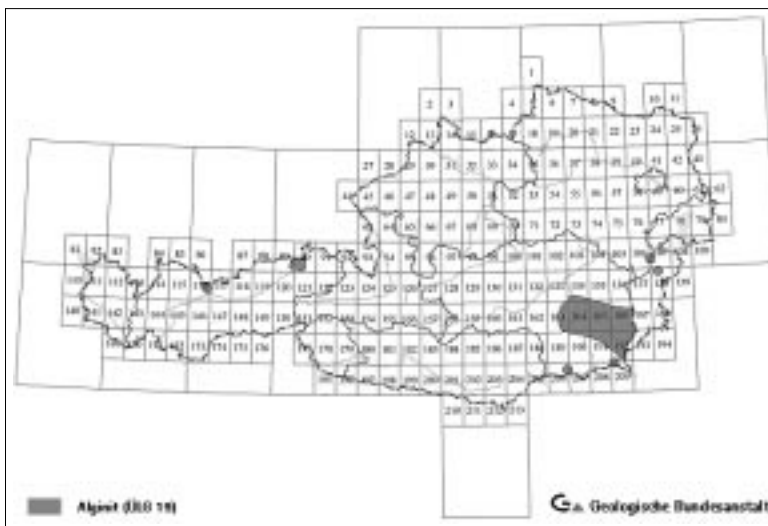
- **Tirol**
  - Seefelder Schichten (Profil Nördlinger Hütte, Mitteregg-Stollen, Unna-Stollen)
  - Bächental-Schichten des locus classicus
  - Gosau von Brandenburg
  - Alttertiär von Bad Häring und des Duxer Köpfls
- **Kohlen-Zwischenmittel**
  - Au – Göriach bei Aflenz
  - Eibiswald (Grube Heusserer)
  - Köflach (Bärnbach)
  - Fohnsdorf – Halde
  - Leoben – Seegraben
- **Oststeirisch-südburgenländisches Basaltvulkangebiet**

Bad Gleichenberg, Gnas, Kapfenstein, Pertlstein, Burgfeld und Haselbach (Mataschen) bei Fehring, Klösch, Wilhelmsdorf, Pauliberg, Mühlbach u.a.

Im südoststeirischen neogenen Basaltvulkangebiet lag der ursprüngliche Schwerpunkt der Prospektionsarbeiten. Es konnte jedoch bislang nur eine Alginit-Indikation von dm-Mächtigkeit in der Tongrube der Fehring-LECA-Werke in Matschen lokalisiert werden. Auch hier sollte ein Kernbohrprogramm in Aussicht genommen werden. Die übrigen feinklastischen Sedimentserien, die beprobt wurden, zeigten keinen Alginit-Anteil (Gnas, Pertlstein, Gleichenberg, u.a.). Doch auch in diesen Vorkommen von pyroklastischen Ton-/Siltsteinen kann ein letztes Wort erst nach zusätzlichen Bohraufschlüssen gesprochen werden.

### Ergebnisse

Das wohl wichtigste Ergebnis der Prospektionsarbeiten auf „Alginit“ scheint aus derzeitiger Sicht die Auffindung des Alginit-Vorkommens in den neogenen Hochriegelschichten von Weingraben im Burgenland zu sein. Es handelt sich um organisch-reiche Papierschiefer, gelegentlich mit hohem Anteil an der Grünalge *Botryococcus braunii* KÜTZING sowie meist extrem hohen Quantitäten an Pollen und Sporen. Die technologischen



Testergebnisse erweisen diesen für Österreich neuen Rohstoff als hervorragend für die landwirtschaftliche Bodenmelioration geeignet. Allerdings muss eingeschränkt werden, dass sowohl die Mächtigkeit (zur Zeit sind nur etwas über 2 m vertikal aufgeschlossen) als auch die flächenmäßige Ausdehnung völlig unbekannt sind. Auch die lithologische Variabilität im Hinblick auf Wechsellagerung mit tauben, d.h. feinklastischen Lagen, die arm bzw. frei an Kerogen-Typ I-II sind, bedarf noch weiterer Untersuchungen. Ein seichtes Kernbohrprogramm zur Klärung der Lagerstätten-Geometrie und Reserven wird empfohlen.

Sowohl die anorganischen als auch die organisch-geochemischen Untersuchungen zeigen eine günstige Zusammensetzung im Hinblick auf eine eventuelle agrargeologische Nutzung des Rohstoffes. Insbesondere liegen die toxischen Spuren- bzw. Schwermetallgehalte deutlich unter den Schadstoff-Grenzwerten. Die Ionenaustauschkapazität ist mit 47 me/100 g bedeutend, wobei die Austauschkapazität der Kationen Ca und Mg am höchsten ist.

Ebenso erbrachte das Studium der oben genannten Kohle-Zwischenmittel kein positives Ergebnis im Hinblick auf Alginit-Einschaltungen.

Alle übrigen Vorkommen österreichischer „Ölschiefer“ s.l. erwiesen sich für die landwirtschaftliche Bodenmelioration aus verschiedenen Gründen als ungeeignet.

Die Genese der liassischen Bächental-Schichten wurde einer eingehenden organisch-geochemischen und faziellen Bearbeitung unterzogen.

Als Schlussfolgerung aus den bisherigen Untersuchungen kann abgeleitet werden, dass sowohl eine Fortsetzung bzw. Ergänzung der Alginit-Prospektion in den inneralpinen kohleführenden Tertiärbecken empfehlenswert erscheint als auch eine Richtungsänderung bei der

Untersuchung prätertiärer organisch-reicher Gesteine im Hinblick auf Gehalte an seltenen Metallen (Mo, V, Ni, Cr, U/Th, u.a.) und auf alternative Nutzungsoptionen; diese bieten sich in der Baustoffindustrie sowie unter Umständen in der Kosmetik und Pharmazie. Eine nutzungsorientierte Erweiterung des Projekts auf organisch-reiche Schwarzschiefer wird empfohlen.

## Spezialmetalle (ÜLG 13/87)

Durchführung

BBU

Titel

„Erfassung heimischer Vorräte  
an hochtechnologisch interessanten  
Spezialmetallen“

Bearbeitung

### • Probenahme

Für die Untersuchungen wurden vorwiegend repräsentative Sammelproben von Erzaufschlüssen bzw. Halden herangezogen. Nach einer Vorauswahl, unter Berücksichtigung der Klassen:

- Produzierende Lagerstätten
- In Erkundung stehende Lagerstätten
- Vorkommen mit möglichen wirtschaftlichen Aus-sichten

wurden 62 Proben aus dem Raum Bleiberg, 40 Proben diverser anderer Lagerstätten und Vorkommen sowie drei Proben aus Mesica auf den Gehalt an Spezialmetallen untersucht.

Die Proben, in der Menge von 10 bis 30 kg, wurden zu Konzentraten verarbeitet. Zusätzlich wurden auch Daten von anderen Quellen (z.B. Grazer Bergland, Lafatsch) miteinbezogen.

### • Aufbereitung

Das Probenmaterial wurde gebrochen, auf flotationsfeines Korn vermahlen und im Labormaßstab floriert. Bei Erzen komplexer Zusammensetzung bzw. hohem Verwachsungsgrad wurden Aufbereitungsversuche gefahren, um eine höchstmögliche Konzentratgüte zu erreichen. Entsprechende Erzstücke sowie alle Aufbereitungsprodukte wurden als Beleg in der Geologischen Abteilung archiviert. Von jedem Versuchsablauf wurde ein Protokoll angelegt.

### • Analytik

Für die Analytik der entsprechenden Konzentrate wurde die Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Geotechnisches Institut Wien, beauftragt. Die Reinheit der Konzentrate wurde im Labor Bleiberg analytisch geprüft. Eine Reihe von Referenzanalysen (vor allem Ge, Cd) wurde durchgeführt.

An analytischen Methoden wurden elementspezifisch Aas, Oes, RFA, ICP, EDAX angewandt.

Die Analytik umfasste die Elemente Zn, Pb, Ca, Mg, S, Ge, Ga, Cd, In, Ti, Se, Te, Fe, Sb, Mn, Sn, V, Ag, As, Bi, Co, Mo, Ni. Wertelemente wie Silber und z.T. Gold wurden in die Analytik miteinbezogen.

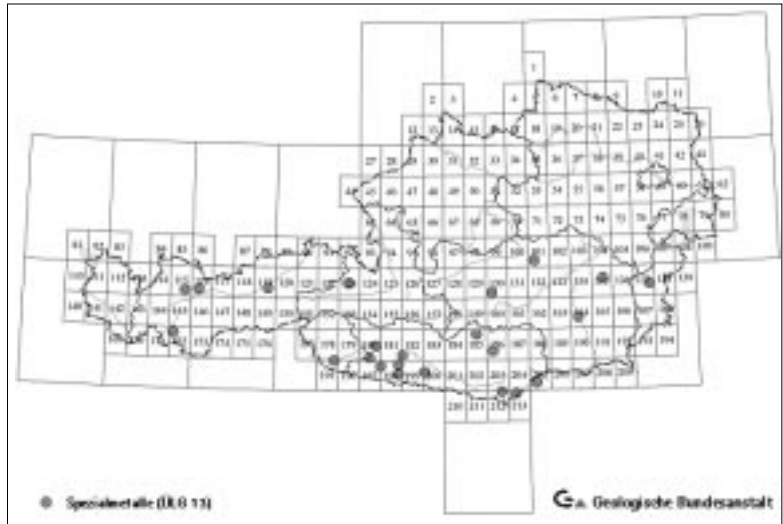
## Ergebnisse

### • Kalkalpine Pb-Zn-Vorkommen und Lagerstätten

Aufgrund der derzeitigen Vorratssituation (bergbaulich gewinnbare Vorräte) im Bergbau Bleiberg ergibt sich

## Schriftenverzeichnis

SOLTI, G. & LOBITZER, H. (1989): Aufsuchung von Alginat in Österreich – Endbericht über die Österreichisch-Ungarische Zusammenarbeit in der Ölschiefer Prospektion ÜLG 19. – Berichte der Geol. B.-A., **17**, 47 S., 10 Abb., 22 Tab., Wien.



ein Potential von rund 36 t Germanium, 12 t Thallium und 2 t Gallium; hiezu kommen im übrigen kalkalpinen Bereich nach groben Schätzungen ein Potential von 40–50 t Germanium, 7–8 t Thallium und 6–8 t Gallium. Vorkommen, die einer Exploration auf Zn/Pb-Erze und darin enthaltenen Spezialmetallen bedürfen, sind z.B. der Südrand des Hochobir, Jauken, Pirkach bei Oberdrauburg und Lafatsch.

### • Vorkommen im Paläozoikum

Pb-Zn-Vorkommen im Paläozoikum und Altkristallin weisen als technologisch interessantes Wertmetall Indium auf. Aufgrund der derzeit überblickbaren Kleinheit dieser Vorkommen kann als Schätzwert rund 3–4 t Indium angenommen werden.

Untersuchenswert scheinen insbesondere die Vorkommen Meiselding und Koprein. Für die Elemente Gallium und Germanium ist eine Untersuchung des Vorkommens Metnitz – Vellach erstrebenswert.

### • Vorkommen von Fahlerzen und Kiesezen

Unter den alpinen Fahlerz-vorkommen ist lediglich Nöckelberg mit hohen Ge-Konzentrationen erwähnenswert. Die zu erwartende Tonnage ist nach heutigem Wissensstand als eher gering zu werten.

Kiesezen sind mit Ausnahme von Zinkblende-führenden Klein-vorkommen wie z.B. Außervillgraten in Osttirol für technologisch interessante Spezialmetalle ohne Bedeutung. Dies trifft auch für die leicht erhöhten Selen-Konzentrationen zu.

### • Vorkommen von Antimonit

Die im Speziellen untersuchten Antimonvorkommen der Kreuzeckgruppe enthalten keine interessanten Spezialmetalle.

## Schriftenverzeichnis

CERNY, I. & SCHROLL, E. (1992): Erfassung heimischer Vorräte an hochtechnologisch interessanten Spezialmetallen (vor allem Ga, In, Ti, Ge, Se, Te, Cd) in Erzen. – Endbericht ÜLG 13/87, 37 S., Bad Bleiberg.

# Bioleaching (ÜLG 29/90)

## Durchführung

Institut für Mikrobiologie  
der Universität Innsbruck

## Titel

„Veredlung von Industriemineralien  
durch Bioleaching“

## Bearbeitung

Ziel des Projektes war die Entfernung von störenden Metallen aus Baryt und Quarzsand durch Laugung mit autotrophen und heterotrophen Mikroorganismen. Es sollte damit eine Qualitätsverbesserung vorhandener Rohstoffe und daher eine bessere Wertschöpfung erreicht werden. Weiters könnten bisher nicht rentabel nutzbare Vorkommen verfügbar gemacht werden.

### • Baryt

Die Baryt-Proben stammen aus der Bergwerksregion Kleinkogel bei St. Gertraudi, Tirol, aus dem Grazer Bergland (Arzberg, Arzwaldgraben) und aus dem Semmeringgebiet (Otterthal), Steiermark. Die Barytproben aus dem Tiroler Raum unterscheiden sich wesentlich in ihrem Reinheitsgrad (nur geringfügige Kontaminationen) und in ihrem Sr-Gehalt von den Mineralien aus der Steiermark. Der grob-spätige Baryt aus der Region Kleinkogel (Tirol) beinhaltet bis zu 4,4 % Strontium. Der Strontiumanteil bei den übrigen Barytproben variiert zwischen 0,3 und 0,7 %.

### • Quarzsand

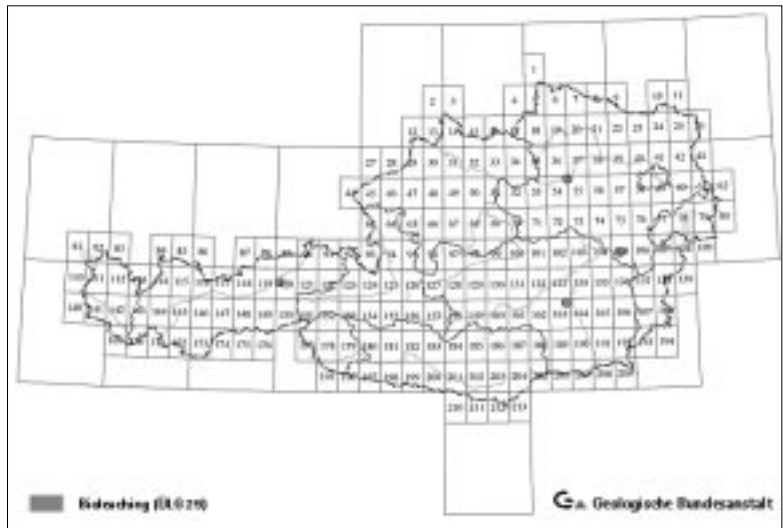
Der Quarzsand stammt aus dem Quarzsandwerk Zelking bei Melk. Diese Lagerstätte enthält neben dem Mineral Quarz (60 %) als zweites wirtschaftlich nutzbare Material Feldspat (ca. 20 %) sowie Tonminerale (20 %). Weiters weisen diese Quarzsande einen Schwermetallgehalt von etwa 0,1 bis 0,5 % auf.

## Ergebnisse

### • Beurteilung der Barytlaugung

*Thiobacillus ferrooxidans* zählt zu den chemolithoautotrophen Bakterien, d.h. das in der Nährlösung gelöste  $\text{CO}_2$  wird als Kohlenstoffquelle genutzt und Ammonium dient als Stickstoffquelle. Die Energie, die *T. ferrooxidans* für das Wachstum benötigt, gewinnt dieser aus der Oxidation ein- oder zweiwertigen Eisens, sofern dieses zur Verfügung steht. Diese Organismen sind aber auch imstande, durch direkten, enzymatischen Angriff Metalle wie Kupfer, Zink, Arsen und andere zu oxidieren und in Lösung zu bringen. Mit geringer Präferenz wird der Schwefel des Metallsulfides zu Sulfat oxidiert. Die erfolgreiche Anwendung bakterieller Laugungsverfahren mit *Thiobacillus ferrooxidans* zur Solubilisierung verschiedenster Schwermetalle aus sulfidischen Erzen (z.B. Laugung von Arsen aus Arsenopyrit haltigem Erz) geht mancherorts über den Labormaßstab bereits hinaus.

Aufgrund der Charakteristik des vorliegenden Materials aus der Region Kleinkogel/Tirol (geringe Metallsulfidkonzentration im Baryt) war eine Adaptierung der eingesetzten Bakterienstämme notwendig und erfolgreich. Bei den dann folgenden Laugungsansätzen stellte sich heraus, dass die Materialdichte nicht in dem Maß-



stab gesteigert werden kann, wie dies für eine ausreichende Energieversorgung der Bakterienpopulation notwendig gewesen wäre. Aus diesem Grund wurde die Nährlösung  $\text{FeSO}_4$  zugesetzt. Im Zuge der Optimierung der Laugung erwies sich eine Eisensulfatkonzentration ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) von 4g/l im Erlenmeyer-Kolben als optimal. Im Airlift-Fermenter wurde diese auf 15 g/l zur besseren Versorgung der Bakterienpopulation gesteigert. Der optimale pH-Wert für den Laugungsprozess lag bei pH 1,5. Bei dieser pH-Stufe konnte eine Präzipitation des zugesetzten Eisens verhindert werden. In dieser Konstellation konnte mit dem Airlift-Fermenter mehr als 60 % des Gesamtkupfergehaltes und über 70 % des Gesamtzinkgehaltes extrahiert werden. Aufgrund der oben bereits angesprochenen Problematik mit Eisen konnten von diesem Element nur 10 % im Fermenter mobilisiert werden. In diesem Zusammenhang ist eine weitergehende Optimierung der Laugungsprozesse im Airlift-Fermenter zur Extraktion der wesentlichen Schwerminerale (Tetraedrit, Tennantit) notwendig. Auf der Basis der vorliegenden Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die bakterielle Laugung von Baryt den Reinheitsanforderungen diverser Branchen der weiterverarbeitenden Industrie (Papier, Kunststoff, etc.) durchaus zu entsprechen imstande ist.

### • Beurteilung von Quarzsandlaugung

Heterotrophe Bakterien und Pilze können entweder durch Stoffwechselmetaboliten (organische Säure) oder durch direkten Zell/Substratkontakt Metalle in Lösung bringen. Aus der Vielzahl biotisch fermentierter Säuren konnte Oxalsäure als das effektivste Laugungsagens identifiziert werden. Von über dreihundert gescreenten Bakterien- und Pilzsolaten wurde der Pilzstamm *Aspergillus niger* als laugungsaktivster Stamm für Eisenoxide identifiziert und sowohl im Schüttelkolben als auch im Bioreaktor auf maximale Oxalsäureproduktion optimiert. Mittels abiotischer Laugungstests konnte bestätigt werden, dass die produzierte Säurekonzentration (0,4M Oxalsäure) zur Solubilisierung von mehr als 90 % des kontaminierten Eisens („Limonit-Häutchen“) ausreicht. Eine mikrobielle Eliminierung des eisenhaltigen Schwermetallanteiles konnte nicht festgestellt werden und muss deshalb vor Laugung des Quarzsandes durch Flotation (Hydrosizer) vom Quarzsand abgetrennt werden. Ob sich die Verfärbung des Quarzsandes, verursacht durch die biotische Laugungslösung, störend auf die Vermarktung auswirkt,

muss noch abgeklärt werden. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass durch eine thermische Weiterverarbeitung des Rohstoffes diese optische Verunreinigung wieder beseitigt werden kann.

Wirtschaftliche Überlegungen wurden bis jetzt noch nicht angestellt, jedoch muss für die Zukunft auf zwei Bereiche besonderes Augenmerk gelegt werden: auf billige Kohlenstoffquellen und auf eine kostengünstige Bioreaktortechnik.

In-Situ-Verfahren (Haldenlaugung), wie sie bei *Thiobacillus* spp. eingesetzt werden, kommen bei der Laugung mit einem Pilz nicht in Frage. Die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens hängt jedoch stark von der Verfügbarkeit einer billigen Kohlenstoffquelle ab. Weitere Geräte-

und Prozessoptimierungsarbeiten sind notwendig, wobei das Hauptaugenmerk auf die Optimierung der Materialdichte im Bioreaktor gelegt werden muss. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass biohydrometallurgische Verfahrenstechniken zur Aufreinigung von eisenkontaminierten Mineralien in naher Zukunft zur Anwendung gelangen werden.

### Schriftenverzeichnis

- SCHINNER, F. (1990): Veredlung von Industriemineralien durch Bioleaching. – Zwischenbericht, 5 S., 2 Tab., Innsbruck.
- SCHINNER, F. (1991): Veredlung von Industriemineralien durch Bioleaching. – Endbericht 68 S., 28 Abb., 6 Fotos, 15 Tab., Anh., Innsbruck.

## Strontiumisotopen ostalpiner Lagerstätten (ÜLG 22/88)

### Durchführung

Institut für Geologie  
der Universität Wien

### Titel

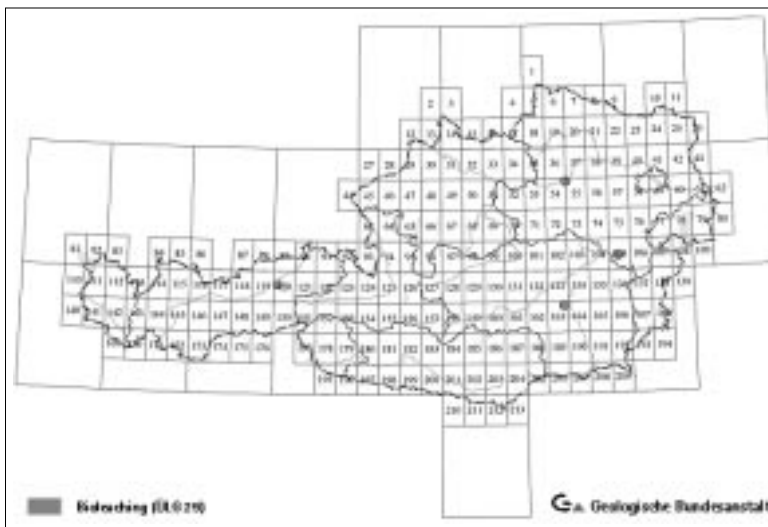
„Untersuchungen von Strontiumisotopen  
und Flüssigkeitseinschlüssen  
ostalpiner Lagerstätten“

### Bearbeitung

Ziel dieses Projektes war es, mit Hilfe von Sr-Isotopenuntersuchungen einerseits zur Klärung genetischer Fragestellungen beizutragen und andererseits zu testen, inwieweit isotopische Veränderungen des Nebengesteins als Indikator für naheliegende Vererzungen in Frage kommen.

#### • Untersuchungsgebiete

- Barytbergbau Brixlegg (Tirol)  
Das Bergbaugelände liegt bei St. Gertraudi, südwestlich von Brixlegg. Im Herbst 1987 wurde am Großkogel der Abbau von Baryt probeweise wieder aufgenommen. Die Kenntnis der vorhandenen Barytmengen beruht vorerst auf den in zahlreichen historischen Stollen und Abbauen aufgeschlossenen Vererzungen sowie auf drei Sondierungsbohrungen.
- Wolframit-Scheelit-Vererzung Mallnock/Bad Kleinkirchheim (Kärnten)  
In diesem Gebiet wurde von der VOEST ALPINE AG (Eisenerz) eine Wolframit-Scheelit-Vererzung entdeckt. Mit Hilfe von Bohrungen gelang es, eine weitere Verbreitung des Erzträgergesteins, eines Fe- und Mg-reichen Dolomits bzw. Magnesits, untertage nachzuweisen.
- Antimonitvererzung Schlaining (Burgenland)  
Hier wurde die südlichste Erzkluft (Vinzencz Süd II) soweit zugänglich beprobt. Die Vererzung zeigt epigenetischen Charakter und folgt einer tektonischen Struktur.
- Bereich des Otterzuges (Niederösterreich)  
Die Barytvorkommen treten innerhalb des Semmeringquarzits und der liegenden Teile der anisichen Dolomite des Semmeringsystems auf. Die Erze treten lagergang- und gangförmig auf.



#### • Methodik

##### ◦ Isotopenuntersuchung

Für die Isotopenuntersuchung wurden einerseits verschiedene Gesteinsproben, im Allgemeinen in Handstückgröße, genommen, wobei besondere Aufmerksamkeit darauf gelegt wurde, dass diese möglichst nicht angewittert sind. Andererseits wurden einzelne Bohrkern-Abschnitte für die Untersuchungen herangezogen.

Aus Karbonat- und Anhydritproben wurden mechanisch durch Brechen und Sägen ca. 1 cm<sup>3</sup> große, möglichst homogene und silikatreie Bereiche herausgeschnitten. Davon wurden, je nach Sr-Gehalt, 0,2–2,5 g in 20 ml 2,5 N HCl aufgelöst. Schwerer lösliche Karbonate (Magnesit) sowie Anhydrit wurden in entsprechender erwärmter HCl gelöst. Durch Zentrifugieren wurden die Lösungen von eventuellen Rückständen befreit.

Aus den nach den diversen Aufschlussverfahren gewonnenen Lösungen wurden Sr (und z.T. Rb) über DOWEX-AG 50X8- (bzw. ZrPO<sub>4</sub>-) Ionenaustauscherkolonnen gewonnen.

Für sämtliche nasschemische Arbeitsschritte wurden nur suprapure Substanzen, dreifach destilliertes H<sub>2</sub>O bzw. bidestillierte Säuren verwendet. Von Rb und Sr wurden jeweils ca. 0,1 µg mit 0,01 % H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> auf Tantal-Filamente geladen. Die Bestimmung der Isotopenverhältnisse erfolgte mit einem VG ALDERMASON MM30 Festkörpermassenspektrometer bei

einer Beschleunigungsspannung von 7,8 bzw. 5,8 kV (Messzeit pro Position: 2 sec.).

Während dieser Untersuchung wurden über 40 Messungen am Sr-Standard NBS 987 durchgeführt. Rb- und Sr-Gehalte wurden bei Gesamtgesteinsanalysen mit Hilfe der Isotopenverdünnungsanalyse bestimmt. Zusätzlich wurden von einigen Proben Sr-Gehalte mittels EDAX am Geotechnischen Institut der BVFA Arsenal ermittelt (Fehler: –1 %). Weitere begleitende und ergänzende Untersuchungen umfassen die Aufnahme von Röntgendiffraktogrammen sowie die Bestimmung der C- und O-Isotopenverhältnisse einiger Proben (Geotechnisches Institut der BVFA Arsenal).

#### ◦ Flüssigkeitseinschlüsse (FI)

Diese Methode sollte sehr schnell sein und nur einen geringen Aufwand für die Probenseparation erfordern, um auch als Prospektionsmethode eingesetzt werden zu können. Herkömmliche FE-Untersuchungsmethoden (z.B.: Heiz-Kühltisch) konnten nicht angewandt werden, da die Dolomite undurchsichtig sind.

Die Methode des Aufmahls der Proben im Ultrahochvakuum und Messung der freigesetzten flüchtigen Bestandteile der FI durch ein Quadrupol-Massenspektrometer erfüllt diese Bedingungen. Eine Trennung der einzelnen FI-Generationen ist bei dieser Methode nicht möglich. Man erhält die kumulierten Gasgehalte der Proben und deren relative Zusammensetzung. Es wurde eine Brechkammer konstruiert und gebaut, die vielfältig einsetzbar ist, zusätzliche Einbauten (z.B.: Heizung, Mikroskop, ...) ermöglicht und einen hohen Probendurchsatz erlaubt. Von der Nachweisgrenze des Quadrupol-Massenspektrometers her sind auch Einzeleinschlussmessungen ( $>5 \mu$ ) möglich. Die Messergebnisse können durch adsorptive (z.B. auf den Bruchflächen) und desorptive (z.B.  $H_2$  von den Metalloberflächen; in weiterer Folge kann H mit C zu  $CH_4$  reagieren) Prozesse und chemische Reaktionen während des Mahlvorganges verfälscht werden.

## Ergebnisse

### • Barytlagerstätte Kogel bei Brixlegg

Die Isotopendaten bekräftigen für die Baryt-Vererzungen im Schwazer Dolomit ein epigenetisches Modell mit mineralisierender Hydrothermallösung, das auf die variszische Metamorphose zurückgeführt werden kann. Barium wird aus tieferliegenden Schichtfolgen, etwa aus Teilen der Wildschönauer Schiefer, bezogen.

Nachdem lithologische Merkmale zur Erkennung veränderter Dolomite nicht ausreichen, ist es möglich, mit Hilfe der Sr-Methode die von den erzbringenden Lösungen durchfluteten und folglich erzhöflichen Nebengesteinsbereiche zu erfassen. Umgekehrt können jene Bereiche ausgeschieden werden, die von diesen Lösungen unbeeinflusst blieben und somit auch nicht als Erzträger in Frage kommen können. Die Sr-Methode ermöglicht damit eine bedeutende Erleichterung bei der Planung weiterer Aufschlussarbeiten.

Gegenstand der Arbeit war die Untersuchung von Flüssigkeitseinschlüssen (FI) der epigenetisch während einer Spätphase der herzynischen Orogenese gebildeten Barytlagerstätte Kogel/Brixlegg. Um die Erzkörper dieser Lagerstätte sind Alterationszonen entwickelt. Unveränderte und alterierte Dolomite sind makroskopisch meist sehr ähnlich und lassen sich oft nur anhand der Sr-Isotopie unterscheiden.

Die Untersuchungen brachten in diesem Fall nicht die erhofften Ergebnisse. Unabhängig davon kann diese Methode eine wesentliche Ergänzung herkömmlicher Untersuchungsmethoden darstellen und besonders, da sie sehr vielseitig einsetzbar ist.

### • Wolframvererzung Mallnock

Wolframvererzungen beherbergende Karbonatgesteine am Mallnock/Kärnten unterlagen während mehrmaliger Umkristallisationen einem schon im Kleinbereich sehr unterschiedlich intensiven Stoffaustausch mit zwischengeschalteten Rb-führenden Phylliten sowie mit zugeführten Mg- und Fe-reichen Lösungen. Die jeweiligen  $^{87}Sr/^{86}Sr$ -Verhältnisse der diversen Kristallisationen erlauben in Anbetracht ihrer großen Streuung und nicht erreichter Gleichgewichtszustände keine konkrete Zuordnung zu einer bestimmten Lösung, so wie dies im Schwazer Dolomit möglich ist.

Als direkte Prospektionshilfe erscheint daher die Sr-Methode unter solchen Umständen ungeeignet. Dennoch unterstreicht die Summe der gewonnenen Isotopendaten den polygenetischen Charakter der primär syngenetischen W-Vererzungen und ermöglicht eine zeitliche Zuordnung der epigenetischen Mg- und Fe-Metasomatose zur variszischen Metamorphose.

### • Barytvorkommen im Bereich des Otterzuges

Die Barytvorkommen im Bereich des Otterzuges treten innerhalb des Semmerin Quarzits und den liegenden Teilen der anisichen Dolomite des Semmeringssystems auf. Die Erze treten lagergang- und gangförmig auf.

Die Sr-Isotopenuntersuchungen können in diesem Beispiel nicht als Prospektionsmethode angewendet werden, da um die Vererzungen keine Alterationszonen mit deutlich unterschiedlichen Sr-Isotopenverhältnissen ausgebildet sind und die meist tonreichen anisichen Dolomite durch den Rb-Zerfall rezent häufig eine Isotopie zeigen, die jener der Baryte sehr ähnlich ist; die Barytführung wird durch erhöhte Sr-Gehalte angezeigt.

### • Antimonitvererzung Schlaining

Im Bereich der Antimonitvererzung Schlaining wurde die südlichste Erzkluft (Vinzenz Süd II) soweit zugänglich beprobt. Die Vererzung zeigt zweifelsohne epigenetischen Charakter und folgt einer tektonischen Struktur. Um die Vererzung ist eine bis 2 dm mächtige Alterationszone ausgebildet, in der Calcit gelöst und durch locker gelagerten, z.T. idiomorph ausgebildeten Quarz ersetzt wurde. Die Glimmer blieben erhalten. Dies ist das sogenannte „Lettenerz“.

Die Sr-Isotopenuntersuchungen sind auch in diesem Beispiel nicht als Prospektionsmethode einsetzbar, da die Vererzung mit der Lösung von Calcit aus den Nebengesteinen verbunden war, die Alterationszonen nur sehr geringmächtig sind und die Isotopenverhältnisse der Kalkschiefer und der „Lettenerze“ nicht immer deutlich unterschieden werden können.

## Schriftenverzeichnis

- FRANK, W. & FRIMMEL, H. (1988): Sr-Isotopenuntersuchungen zur Aufsuchung von Erzkörpern (Baryt/Brixlegg; Wolframvorkommen Mallnock/Kärnten). – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 22/87, 74 S., 28 Abb., 11 Tab., 3 Beil., Wien.
- GRUM, W. et al. (1991): Massenspektrometrische Untersuchungen von Flüssigkeitseinschlüssen (Barytlagerstätte Brixlegg/Tirol). – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 22/88, Teil 1, 28 S., 16 Abb., 3 Tab., 1 Beil., Wien.
- FRANK, W. et al. (1991): Strontiumisotopenuntersuchungen der Barytvorkommen im Bereich des Otterzuges (N.Ö.) und der Antimonitvererzung Schlaining (Bgld.). – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 22/88, Teil 2, 54 S., 33 Abb., 8 Tab., 4 Beil., Wien.

# Kristallin als geologische Barriere (OA 23/93)

## Durchführung

Geotechnisches Institut  
der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt  
Arsenal

## Titel

„Die Eignung des Kristallins  
als geologische Barriere  
für Deponien“

## Bearbeitung

Durch die umfassende Erkundung der naturräumlichen Gegebenheiten (Zustandsanalyse) bei zwei konkreten Deponiestandorten im Kristallin der Böhmisches Masse sollten die für das Kristallin charakteristischen Merkmale hinsichtlich einer Deponiestandortseignung herausgearbeitet werden. Gleichzeitig sollten daraus für kristalline Gesteine allgemeingültige Bewertungs- und Auswahlkriterien abgeleitet werden.

Die nach dem landesweiten Auswahlverfahren ausgewählten Deponiestandortbereiche Kaolinabbau Weinzierl (34/15) und Tongrube Marwach (33/1) im Bezirk Perg wurden einem umfangreichen geologisch-hydrogeologischen Untersuchungsprogramm unterzogen.

Ziel der geologisch-hydrogeologischen Beurteilung beider Standortbereiche war neben der detaillierten Erkundung des geologischen Untergrundes vor allem die Klärung der ober- und unterirdischen Entwässerung.

Vor- und Nachteile der beiden Standortbereiche sollten aus hydrogeologischer Sicht beurteilt werden.

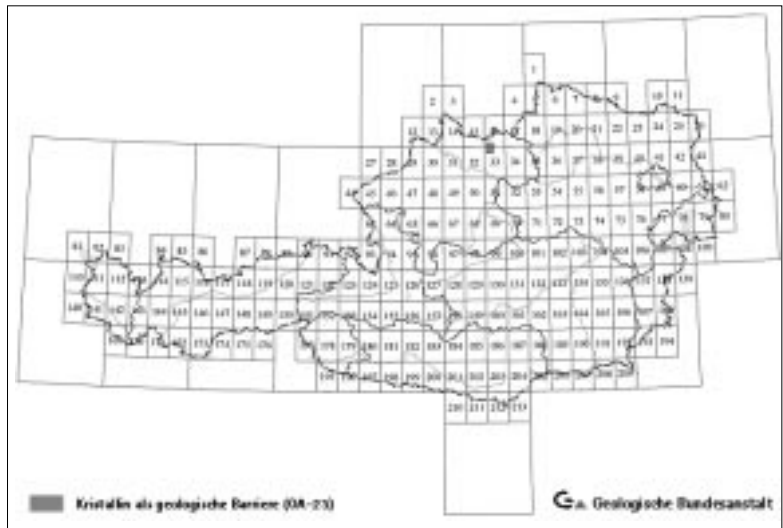
Im Einzelnen sollten die folgenden Fragenkomplexe beantwortet werden:

- **Geologie**
  - Aufbau, Zusammensetzung und Lagerungsverhältnisse des kristallinen Untergrundes sowie dessen tertiäre und quartäre Überdeckung
  - Tektonisch-geologische Position, sowie Aufnahme des Trennflächeninventars
- **Hydrogeologie – Hydrologie**
  - Durchlässigkeitsverhältnisse des Deponieuntergrundes
  - GW-Potentialhöhen und deren Schwankungsbreite
  - Klärung der GW-Dynamik hinsichtlich Abflussrichtung und Geschwindigkeit.
  - Bedeutung der Störungen und Trennflächensysteme für die Entwässerung und GW-Dynamik
  - Mögliche Beeinflussungen von Brunnen und Wasserversorgungsanlagen
  - Abschätzung der Einzugs- und Abströmbereiche der Grundwässer
- **Hydrochemie und Isotopenchemie**
  - Hydrochemische Zusammensetzung von Brunnen- und Quellwässern
  - Isotopengehalte der Brunnen- und Quellwässer

## Ergebnisse

Die für die Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) erforderliche Standortbeschreibung und -beurteilung wurde in Endberichten für beide Standorte zusammengefasst.

Zusätzlich zu den Untersuchungsergebnissen an den Deponiestandorten Weinzierl und Marwach (Bezirk Perg)



konnten auch die Ergebnisse der in Ausarbeitung befindlichen Untersuchungen bei zwei Kristallin-Deponiestandorten im Bezirk Freistadt (Standort Kirchberg – Auerbach und Leitmannsdorf), sowie die Erfahrungen bei der Standortuntersuchung der Untertagedeponie Wolfsthal einbezogen werden.

Daneben wurden die Erkenntnisse, die anlässlich verschiedener Wasserversorgungsprojekte im „Kristallin“ erarbeitet wurden, ebenfalls berücksichtigt (GW-Prospektion im Mühlviertel 1989–91; Hydrogeologische Untersuchungen im Gallneukirchner Becken, 1992–94; etc.).

Die Anforderungen an die Untersuchungsmethodik zur Klärung der entscheidenden Fragen wie des Mechanismus der Entwässerung hinsichtlich Art, Menge und Richtung sind im kristallinen klüftigen Gebirge wesentlich höher. Aufgrund der Inhomogenität des Abflusssystems haben die hydraulisch-mathematischen Gesetzmäßigkeiten, die im Bereich der Lockersedimente angewendet werden, nur eine beschränkte Gültigkeit. Somit sind die für eine Deponiebeurteilung maßgeblichen Parameter wie Durchlässigkeit, Grundwasservolumen, Grundwasserfließgeschwindigkeit und -fließrichtung, wesentlich schwieriger zu bestimmen.

Schon aus den bisher durchgeführten Untersuchungen im Bereich der beiden Standorte Weinzierl und Marwach, aber auch aufgrund der hydrogeologischen Ergebnisse aus laufenden Projekten im Kristallin, können kennzeichnende positive und negative Eigenschaften gegenüber gestellt werden:

## • Positive Eigenschaften des Kristallins als Deponieunterlage

- **Geologie**
  - Relativ einheitliche geologisch-mineralogische Verhältnisse innerhalb weiter Bereiche
  - Meist kleinlumiges Trennfugensystem – geringes Kluftvolumen; zudem mit Verwitterungsmaterial verlegt
  - Meist unproblematisch hinsichtlich Standsicherheit der Deponieaufstandsfläche
- **Hydrogeologie**
  - Zumeist geringes Grundwasserdargebot (nur lokale wasserwirtschaftliche Bedeutung)
  - Unter Berücksichtigung der morphologischen Verhältnisse häufig nur sehr kleinräumige Einzugsgebiete
  - Bei entsprechender geologisch-hydrogeologischer Standortauswahl freie Vorflutverhältnisse für die



Sickerwassererfassung bzw auch für die Grundwässer an der Deponiebasis

- Geringe bis mittlere Gebirgsdurchlässigkeiten
- Relativ niedrige GW-Fließgeschwindigkeiten

#### • Negative Eigenschaften des Kristallins als Deponieunterlage

- Geologie
  - Stark schwankende und schwer zu bestimmende Mächtigkeit der Verwitterungsschwarte
  - Unterschiedlich starker Durchtrennungsgrad und Kluftöffnungsweiten
  - Zum Teil Überlagerung quartärer und tertiärer Sedimente mit unterschiedlichen geologischen, hydrologischen und bodenmechanischen Eigenschaften
- Hydrogeologie
  - Grundwasserdynamik und Strömungsverhältnisse sind schwerer bestimmbar
  - Ausbildung leicht gespannter GW-Verhältnisse durch stärkere Inhomogenität und auch dichtere Überlagerung
  - Im Detail nicht immer einheitliche Fließrichtung
  - Quantitativer Nachweis des Grundwasserdargebotes ist schwer zu führen
  - Schwierige Ortung hydrologisch bevorzugter Fließwege

#### Weitere Zielsetzungen

- Bewertung, Verbesserung und Weiterentwicklung von direkten und indirekten Methoden zum Nachweis des tatsächlichen Grundwasserdurchflusses, zur Bestimmung des jeweiligen Entwässerungssystems und zur Klärung der Frage, inwieweit das lokale Oberflächenrinne als Vorflut für die unterirdische Entwässerung des Standortbereiches fungiert

Besonders wesentlich erscheinen Messungen der natürlichen Vertikalstörung im Entwässerungsbereich, da erst dadurch die direkte Bestätigung der Vorflutwirksamkeit erreicht wird

Weiters ist die Rolle der klein- und großtektonischen Trennflächen- und Störsysteme auf die lokale bzw. regionale Entwässerung in Betracht zu ziehen

- Vergleich der Ergebnisse aus unterschiedlichen Messmethoden sowie Abschätzung der Zuverlässigkeit dieser Methoden (Standardisierung etc.). Grenzen bei der Anwendung herkömmlicher Berechnungsmethoden zur Bestimmung der Durchlässigkeit und Abflussgeschwindigkeit, Filtergeschwindigkeit etc. in kristallinen Kluftaquiferen
- Neuentwicklung von Bohrloch-Methoden, angepasst an die speziellen Gegebenheiten der Kluftwasserdynamik im Kristallin. Dabei sollen die Ergebnisse aus der Säulenmarkierung in ein Geschwindigkeitsprofil (m/d) umgewandelt werden
- Möglichkeiten und Begründung für eine ausreichende Beweissicherung
- Aussagewert der hydrochemischen und isotopehydrologischen Kenndaten für die Standortbeurteilung (Barriereigenschaften) bzw. zur Erkennung der GWDynamik
- Einsatzmöglichkeiten von unterschiedlichen Tracern zur Bestimmung der Abflussrichtungen und Fließgeschwindigkeiten
- Erstellung eines Anforderungskatalogs für Standortuntersuchungen im Kristallin bzw. generell in Festgesteinen (Methodenauswahl etc.).

#### Schriftenverzeichnis

SPENDLINGWIMMER, R. (1994): Die Eignung des Kristallins als geologische Barriere für Deponien. – Unveröff. Bericht, Projekt OA-23, 49 S., 80 Abb., 10 Beil., Wien.

### Erkundung von Verdachtsflächen in der Steiermark (ST U 64/95)

#### Durchführung

Joanneum Research – Institut für Umweltgeologie und Ökosystemforschung

#### Titel

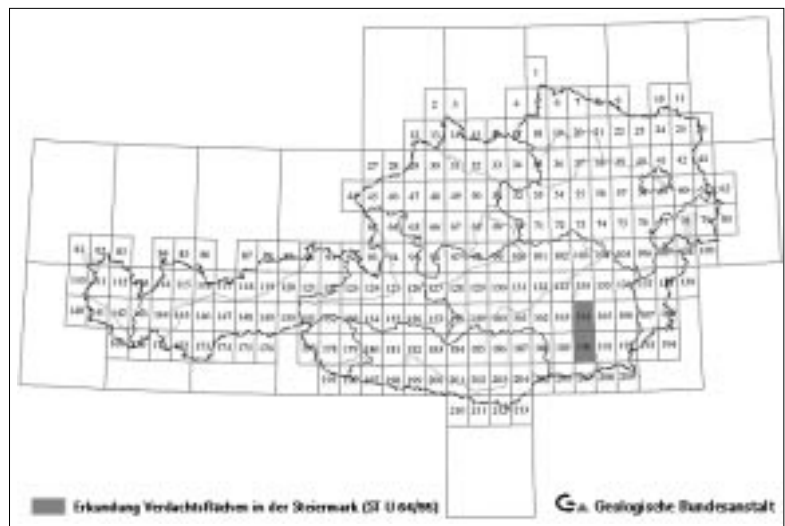
„Erkundung und Erstbewertung von Verdachtsflächen in der Steiermark“

#### Bearbeitung

Das bearbeitete Gebiet befindet sich auf der ÖK 164 Graz. Als detailliertes Arbeitsgebiet wurden die Kartenblätter der Österreichischen Luftbildkarte (ÖLK) 1 : 10.000, 6922–100 Graz, 6923–102 Ursprung, 6822–101 Graz – Gösting, 6823–103 Judendorf vereinbart. Teile folgender Bezirke bzw. Gemeinden sind betroffen: Graz, Graz – Umgebung (Thal, Judendorf – Straßengel, Gratkorn, Stattegg, Weinitzen).

Die digitale Bearbeitung der Luftbilder erfolgte in Kooperation mit dem Institut für Digitale Bildverarbeitung (ebenfalls Joanneum Research).

- Im Zuge multitemporaler Auswertungen von Luftbildern wurde zunächst eine Ausweisung aller Flächen vorge-



nommen, die infolge der erkennbaren morphologischen Verhältnisse bzw. auf Grund von Farb- oder Grauwertunterschieden Hinweise auf eventuelle künstliche Eingriffe bzw. Ablagerungen erkennen ließen.

- Nach der Luftbildauswertung bzw. Zug um Zug mit dieser wurden die historischen Erkundungen bzw. Geländebegehungen durchgeführt. Literatur und behördliche Quellen wurden verarbeitet und bei den Gemeinden bzw. im Zuge der Geländebegehungen bei Anrainern oder Firmen recherchiert.

- Die Dokumentation dieser Ergebnisse liegt einerseits analog in Form von Luftbildauswerteformularen bzw als transparenter Layer zu den einzelnen Blättern der Luftbildkarte 1 : 10000 vor
- Die Polygonauswertungen der einzelnen Luftbildjahrgänge wurden auch in digitaler Form mittels ARC/INFO bearbeitet Zusätzlich wurde im ARC/INFO eine Datenbank für die Verdachtsflächen angelegt
- Für die Verdachtsflächen wurde eine eigene Textdatenbank mit den im Leistungskatalog des Umweltbundesamtes geforderten Datenfeldern erstellt (WinWord 60 bzw Word 50)
- Die Erstbewertung des Gefahrenpotentials der Verdachtsflächen wurde in analoger Weise nach dem Baden-Württemberg-Modell durchgeführt
- Zusätzlich erfolgte lt Angebot eine Adaptierung des Expertensystems ALTRISK an österreichische Verhältnisse und die Erstbewertung der gefundenen Verdachtsflächen mit diesem Computerprogramm
- Um die Leistungsfähigkeit und Flexibilität des ALTRISK-Programmes zu testen, wurden durch Veränderung von Eingabevariablen am Beispiel der Deponie „Jasen“ mehrere Szenarien durchlaufen
- Ein Vergleich der Bewertungsergebnisse des Baden-Württemberg-Modells (BWM) mit ALTRISK wurde durchgeführt und diskutiert

## Ergebnisse

ALTRISK kommt für eine erste Risikoabschätzung mit relativ groben Angaben aus Das primäre Bewertungsziel betrifft das Schutzgut Grundwasser Eine Bewertung der Pfade Luft, Oberflächengewässer und Boden ist nicht vorgesehen ALTRISK bewertet nur Grubendeponien

Das Baden-Württemberg-Modell bewertet zusätzlich die Parameter Oberflächengewässer, Luft und Boden mittels eigener Fragebögen

### • Bewertung der potentiellen Toxizität

Bei der Eingabe der Deponieinhaltsstoffe bietet das Baden-Württemberg-Modell die Möglichkeit, nicht vorgegebene Stoffgruppen einzutragen. Im Unterschied dazu gibt es im ALTRISK eine Auflistung von Begriffsdefinitionen. Hier sollte bereits bei der Dateneingabe berücksichtigt werden, dass Zusatzinformationen über „umweltrelevante Abfallstoffe“, die nicht in den aufgelisteten Deponie-Inhaltsstoffen aufscheinen, in die entsprechenden Kategorien einzuordnen sind, z.B. in die Sparte Industrie- oder Gewerbeabfall, da diese Informationen in die Gesamtbewertung (Gesamthypothese) als Parameter einfließen.

Im Programm ALTRISK werden allgemein gültige Urteile bei der Einteilung in Risikogruppen vorgenommen und über die Gewichte der Kriterien ausgedrückt. Diese Einteilung erfolgte im Hinblick auf eine potentielle Gefährdung des Grundwassers:

Es ist wichtig zu erwähnen, dass im Einzelfall – in Abhängigkeit vom jeweiligen Fachwissen – ein Abfallstoff vom Bearbeiter auch einer höheren Risikogruppe zugeordnet werden kann. Als Beispiel sei die unterschiedliche Belastung von Klärschlamm zu nennen: Klärschlamm wird zunächst nicht in die höchste Risikoklasse eingestuft. Bei Belastungen mit PCB oder PAK würde Klärschlamm aber als Sondermüll eingestuft werden.

### • Transparenz – Aktualisierung

Beide Bewertungsmodelle wurden für unterschiedliche Benutzergruppen entwickelt. Dabei werden auch Benutzer berücksichtigt, die nur über mäßige bis geringe

Fachkenntnisse verfügen. Dies gilt vor allem für den Bereich der umweltrelevanten Fragestellungen und für die geologischen Aspekte einer Verdachtsflächenbewertung. Beim Arbeiten mit ALTRISK hat die Vorkenntnis des Benutzers Einfluss auf den Programmablauf, die Programminhalte und auch auf das vom Programm berechnete Zuverlässigkeitsmaß.

Im ALTRISK wird für jede Verdachtsfläche eine Wissensbasis (Dateiname. WBS), ein Protokoll (Dateiname. PTK) und eine Memory-Datei (Dateiname. MEM) angelegt. In diesen Dateien werden alle Abänderungen der Daten mitgeschrieben und damit aktualisiert. Eine Kontrolle und ein Vergleich der Eingabedaten ist durch die Memory-Dateien und WBS-Dateien möglich.

### • Beweisniveaus – Informationsniveaus

Der Umfang der Informationsniveaus in ALTRISK ist geringer als der im BWM. Jedoch ist zu bemerken, dass ALTRISK nur für eine Erstbewegung ausgelegt ist. Inhaltlich vergleichbar sind die drei Informationsniveaus von ALTRISK mit Beweisniveau 1 und 2 von BWM. Die Beweisniveaus 3 und 4 des BWM beinhalten bereits detaillierte Beprobungen der zu untersuchenden Fläche, bis hin zu einem ersten Sanierungsvorschlag. Das BWM ermöglicht auch eine grobe Kostenberechnung. Die Einstufung des Informationsniveaus erfolgt im ALTRISK schon am Beginn der Bewertung, wobei sich mit jedem Informationsniveau der Umfang des Fragenkatalogs erweitert.

Auch der Kenntnisstand des Benutzers geht während der Bewertung in den Programmablauf ein (Modul 4 „Fragen zum geologischen Untergrund“). Dies ist insofern wichtig, da die nachfolgenden Antworten entsprechend gewertet werden.

Beim BWM fließt das Beweisniveau und damit der gesamte verwendete Informationsumfang am Schluss in die Bewertung ein. Der Kenntnisstand bzw. das Beweisniveau ist im BWM entscheidend für die Festlegung des Handlungsbedarfes. Das weitere Vorgehen (der Handlungsbedarf) wird im BWM in einer Matrix aus maßgeblichem Risiko und Beweisniveau dargestellt.

### • Bewertungsstruktur und Ergebnisse

Das Ergebnisprotokoll von ALTRISK enthält Kenndaten und errechnete Bewertungen nach den Sachparametern. Es ist so aufgebaut, dass es als Grundlage eines Gutachtens über den untersuchten Standort oder die untersuchte Fläche dienen kann.

Im Ergebnisprotokoll sind verschiedene Einzelbewertungen von naturwissenschaftlichen, deponietechnischen oder naturräumlichen Parametern in Form einzelner Hypothesen angeführt. Für jeden bearbeiteten Teilkomplex wird neben dem Risikowert zwischen 0 und 1 ein verbales Resümee ausgegeben, das durch Balken-Diagramme veranschaulicht wird.

Die Einzelbewertungen „Potentielle Toxizität“, „Sickerwässer aus der Deponie“ und „Passage durch die ungesättigte Zone“ werden schließlich in einer „Gesamthypothese“ zusammengefasst. ALTRISK bietet neben der Ausgabe der Ergebnisprotokolle auch eine „Prioritätenliste“ für Bewertungen.

Für das BWM wird ein EDV-geeigneter Bewertungsbogen verwendet, in dem alle Informationen eingetragen und bewertet werden. Damit bleiben die Eingabeparameter wie auch die einzelnen Bewertungsschritte nachvollziehbar. Auch im BWM wird jede Informationsebene bzw. jeder Bewertungsschritt unabhängig vom anderen durchgeführt. In Abhängigkeit von den örtli-

chen naturräumlichen Gegebenheiten wird das Risiko (maßgebliches Risiko) für das Schutzgut bewertet. Zuletzt wird das Beweisniveau angegeben, um den möglichen Handlungsbedarf für die untersuchte Fläche festlegen zu können. Obwohl die Ergebnisse beider Bewertungsmodelle nicht gänzlich vergleichbar sind, kann festgestellt werden, dass aus beiden Modellen für

dieselben Verdachtsflächen ähnliche Risikoeinschätzungen resultieren.

### **Schriftenverzeichnis**

UNTERSWEG, T. et al. (1997): Erkundung und Erstbewertung von Verdachtsflächen in der Steiermark. – Unveröff. Projektendbericht (ST U 64/95), 104 S., 9 Tab., Anhangsband, Graz.

## IV. Hubschraubergeophysik

### Allgemeines über die Aero-geophysik

#### Methodik

Die aero-geophysikalischen Messungen werden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Während der Messungen auf den Profilen wird eine Sollflughöhe des Hubschraubers von 80 m angestrebt, was auf Grund der Topographie nur teilweise möglich ist. Das entspricht folgenden Messhöhen über Grund für die Sensoren der geophysikalischen Geräte:

|                                            |                      |
|--------------------------------------------|----------------------|
| EM-Sonde:                                  | 50 m                 |
| Magnetometer-Sonde:                        | 60 m (ab 1994: 50 m) |
| Detektoren des Gammastrahlenspektrometers: | 80 m                 |

Die Fluggeschwindigkeit beträgt über leicht welligem Gelände ca. 125 km/h, an steileren Hängen entsprechend weniger. Die durchschnittliche Messflugdauer liegt bei etwa 2 Stunden (inkl. An- und Abflug zum und vom Messgebiet).

In den Wendungen zwischen den Messprofilen ist es notwendig, für jeweils ca. 1 Min. auf etwa 350 m zu steigen. In dieser Höhe lässt sich das Nullniveau für die elektromagnetischen Messsignale bestimmen. Dies ist vor und nach jedem Profil erforderlich, da das Nullniveau durch Temperatureffekte an der EM-Sonde driftet.

#### Messgeräte

##### • Elektromagnetische Sonde („Bird“)

###### 10 Messungen/s

Zu Beginn der aero-geophysikalischen Messflüge kam eine Sonde mit 10 m Länge und einem Gewicht von 250 kg zum Einsatz (DIGHEM II: 900 Hz und 3600 Hz, DIGHEM III: 900 Hz, 7200 Hz und 32000 Hz). Im Sommer 1995 wurden diese durch einen „Bird“ mit einer Länge von 5,6 m und einem Gewicht von 140 kg ersetzt. Dieser wird, analog zu seinen Vorgängern, an einem Schleppkabel 30 m unter dem Hubschrauber mittransportiert.

In seinem Inneren befinden sich vier Sendespulen sowie vier Empfangsspulen in unterschiedlicher geometrischer Anordnung (koaxial, koplanar). Die Sendespulen senden ein elektromagnetisches Wechselfeld mit unterschiedlichen Frequenzen (434 Hz, 3212 Hz, 7002 Hz, 34133 Hz) aus. Dieses Feld (Primärfeld) induziert in leitfähigen Körpern im Untergrund einen Strom. Dieser besitzt ebenfalls ein Magnetfeld und induziert seinerseits in den Empfangsspulen einen Strom (Sekundärfeld). Auf Grund der Amplitude und der Phasenverschiebung des Sekundärfeldes können Rückschlüsse auf den elektrischen Widerstand des Erdbodens gezogen werden. Im EM-Sprachgebrauch wird jener Teil des Sekundärfeldes, welcher um 180° phasenverschoben ist, als Realteil (oder Inphase) und jener, welcher um 90° phasenverschoben ist, als Imaginärteil (oder Outphase bzw. Quadrature) bezeichnet. Unterschiedliche Frequenzen und verschiedene geometrische Anordnungen der Spulen werden genutzt, um Aussagen über die Tiefe und die Lage (Fallen, Streichen) der leitfähigen Körper treffen zu können. Die Frequenzen sind in gewissem Umfang beliebig wählbar und bestimmen im Wesentlichen die Eindringtiefe des Verfahrens (etwa 100 m unter Geländeoberkante [GOK]).

Zu den Anwendungen dieses Messprinzips gehören:

- Abschätzung der Tiefe des Grundwasserstauers.
- Abschätzung der Mächtigkeit von Schotter- und Tonschichten
- Auffindung von unbekannten Mülldeponien
- Aussagen über Massenbewegungen (z.B. Hangrutschungen)
- Geologische Kartierung im Allgemeinen
- Auffindung von Erzkörpern (z.B. Buntmetalle)

##### • Gamma-Strahlen-Spektrometer

###### 1 Messung/s

Dieses Messgerät (Geometrics GR-800D, ab 1994: PICODAS PGAM-1000) dient zur Bestimmung der natürlichen und künstlichen Radioaktivität. Es besteht im Wesentlichen aus 9 Natrium-Jodid-Kristallen, welche die einfallende Gammastrahlung in Lichtblitze umwandeln, deren Anzahl durch entsprechende Messgeräte bestimmt wird. Dabei wird der Energiebereich von 0,2 bis 6,0 MeV in 256 Kanälen abgedeckt. Die natürliche Gammastrahlung stammt im Wesentlichen aus drei Quellen: den radioaktiven Elementen Thorium (Energiepeak: 2,62 MeV), Uran (Energiepeak: 1,76 MeV) und Kalium (Energiepeak: 1,46 MeV). Diese Elemente sind in den verschiedenen Gesteinen und Böden in unterschiedlicher Konzentration vorhanden.

Da die Luftschicht zwischen Hubschrauber und Boden die Gammastrahlung absorbiert (abhängig vom physikalischen Zustand der Luft), müssen zur Korrektur der Messdaten die genaue Flughöhe, der Luftdruck, die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit bekannt sein (siehe Abschnitt d).

Mit dieser Apparatur können die Belastungen durch natürliche radioaktive Quellen (Gehalt der Gesteine an radioaktiven Mineralien) sowie künstliche radioaktive Kontaminationen (z.B. Reaktorunfall von Tschernobyl) festgestellt werden. Die Anwendungen liegen daher in folgenden Bereichen:

- Auffindung von Rohstoffen (z.B. Tone)
- Geologische Kartierung
- Strahlenschutz

##### • Magnetometer

###### 10 Messungen/s

Bis 1994 wurde ein Protonen-Präzessions-Magnetometer vom Typ Geometrics G-801/3 verwendet, danach ein SCINTREX Cäsium-Absorptionszellenmagnetometer. Diese messen die Totalintensität des erdmagnetischen Feldes mit einer Anzeigegenauigkeit von 0,1 bzw. 0,01 nT. Die Messrate beträgt 1 bzw. 10 Messwerte pro Sekunde. Ersteres wurde an einem Kabel, etwa 20 m unter dem Hubschrauber nachgeschleppt, letzteres ist seit 1994 in der oben erwähnten EM-Messsonde integriert.

Abweichungen von einem Referenzfeld werden als Anomalien bezeichnet und dienen der Auffindung von unterschiedlich magnetisierten Körpern (z.B. junge Vulkanite, metallische Inhalte von Mülldeponien).

##### • Zusätzliche Geräte

###### ◦ GPS und Navigation

###### 5 Messungen/s

Um ein vorgegebenes Messgebiet möglichst genau befiegen zu können, ist eine präzise Positionsbestimmung während des Fluges erforderlich. Diese

Aufgabe übernahm bis 1994 eine Dopplernavigationsanlage (System LDNS der Fa. Singer-Kearfott, USA), danach ein TRIMBLE 2000 GPS und seit 1998 ein ASHTECH-GPS/GLONASS-Empfänger. Durch den Empfang der amerikanischen (GPS) und russischen (GLONASS) Satelliten wird eine Genauigkeit von 10 m ohne weitere Korrekturen erreicht (nachträgliche Korrektur mit Hilfe einer Basisstation kann diese auf den Dezimeter-Bereich verbessern). Der Pilot kann mit Hilfe einer graphischen Anzeige die vorher festgelegten Messprofile mit den tatsächlich geflogenen Positionen vergleichen und somit sehr exakt navigieren.

- **Flughöhen- und Flugwegbestimmung**  
10 Messungen/s

Die Flughöhe über Grund ist für die Berechnung der elektrischen Widerstände des vermessenen Untergrunds (siehe Abschnitt „Elektromagnetische Sonde“) und der Radioaktivität (siehe Abschnitt „Gamma-Strahlen-Spektrometer“) sehr wichtig. Es stehen hierfür drei unterschiedliche Systeme (die gleichzeitig eingesetzt werden) zur Verfügung:

- Laserhöhenmesser: Genauigkeit 10 cm
- Radarhöhenmesser: Genauigkeit 2 m
- Barometrischer Höhenmesser.

Der Laserhöhenmesser dringt auf Grund seiner kurzen Wellenlänge im Gegensatz zum Radarhöhenmesser durch ein Laubdach hindurch und ermöglicht dadurch die Abschätzung der Baumhöhen.

Mit einer VHS-Videokamera wird während des gesamten Fluges der Flugweg auf Videoband aufgezeichnet. Dadurch ist eine nachträgliche Kontrolle der GPS/GLONASS-Koordinaten und bei Satellitenausfall eine nachträgliche Positionsbestimmung an Hand einer topographischen Karte möglich.

- **PC mit LCD-Monitor, Videorecorder**

An Bord des Hubschraubers befindet sich zur Abspeicherung und laufenden Kontrolle der gemessenen Daten ein Industrie-PC, ein Videorecorder und ein LCD-Monitor.

- **Luft- und Taupunktsensor**

Wie erwähnt, werden zur Korrektur der Radiometriedaten die Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit benötigt. Diese Sensoren befinden sich in einer speziellen Vorrichtung seitlich des Hubschraubers. Die Aufzeichnung während des Fluges erfolgt 1x pro Sekunde.

- **Bodenausrüstung**

Die Ausrüstung am Boden besteht aus einem Werkstattbus, in dem während der Messflüge die GPS-Referenzdaten und der magnetische Tagesgang registriert werden, und einem Anhänger zum Transport des „Bird“. Jener wird im Gelände mit Solarzellen ausgestattet und garantiert eine vom öffentlichen Stromnetz unabhängige Stromversorgung.

- **Infrarot- und Bodenfeuchtigkeitsmessungen**

Seit 1993 werden bei den aerogeophysikalischen Messungen der Geologischen Bundesanstalt/Fachabteilung Geophysik ein L-Band-Radiometer und ein Infrarotsensor zur Abschätzung der Bodenfeuchte eingesetzt. Zusätzlich wurde Ende 1996 eine Infrarotvideokamera in das Messsystem aufgenommen.

- **Infrarotsensoren**

Zu Beginn der berührungslosen Temperaturmessungen wurde ein Infrarotthermometer der Firma EVEREST INTERSCIENCE Inc. verwendet. Dieses für den Bereich der Landwirtschaft entwickelte Gerät konnte jedoch den ständigen Vibrationen im Hubschrauber nicht standhalten und wurde deshalb nach ca. eineinhalb Jahren durch einen Sensor der Firma RAYTEK ersetzt. Dieses seitlich am Hubschrauber befestigte Instrument arbeitet in einem Spektralbereich von 8 bis 14  $\mu\text{m}$  und besitzt eine relative Genauigkeit von 0,1°C in einem Temperaturbereich von -18°C bis 500°C. Die Temperaturwerte werden einmal pro Sekunde über eine serielle Verbindung abgefragt. Der Messfleckdurchmesser beträgt bei einer Flughöhe von 80 m ca. 3 m.

- **Infrarotvideokamera**

Seit 1997 kommt die Infrarotvideokamera ThermoCAM der Firma INFRAMETRICS zum Einsatz. Diese arbeitet mit einem FPA-(Focal Plane Array-)Detektor, der die Infrarot-Strahlung durch eine Anordnung von 256x256 (entsprechend 65 536) Platin-Silizid-Sensoren in ein elektrisches Signal umwandelt. Dies geschieht mit einer Frequenz von 50 Hz (PAL-System). Jedes PtSi-Detektorelement verringert seinen elektrischen Widerstand, wenn Infrarot-Strahlung mit der richtigen Wellenlänge (3,4–5  $\mu\text{m}$ ) darauffällt, d.h. der Stromfluss steigt an. Das Maß des Anstiegs ist der empfangenen Strahlungsmenge proportional. Die Empfindlichkeit liegt bei 0,1°C. Gekühlt wird der Detektor mit einem Stirling-Mikrokühler. Dieser auf der Grundlage des Stirling-Kreisprozesses (Isotherme Kompression und Expansion) arbeitende Kühler kühlt den Detektor in wenigen Minuten auf -196°C ab. Der Temperaturmessbereich reicht von -20°C bis 450°C. Als Ausgang steht ein VHS-(S-VHS-)Signal in S/W oder Farbe zur Verfügung.

Im Frühjahr 1998 wurde das mit der Kamera ausgelieferte 16°-Standardobjektiv durch ein 32°-Weitwinkelobjektiv ersetzt. Daraus ergibt sich bei 80 m Flughöhe ein Blickfelddurchmesser von 44,7 m.

- **L-Band-Radiometer**

Diese passive Antenne, von der „Space Research Group“ der technischen Universität Budapest entwickelt, dient zur Abschätzung der Bodenfeuchte in Prozent-Wassergehalt und ist an der Unterseite des Helikopters angebracht. Die Antenne misst die vom Erdboden im L-Band (1400 bis 1427 MHz,  $\lambda = 21 \text{ cm}$ ) reflektierte Strahlung. Die Intensität dieser Strahlung korreliert mit dem Wassergehalt des Bodens und wird von der Oberflächentemperatur, der Oberflächenrauigkeit und der Vegetation beeinflusst. Die „Eindringtiefe“ dieses Verfahrens liegt bei 5–10 cm. Das Radiometer besitzt eine Empfindlichkeit von 0,3°C und hat einen Öffnungswinkel von 19°. Dies ergibt bei einer Flughöhe von 80 m einen Messdurchmesser von 26,8 m. Die Daten werden einmal pro Sekunde über eine serielle Verbindung abgefragt und abgespeichert. Um keine Temperatureinflüsse auf die Antenne zuzulassen, besitzt diese sowohl eine Heizung als auch eine Kühlung und wird konstant auf 49,9°C betrieben.

## Kefermarkt (OC 001i/86)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Raum Kefermarkt“

### Bearbeitung

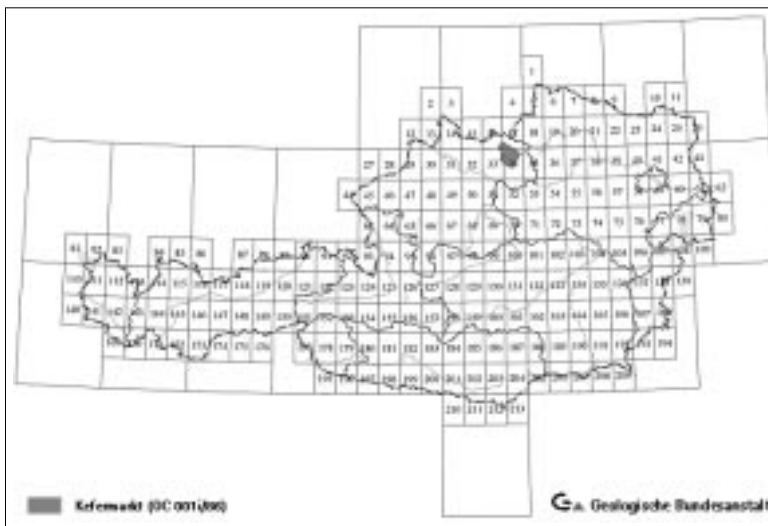
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Kefermarkt wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde.
- Magnetometer-Sonde.
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Mit gewissen Einschränkungen ist eine Klassifikation des Mauthausener (Feinkorn-)Granitkomplexes und seiner Varietäten (z.B. „Zweiglimmergranite“) möglich. Radiometrische Anomalienpaare bzw. typische Zählratenverhältnisse und die Kenntnis der Position dieser Anomalien im Plutonkörper lassen vermuten, dass die Feinkorn-Typen eher einem S-Typ zuzuordnen sind, während der Weinsberger Komplex mehr einem I-Typ entspricht. Dies korreliert mit Untersuchungen im westlichen Mühlviertel.



Von besonderer Bedeutung für diese Klassifikation ist das Fehlen der hohen Zählraten, gekoppelt mit Anreicherungen von Ferrimagnetika im Kontaktbereich Weinsberger Granit/Schiefergneise und das umgekehrte Verhalten der Feinkorngranite. Die ökonomische Relevanz besonders der S-Typen ist bekannt.

### Schriftenverzeichnis

HEINZ, H. & SEIBERL, W. (1988): Aerogeophysikalische Vermessung im Raum Kefermarkt. – Unveröff. Bericht OC 001i/86, 29 S., 13 Abb., 11 Beil., 1 Anh., Wien.

## Ennstal/Aigen (StC 10/86)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
des oberen Ennstales:  
Gebiet Aigen“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Aigen wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

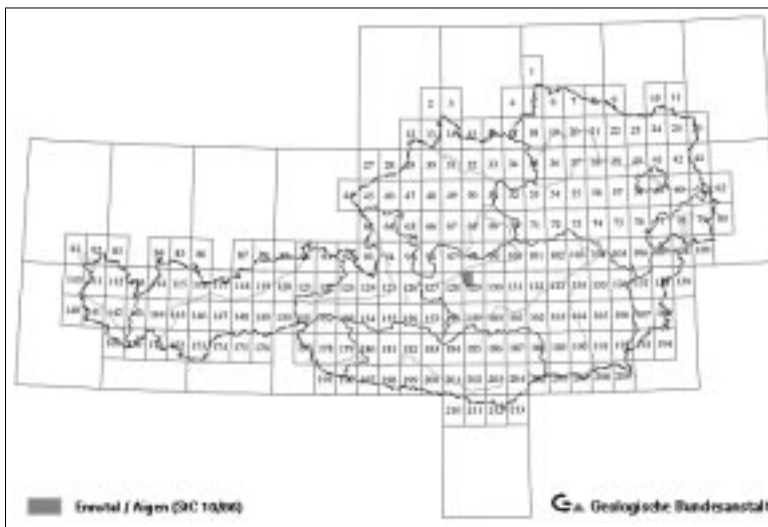
Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde.
- Magnetometer-Sonde.
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

In der Grenzzone zwischen den Ennstaler Phylliten und den Gesteinen der Grauwackenzone wurden Widerstandsminima gemessen, die mit bekannten Erzvorkommen korrespondieren. Das Gleiche gilt für die nordwestlichen Abschnitte des Messgebietes, wo die Fortsetzung der Anomalien aus dem westlich anschließenden Befliegungsgebiet weiter vermessen wurde.

Im Kristallin wurden vereinzelte wohlbegrenzte Widerstandsminima aufgefunden, die zum Teil mit Bruchsystemen korrelieren und möglicherweise auch auf Erzvorkommen hinweisen. Im Norden und Süden des Gebietes



„Aigen“ dominieren die aus den westlichen Arbeitsbereichen schon bekannten magnetischen Großstrukturen. Die nördlichere davon hängt zum Teil schon mit der Anomalie des Hochgrößen-Ultramafits zusammen; all diese Strukturen sind durch kleinere Anomalien überlagert.

Mit der Gammastrahlenspektrometrie konnte – abgesehen von erhöhten Zählraten über mächtigeren jüngsten Sedimenten – nur im Thoriumkanal eine Zone höherer Strahlungsintensität im Kristallin erfasst werden.

### Schriftenverzeichnis

HEINZ, H. & SEIBERL, W. (1987): Aerogeophysikalische Vermessung des oberen Ennstales: Gebiet Aigen. – Unveröff. Bericht StC 10/86, 38 S., 6 Abb., 10 Beil., Wien.

## Pregarten (ÜLG 20/87)

**Durchführung**  
GBA

**Titel**  
„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Raum Pregarten“

### Bearbeitung

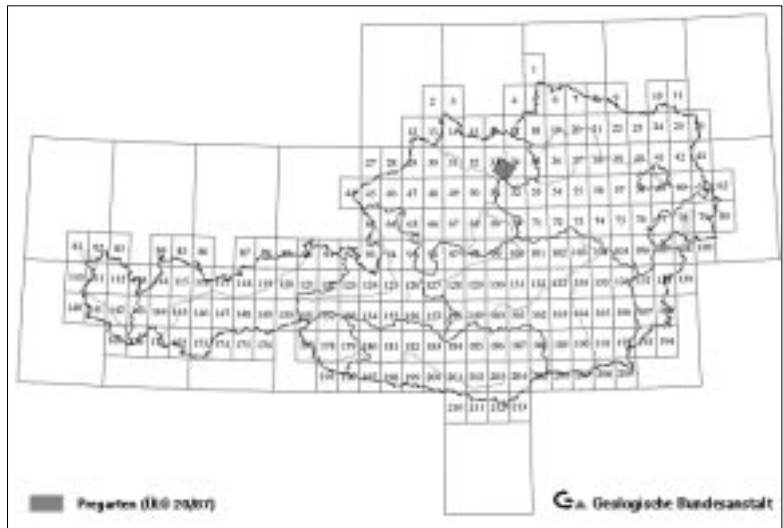
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Pregarten wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Die nördlichen Randgebiete des Gallneukirchner Beckens sind durch antithetische Verwerfungssysteme gegliedert, an denen beckenparallele Streifen von älterem Schlier zutage treten. Diese Streifen sind durch steile Gradienten der scheinbaren Widerstände aus aeroelektromagnetischen Messungen gut erfassbar und werden für weitere Untersuchungen (auf Kaolin) empfohlen.



Freistädter Granit und einige als „Feinkorngranite“ bezeichnete Magmatitkomplexe zeigen z.T. anomales Verhalten (Magnetik, Th-Strahlung). Als Ursache werden komplexere genetische Abläufe angenommen.

### Schriftenverzeichnis

HEINZ, H. & SEIBERL, W. (1988): Aerogeophysikalische Vermessung im Raum Pregarten. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/87, 27 S., 13 Abb., 11 Beil., 1 Anh., Wien.

## Perg (ÜLG 20/87)

**Durchführung**  
GBA

**Titel**  
„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Raum Perg“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Perg wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

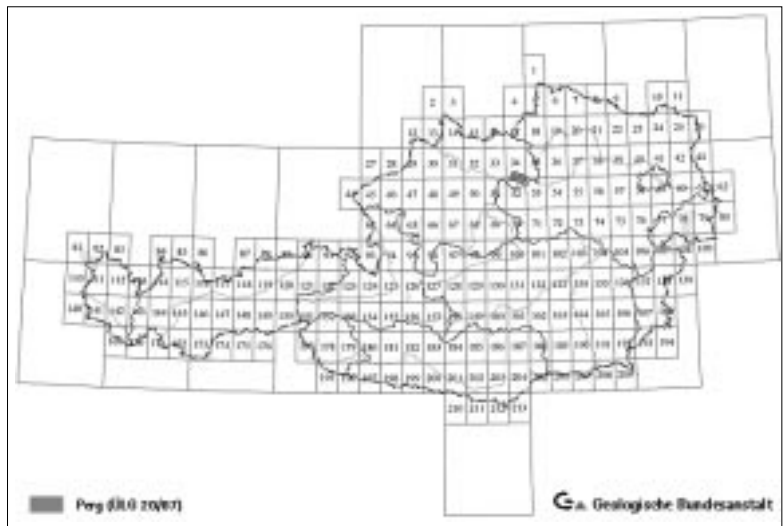
Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Die meisten angewendeten Methoden zeigen die Zerteilung des Messgebietes in einen granitdominierten und einen sedimentdominierten Teil an. Die Überdeckung der Granitkomplexe am Südrand beträgt bis zu 40 m, Kaolin-höflichkeit kann – allerdings nur auf Grund geologischer Parallelisierungen – nicht ausgeschlossen werden, direkte Hinweise dazu fehlen.

Bezüglich der Ergebnisse der Gammastrahlenspektrometrie wurde neuerlich die Inhomogenität der Feinkorn-



granite erfasst. Dies bezieht sich vor allem auf die Randfazies des Mauthausener Granites am Nordostrand des Messgebietes bei Münzbach. Im Kontaktbereich Weinsberger Feinkorngranit treten wieder die aus dem südlichen Moldanubikum bekannten magnetischen Strukturen auf.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & HEINZ, H. (1988): Aerogeophysikalische Vermessung im Raum Perg. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/87, 41 S., 6 Abb., 11 Anl., Wien.

## Herzogenburg (ÜLG 20/88)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Raum Herzogenburg“

### Bearbeitung

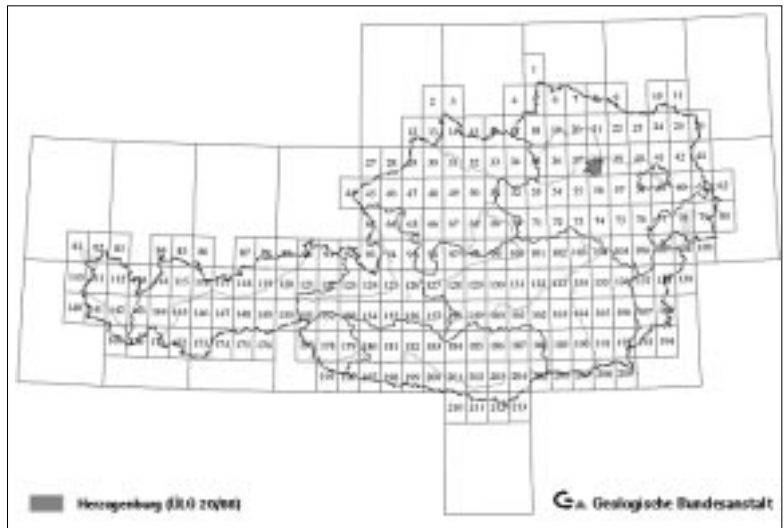
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Herzogenburg wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

An Hand der aerogeophysikalischen Messergebnisse, hier sind insbesondere die aeroelektromagnetischen und radiometrischen zu erwähnen, konnten im Raum NW von Herzogenburg Störungssysteme festgestellt werden, die sich in den jungen Sedimenten widerspiegeln. Bei der Beurteilung bestehender bzw. geplanter Deponiestandorte sollten diese unbedingt berücksichtigt werden. Die aero-



magnetischen Ergebnisse zeigen, dass sich die im Bereich des Dunkelsteinerwaldes aufgeschlossenen Gesteinsserien bis ins Traisental Richtung Osten fortsetzen.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & HEINZ, H. (1991): Aerogeophysikalische Vermessung im Raum Herzogenburg. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/88, 40 S., 6 Abb., 13 Beil., Anh., Wien.

## Kitzbühel (ÜLG 20/88)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Kitzbühel“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Kitzbühel wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

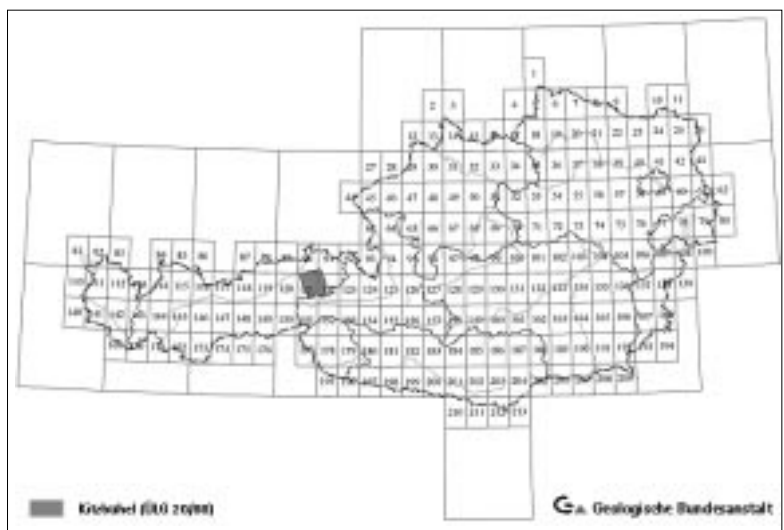
Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Im Raum Kitzbühel konnten an Hand der aeroelektromagnetischen Messungen einige Zielgebiete zur Abschätzung des Rohstoffpotentials festgestellt werden. Hier sei insbesondere der Bereich der Brunnalm S von Kitzbühel erwähnt. Bemerkenswert ist auch ein auffallender Anomalienbereich in der Uranverteilung SW von Kitzbühel, der anscheinend an karbonatisch/dolomitische Gesteinsfolgen gebunden ist.

Bezüglich des Strahlenschutzes im Untersuchungsgebiet kann festgestellt werden, dass die Äquivalentdosis-



leistung etwas über dem derzeit definierten Durchschnittswert liegt. Die Cäsiumkontaminierung durch den Reaktorunfall in Tschernobyl macht sich nach wie vor vor allem an den nordseitigen Hängen in den südlichen Teilen des Projektgebietes bemerkbar.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. et al. (1993): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Kitzbühel. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/88, 29 S., 4 Abb., 2 Anl., 12 Beil., Wien.



## Peuerbach – Ried (ÜLG 20/88)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Peuerbach – Ried“

### Bearbeitung

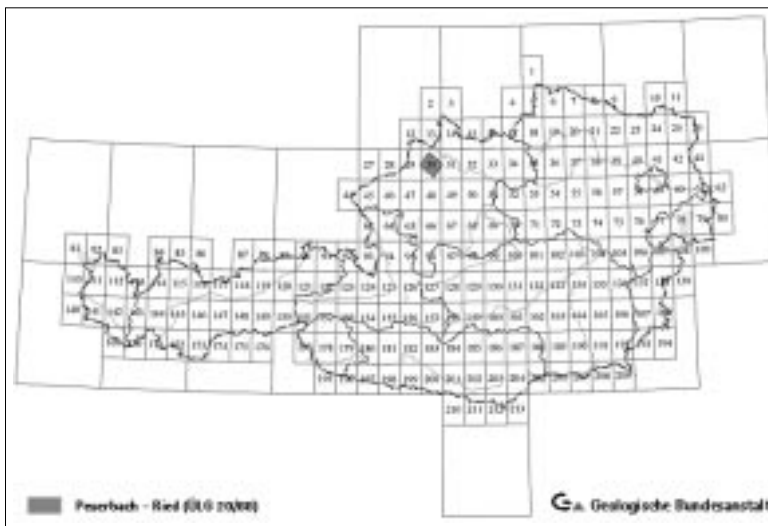
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Peuerbach – Ried wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum „Peuerbach – Ried“ geben die oberflächennahe geologische Situation teilweise gut wieder. Besonders augenfällig ist der elektrische Widerstandskontrast zwischen den tertiären Lockergesteinen im S und den kristallinen Gesteinen im N des Messgebietes. Nördlich der Donau streicht eine sehr auffällige Thoriumanomalie Richtung SSO (parallel zur Donautalstörungszone). Weiters scheinen, entsprechend den radiometrischen und elektromagnetischen Messergebnissen, die Perl- bzw. Grobgnese nicht so homogen zu sein, wie sie gegenwärtig in den geologischen Karten zur Darstellung gebracht werden.



Als mögliche Zielgebiete für eine eventuelle Kaolinhöflichkeit sollten jene Bereiche im Messgebiet ausgewählt werden, die sich einerseits durch niedrige elektrische spezifische Widerstände und andererseits durch höhere Thorium/Kalium-Verhältnisse auszeichnen. Da sich mögliche Tonvorkommen durch niedrige elektrische spezifische Widerstände und höhere Kaliumgehalte auszeichnen, sollten die im S des Messgebietes beflogenen tertiären Gesteinsfolgen in dieser Hinsicht überprüft werden.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. et al. (1995): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Peuerbach – Ried. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/88, 49 S., 10 Abb., 1 Anh., 13 Beil., Wien.

## Amstetten (ÜLG 20/89)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Amstetten“

### Bearbeitung

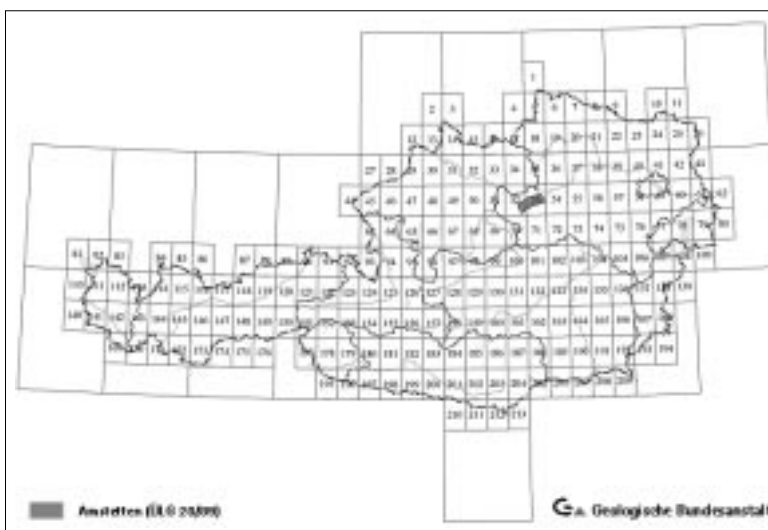
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Amstetten wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Die aeroelektromagnetischen und -radiometrischen Messungen geben die oberflächennahe geologische Situation im Bereich von Amstetten teilweise gut wieder. So z.B. wird die Kleinräumigkeit des Wechsels von Kristallinkuppen mit Tertiärsedimenten in Mulden östlich von Amstetten gut nachgezeichnet. Auch wird die tiefgründige Hangverwitterung der Flyschserien sehr gut erfasst. Weniger eindeutige Ergebnisse ergeben sich im Bereich der Quartärsedimente des Ybbstaales. Ähnliches kann aus den radiometrischen Messergebnissen hergeleitet werden, wobei die Messdaten im Kaliumkanal die der Geologie (Tongehalt) am besten entsprechende Deutung zulassen.



Im Ostteil des Messgebietes zeigt sich im Anomalienmuster der Totalintensität eine größere magnetische Anomalie, die wahrscheinlich basischen und ultrabasischen Gesteinen in Verbindung mit den in der südlichen Böhmisches Masse auftretenden Granulitkomplexen zuzuordnen ist.

Die radiometrischen Messergebnisse zeigen auch die Verteilung des Cäsium-137, wobei einige höher kontaminierte Flächen abgegrenzt werden konnten.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & PIRKL, H. (1992): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Amstetten. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/89, 32 S., 1 Anh., 14 Anl., 6 Abb., Wien.

## Hausruck (ÜLG 20/90)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Raum Hausruck“

### Bearbeitung

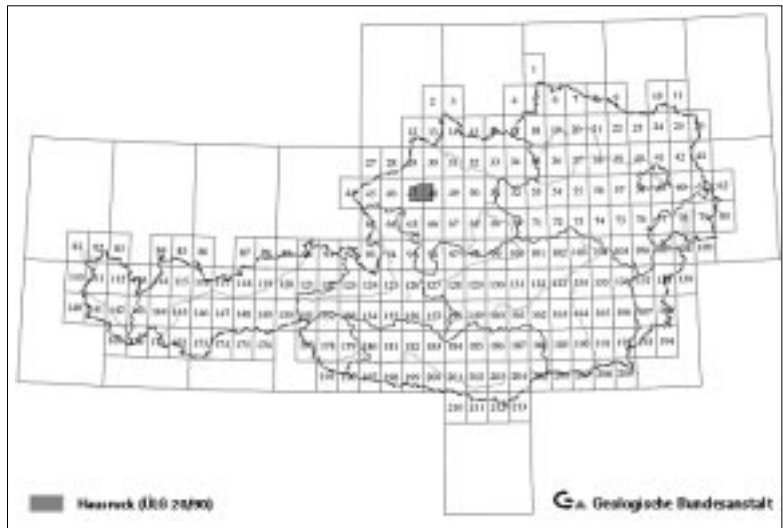
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Hausruck wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Die aeroelektromagnetischen und -radiometrischen Messungen geben die geologische Situation im Bereich des Hausruck im Allgemeinen recht gut wieder. Einerseits zeichnen sich die Hausruckschotter durch einen relativ hohen scheinbaren Widerstand, andererseits durch geringe Gehalte an radioaktiven Mineralien aus. Die Zunahme der tonigen Anteile des Schlier von S Richtung N zeigt sich sowohl durch eine regionale Abnahme des scheinbaren Widerstands als auch durch eine Zunahme der radioaktiven Gesteinsanteile gegen den Nordrand des Untersuchungsgebietes hin.



In einigen Bereichen des Messgebietes konnten mögliche Hinweise auf anthropogene Anomalienursachen (aktiver Bergbau?) gefunden werden. Ihre Verknüpfung mit den geologischen Gegebenheiten im Hausruck sollten näher untersucht werden.

Die radiometrischen Messergebnisse zeigen eine Zunahme der Kontamination mit Cäsium-137 von N Richtung S. Dieses radioaktive „fall-out“-Produkt stammt im Wesentlichen vom Reaktorunfall bei Tschernobyl.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & PIRKL, H. (1991): Aerogeophysikalische Vermessung im Raum Hausruck. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/90, 42 S., 9 Abb., 14 Beil., Wien.

## Neuberg (ÜLG 20/91–92)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Neuberg“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Neuberg wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

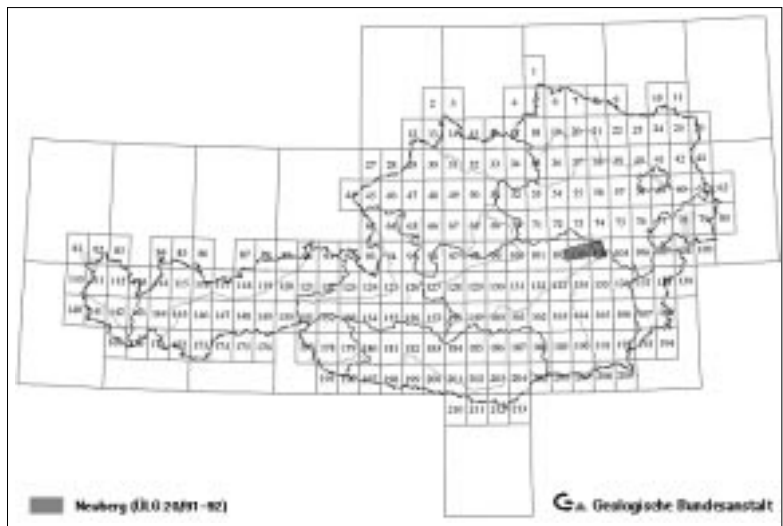
Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Die aerogeophysikalischen Messungen geben die oberflächennahe geologische Situation im Bereich des Messgebietes „Neuberg“ teilweise gut wieder. Besonders die kalkigen und dolomitischen Anteile des Oberostalpins lassen sich gegenüber den anderen Gesteinskomplexen gut abgrenzen.

Im Messgebiet konnten insgesamt vier Zielgebiete festgestellt werden, die durch weitere geowissenschaftliche



Methoden untersucht werden sollten. Die vier angesprochenen Detailuntersuchungsgebiete zeichnen sich hauptsächlich durch Anomalien im elektrischen Widerstand und teilweise durch magnetische und radiometrische Anomalien aus. In den Werfener Schichten selbst konnten keine signifikanten Widerstandsanomalien gefunden werden.

Die aerogeophysikalischen Messungen geben die oberflächennahe geologische Situation im Bereich des Messgebietes „Neuberg (Teilprojekt II)“ teilweise gut wieder. Besonders die kalkigen und dolomitischen Anteile des

Oberostalpins lassen sich gegenüber den anderen Gesteinskomplexen gut abgrenzen.

Im Messgebiet des Teilprojekts II konnten insgesamt zwei Zielgebiete (Blasbauer – Neuberg, Arzkogel – Arzbach) festgestellt werden, die durch weitere geowissenschaftliche Methoden untersucht werden sollten. Die zwei angesprochenen Detailuntersuchungsgebiete zeichnen sich einerseits durch Anomalien im elektrischen Widerstand und andererseits durch magnetische und radiometrische Anomalien aus.

## Bad Gleichenberg (ÜLG 20/92)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Bad Gleichenberg“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Gleichenberg wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

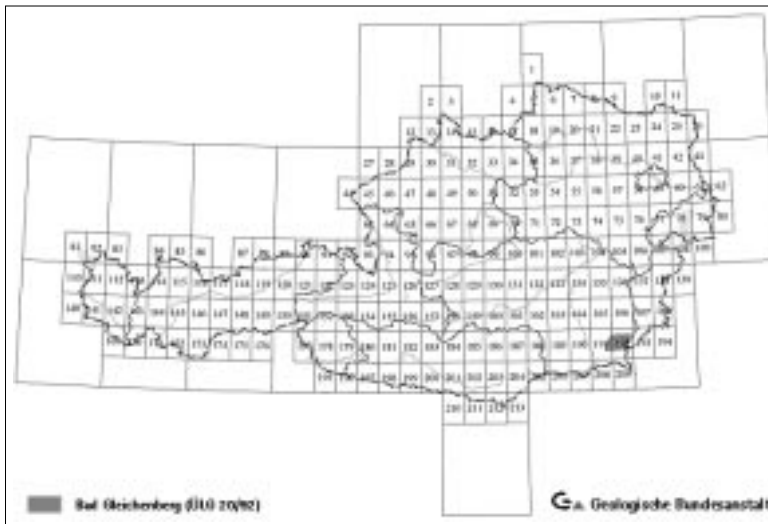
### Ergebnisse

Durch ein komplexes aerogeophysikalisches Messprogramm konnte gezeigt werden, dass vor allem der südwestliche Teil des Untersuchungsgebietes Bad Gleichenberg eine größere Höflichkeit für größere Tonvorkommen aufweist. Gewisse jungtertiäre vulkanische Gesteine (Tra-

## Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. (1992): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Neuberg. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/91, 27 S., 6 Abb., 2 Anh., 14 Anl., Wien.

SEIBERL, W. (1993): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Neuberg (Teilprojekt II). – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/92, 27 + 13 S., 13 Abb., 14 Beil., Wien.



chyte, Andesite und Basalte) weisen höhere Thorium- und Urangehalte auf. Dies könnte eine Indikation für erhöhte Konzentrationen von seltenen Erden im Messgebiet sein.

## Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & LOBITZER, H. (1992): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Bad Gleichenberg. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/92, 45 S., 13 Abb., 2 Anh., 15 Beil., Wien.

## Pöllau (ÜLG 20/92)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich der Pöllauer Bucht“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Pöllau wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Durch ein komplexes aerogeophysikalisches Messprogramm konnte gezeigt werden, dass sich im Wesentlichen in der Verteilung des elektrischen Widerstandes im Bereich der Pöllauer Bucht die oberflächennahe Bedeckung widerspiegelt, die für die Wasserversorgung im



Untersuchungsgebiet von erheblicher Bedeutung ist. Die kristalline Umrandung der Pöllauer Bucht zeichnet sich durch erhöhte Kalium- und Thoriumgehalte aus.

## Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & ANTES, G. (1992): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich der Pöllauer Bucht. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/92, 31 S., 6 Abb., 14 Beil., 1 Anh., Wien.

## Semriach (ÜLG 20/93)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Semriach“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Semriach wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

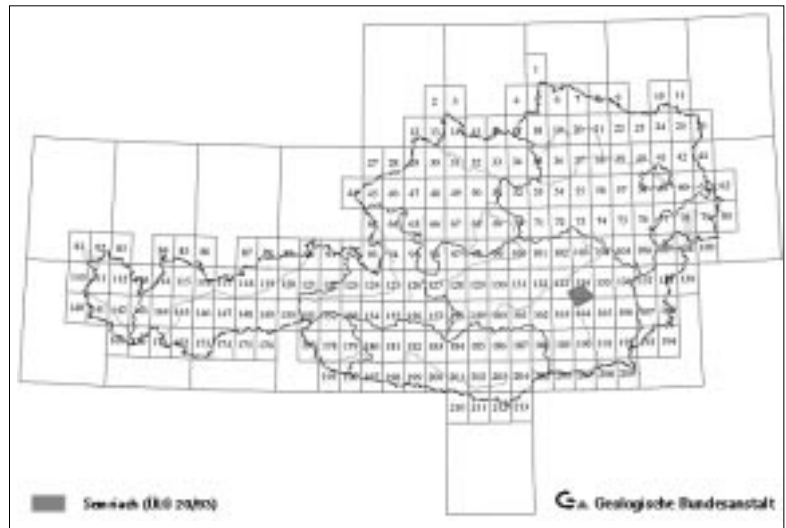
Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Die aerogeophysikalischen Messungen geben die oberflächennahe geologische Situation im Bereich des Messgebietes Semriach teilweise gut wieder. So z.B. lassen sich die Grünschieferkomplexe der Passailer Gruppe gut durch die geomagnetischen Messungen erfassen.

Die bekannten Vererzungszonen des Grazer Paläozoikums korrelieren teilweise mit den aerogeophysikalischen Messergebnissen (elektrischer Widerstand, Magnetik, Radiometrie), insbesondere der südliche Vererzungszug Schönberg – Arzberg – Kaltenberg – Burgstall. Die Blei-Zinkvererzungen im Bereich des Messgebietes Semriach



sind an die Gesteinsserien der „Passailer Gruppe“ (inklusive der Arzbergsschichten) gebunden. Aus der Sicht der Geophysik sind hier zwei stratigraphische Einheiten von Interesse: Schwarzschiefer und Grünschiefer.

Weiters konnten einige andere unter Umständen hoffige Gebiete (Bereich Passail, Breitenau – Wallhütten, Pfannberg – Rinnwegkogel) für eventuelle weiterführende geowissenschaftliche Untersuchungen mit Hilfe der Aerogeophysik eingegrenzt werden.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & PISTOTNIK, J. (1994): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Semriach. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/93, 41 S., 6 Abb., 12 Anl., Anh., Wien.

## Birkfeld I & Birkfeld II (ÜLG 20/91–92)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Birkfeld I & II“

### Bearbeitung

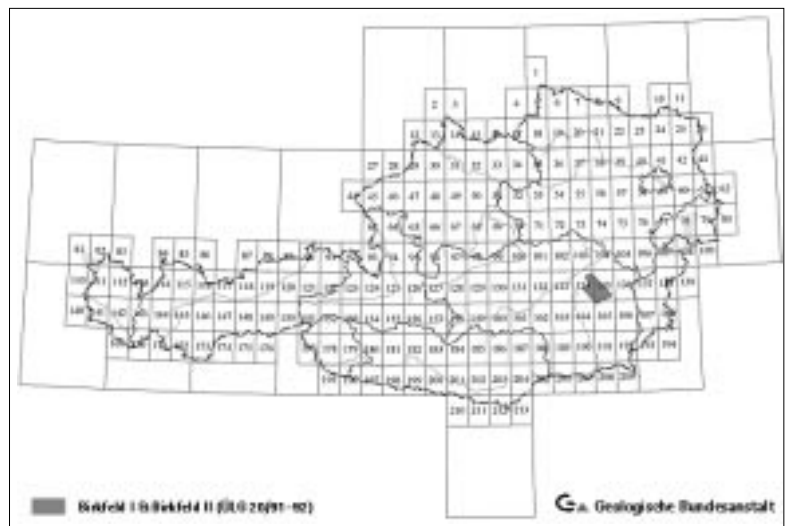
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Birkfeld wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum „Birkfeld“ geben die oberflächennahe geologische Situation teilweise gut wieder. Besonders auffällig ist die Zone der Schwarzschiefer, die sich durch geringe elektrische Widerstände auszeichnet. Die Arsenkieslagerstätte „Straßegg“ spiegelt sich möglicherweise in den scheinbaren Tiefen strukturell wider. Eine sehr interessante geomagnetische Anomalie, die mit einer Thoriumanomalie teilweise korreliert, konnte westlich der eben erwähnten Lager-



stätte festgestellt werden. Weiters zeigt sich die Schwefelkieslagerstätte Naintsch (durch ihre Magnetkiesführung) im geomagnetischen Anomalienmuster.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. (1992): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Birkfeld. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/91, 32 S., 10 Abb., 2 Anl., 14 Anl., Wien.

SEIBERL, W. & ANTES, G. (1993): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Birkfeld II. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/92, 43 S., 4 Abb., 2 Anl., 14 Beil., Wien.

## Saalbach (ÜLG 20/90–93)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Raum Saalbach“

### Bearbeitung

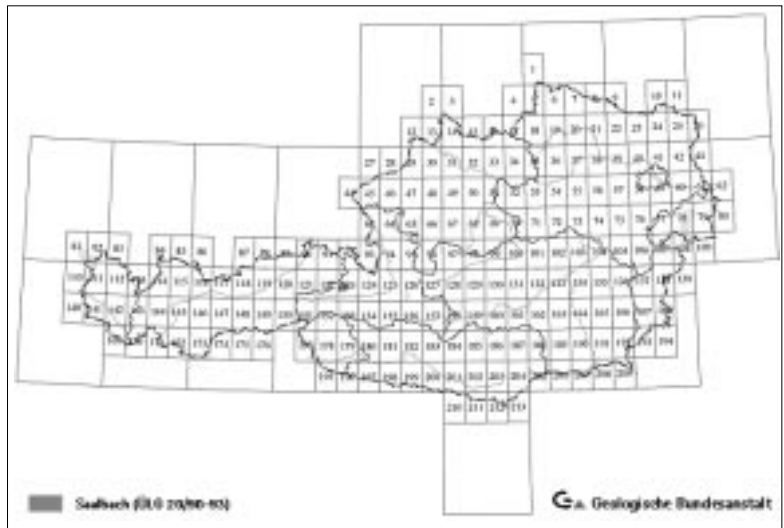
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Löhnersbach wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Durch ein komplexes aerogeophysikalisches Messprogramm im Raum Saalbach (Einzugsgebiet Löhnersbach) konnten die gesetzten Zielvorstellungen im Wesentlichen verwirklicht werden. Insbesondere sei hier auf die Unterstützung regionaler Kartierungsprogramme – inklusive montangeologischer Überlegungen – und die Beiträge zur Untersuchung von Massenbewegungen im Einzugsbe-



reich des Löhnersbaches verwiesen. Erstmalig wurden auch Infrarotmessungen in das Messprogramm aufgenommen, deren Zweckmäßigkeit sich in der Korrelation mit den radiometrischen Messungen bestätigt hat.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & PIRKL, H. (1994): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Saalbach (Einzugsgebiet Löhnersbach). – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/90–93, 54 S., 13 Abb., 2 Anh., Abb., 16 Anl., Wien.

## Gallneukirchen (ÜLG 20/91–93)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Gallneukirchen/OÖ“

### Bearbeitung

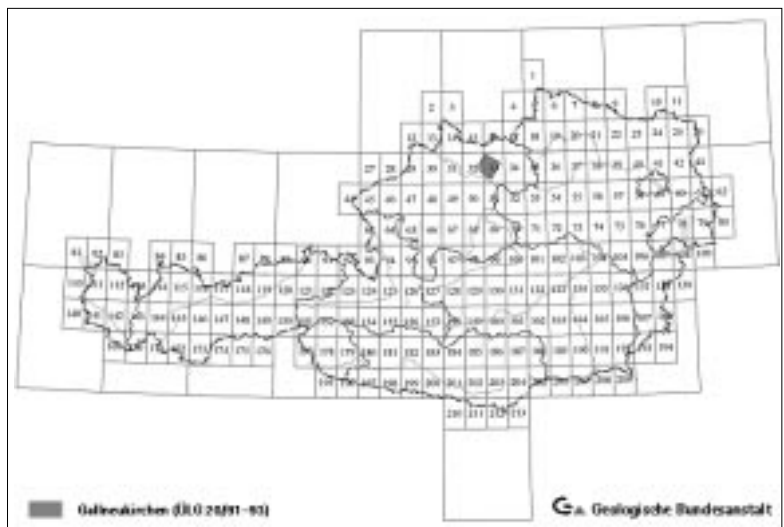
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Gallneukirchen wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers

### Ergebnisse

Das komplexe aerogeophysikalische Vermessungsprogramm des Bereiches Gallneukirchen hat besonders zur Klärung tektonischer Fragen im Untersuchungsgebiet beigetragen. Sowohl die geomagnetischen als auch die elektromagnetischen Messungen haben zahlreiche Störungszonen, sowohl im kristallinen als auch im sedimentä-



ren Anteil des Vermessungsgebietes, identifiziert. Mit Hilfe der Elektromagnetik konnten mehrere nur gering bedeckte Kristallinauftragungen festgestellt werden.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. et al. (1996): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Gallneukirchen/OÖ. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/91–93, 48 S., 6 Abb., 10 Beil., Wien.

## Bürserberg/Schesatobel (ÜLG 20/94)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Bürserberg/Schesatobel“

### Bearbeitung

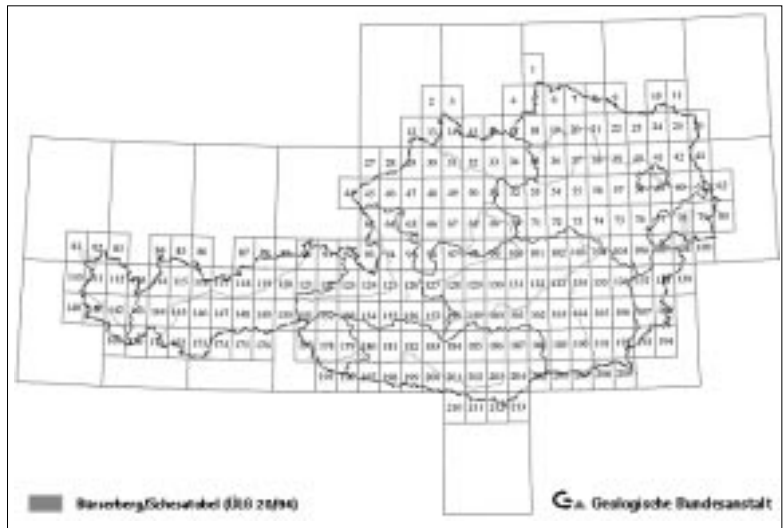
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Bürserberg/Schesatobel wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers
- Infrarotsensor (8–13  $\mu\text{m}$ ) zur Messung der Erdoberflächentemperatur

### Ergebnisse

Durch ein komplexes aerogeophysikalisches Messprogramm im Raum Bürserberg/Schesatobel konnten die gesetzten Zielvorstellungen im Wesentlichen verwirklicht werden. Einerseits konnten die für die Rutschmasse wesentlichen Feuchtfächen und andererseits Trockenareale



(z.B. Dolomite) gut durch elektromagnetische Messungen erfasst werden.

Die Geomagnetik erbrachte die Anomalie direkt im Bereich der Rutschmasse. Sie ist wahrscheinlich der Arosazone zuzuordnen.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & PIRKL, H. (1995): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Bürserberg/Schesatobel. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/94, 54 S., 20 Abb., 10 Beil., Wien.

## Pulkau (ÜLG 20/94)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Pulkau“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Pulkau wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

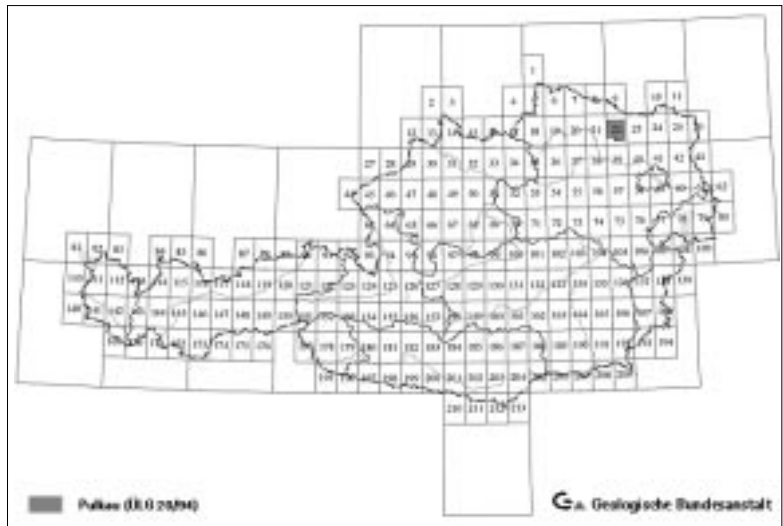
Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers
- Infrarotsensor (8–13  $\mu\text{m}$ ) zur Messung der Erdoberflächentemperatur

### Ergebnisse

Das komplexe aerogeophysikalische Vermessungsprogramm des Bereiches Pulkau hat besonders zur Klärung tektonischer Fragen im Untersuchungsgebiet beigetragen.

Sowohl die geomagnetischen als auch die elektromagnetischen Messungen haben zahlreiche Störungszonen,



sowohl im kristallinen als auch im sedimentären Anteil des Vermessungsgebietes, identifiziert. Mit Hilfe der Elektromagnetik konnten mehrere nur gering bedeckte Kristallinauftragungen festgestellt werden.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. et al. (1996): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Pulkau. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/94, 52 S., 8 Abb., 10 Beil., Wien.

## Übelbach (ÜLG 20/94)

**Durchführung**

GBA

**Titel**

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Übelbach/Stmk.“

**Bearbeitung**

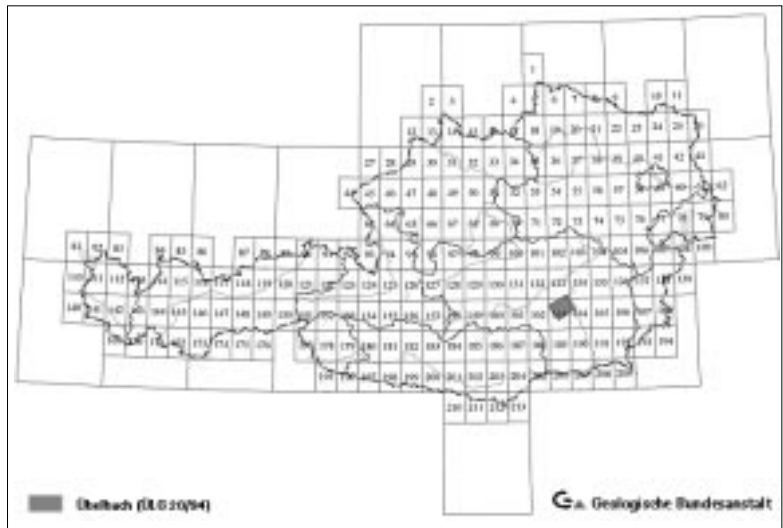
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Übelbach wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers
- Infrarotsensor (8–13  $\mu\text{m}$ ) zur Messung der Erdoberflächentemperatur

### Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet Übelbach zeigte sich, dass die dort bekannten Pb-Zn-Vererzungen sich durch indirekte Hinweise vor allem im magnetischen Anomalienmuster abzeichnen. Weiters konnten durch das aerogeophysikalische Messprogramm sehr interessante Informationen



über den tektonischen Aufbau – und somit auch die Vererzungen betreffend – gewonnen werden.

Darüber hinaus konnte eine Anomalie identifiziert werden, die auf das Vorhandensein einer bislang unbekannten Roteisenmineralisation hinweist.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & WEBER, L. (1995): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Übelbach/Stmk. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/94, 48 S., 18 Abb., 13 Beil., Wien.

## Wiesen (ÜLG 20/95)

**Durchführung**

GBA

**Titel**

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Wiesen/Bgld.“

**Bearbeitung**

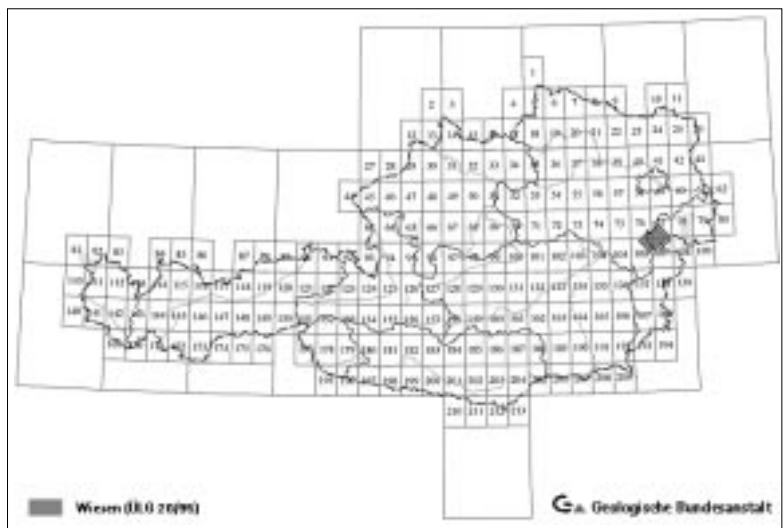
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Wiesen wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers
- Infrarotsensor (8–13  $\mu\text{m}$ ) zur Messung der Erdoberflächentemperatur

### Ergebnisse

Das komplexe aerogeophysikalische Vermessungsprogramm des Bereiches Wiesen hat besonders zur Klärung hydrogeologischer Fragen im Untersuchungsgebiet beigetragen und die Grundlage für weitere hydrogeologische und geophysikalische Arbeiten geliefert. Sowohl die geomagnetischen als auch die elektromagnetischen Messungen haben zahlreiche Störungszonen, vor allem im kristallinen Anteil des Vermessungsgebietes, identifiziert.



Mit Hilfe der Elektromagnetik und Radiometrie ließ sich weiters eine lithofazielle Gliederung (tonig – sandig – kiesig) im Tertiär des Mattersburger Beckens treffen. Es könnten dadurch die Höffigkeitsbereiche von Sanden und Kiesen eingegrenzt werden, was in einem Folgeprojekt („Tiefengrundwässer im Mattersburger Becken“, BA9) noch detaillierter untersucht werden soll.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. et al. (1996): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Wiesen/Bgld. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/95, 59 S., 7 Abb., 10 Beil., Wien.

## Pulkau – Nord (ÜLG 20/95-2)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Pulkau – Nord“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Pulkau wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

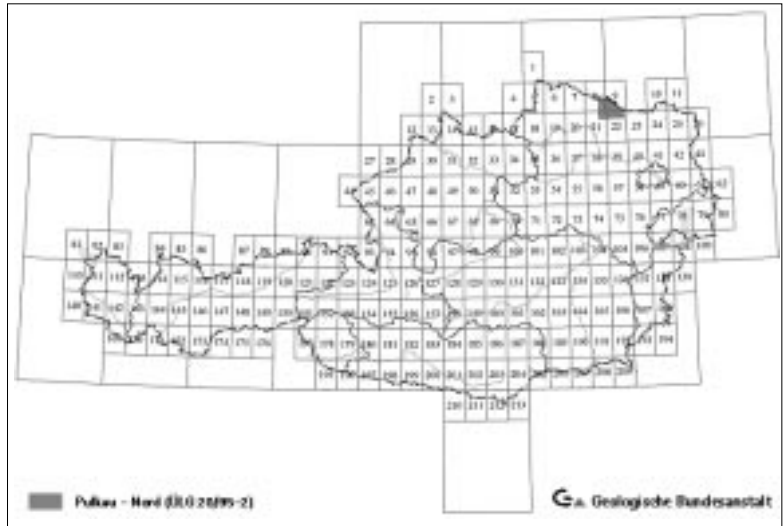
- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers
- Infrarotsensor (8–13  $\mu\text{m}$ ) zur Messung der Erdoberflächentemperatur

### Ergebnisse

Ein wichtiges Ergebnis der aerogeophysikalischen Vermessung des Bereiches Pulkau – Nord sind Detailinformationen zu Ausdehnung und internem Aufbau der magnetischen Anomalie innerhalb der Glimmerschiefer und Quarzite der Therasburger Formation des Moravikum. Diese große magnetische Anomalie kann auf eine massive Vererzung der Gesteine mit feinkörnigem Magnetit und Ilmenit zurückgeführt werden. Bemerkenswert ist der Wechsel von hochmagnetischen Zonen mit nichtmagnetischen Zonen innerhalb der Anomalie und der straffe und konstante Nordost–Südwest-streichende Verlauf dieser Zonen über 6 km–18 km im Messgebiet.

Weiters hat die aerogeophysikalische Vermessung des Bereiches Pulkau – Nord, so wie im südlich anschließenden Messbereich Pulkau auch zur Klärung tektonischer Fragen im Bereich der Blätter 8 Geras, 9 Retz, 21 Horn und 22 Hollabrunn beigetragen.

Bemerkenswert ist das Auftreten von linearen magnetischen Anomalien, die so wie im Messbereich Pulkau



wahrscheinlich mit Störungszonen in Verbindung gebracht werden können.

Diese magnetischen Anomalien im Bereich von Störungszonen sind vermutlich auf Neubildungen eisenhaltiger Minerale im Störungsbereich zurückzuführen. Eine sichere Klärung dieser Frage können aber nur bodengeophysikalische Messungen und Messungen an Gesteinen im Störungsbereich bringen.

Durch die großen Unterschiede im elektrischen Widerstand zwischen kristallinen Gesteinen und tertiären Sedimenten treten die Sedimentbecken in der Widerstandskarte sehr deutlich hervor. Auch die isolierten Granitkuppen auf der kristallinen Hochzone von Retz – Zellerndorf unterscheiden sich in den Widerständen deutlich vom umgebenden Verwitterungsgrus und den tertiären Sedimenten. Eindrucksvoll ist die straffe Ausrichtung der Granitkuppen in nordsüdlicher Richtung auf dieser Hochzone zu erkennen.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & ROETZEL, R. (1997): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Pulkau – Nord. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/95, 54 S., 7 Abb., 10 Beil., Wien.

## Geras (ÜLG 20/96–97)

### Durchführung

GBA

### Titel

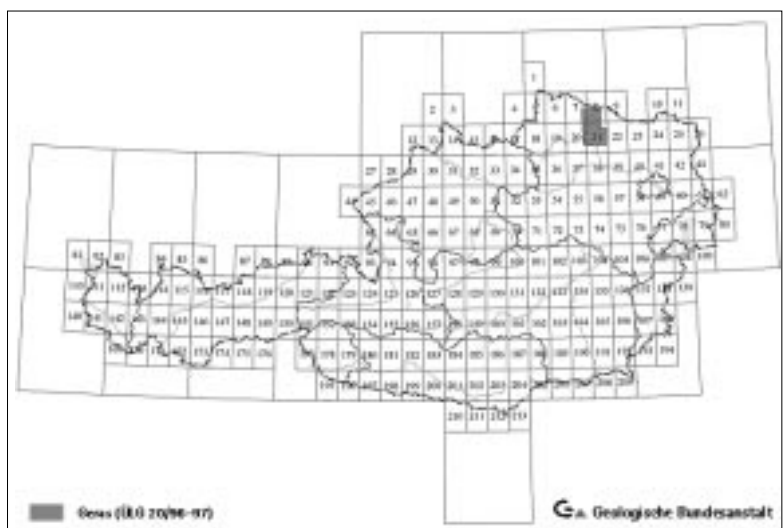
„Aerogeophysikalische Vermessung  
im Bereich von Geras“

### Bearbeitung

Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum Geras wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde





- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers
- Infrarotsensor (8–13  $\mu\text{m}$ ) zur Messung der Erdoberflächentemperatur

## Ergebnisse

Wie bei der Befliegung im Messgebiet Pulkau – Nord sind auch bei dieser westlich anschließenden aerogeophysikalischen Vermessung Detailinformationen zu Ausdehnung und internem Aufbau der magnetischen Anomalie innerhalb der Glimmerschiefer und Quarzite der Therasburger Formation des Moravikum wichtige Ergebnisse.

Durch die großen Unterschiede im elektrischen Widerstand zwischen kristallinen Gesteinen und tertiären Sedimenten treten die Sedimentbecken in der Widerstandskarte sehr deutlich hervor.

Durch die Widerstandskartierung können mit Hilfe der geologischen Karte die verschiedenen elektrischen Widerstände Gesteinen oder Gesteinsgruppen zugeordnet werden.

Bei der Verteilung von Kalium, Uran und Thorium ist auffallend, dass alle drei Elemente im Wolfshofer Syenitgneis hohe Konzentrationen besitzen. Im Bittescher Gneis sind dagegen die Gehalte an Uran und Thorium äußerst gering.

Schließlich ist die Inhomogenität des Granulits von St. Leonhard bemerkenswert, in dem ebenfalls Bereiche mit hohen Kaliumwerten auftreten.

## Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & ROETZEL, R. (1998): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich von Geras. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/96–97, 48 S., 7 Abb., 11 Beil., Wien.

## Parndorfer Platte (ÜLG 20/97-2)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich Parndorfer Platte“

### Bearbeitung

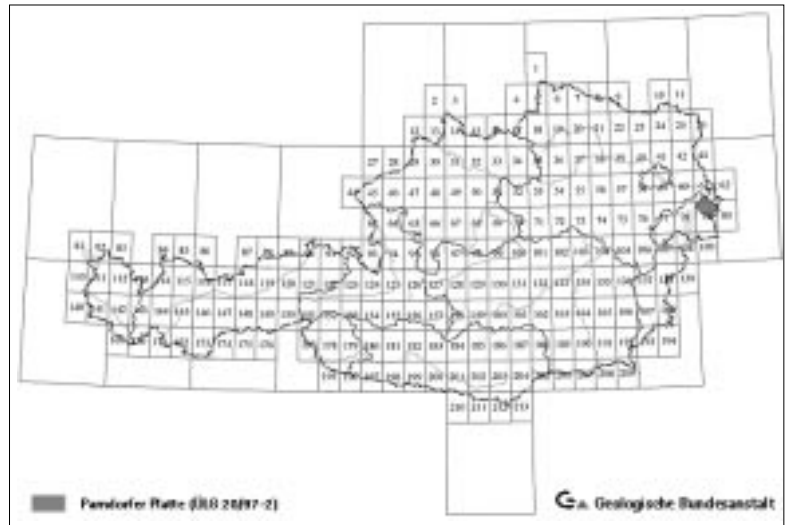
Die aerogeophysikalischen Messungen im Raum der Parndorfer Platte wurden mit einem Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt.

Die Messausrüstung hat folgende Komponenten:

- EM-Sonde
- Magnetometer-Sonde
- Detektoren des Gammastrahlenspektrometers
- Infrarotsensor (8–13  $\mu\text{m}$ ) zur Messung der Erdoberflächentemperatur
- L-Band-Radiometer zur Bestimmung der Bodenfeuchte

## Ergebnisse

Die aerogeophysikalischen Messergebnisse im Bereich der Parndorfer Platte erlauben einerseits Aussagen über den tieferen Untergrund, und auch über den oberflächennahen Bereich:



- Das kristalline Grundgebirge (Leithagebirgskristallin) zeichnet sich in den geomagnetischen Daten ab.
- Die pliozänen bzw. postglazialen Sedimente weisen höhere Kalium und Thoriumgehalte auf.

## Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. & BELOCKY, R. (1998): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich Parndorfer Platte. – Unveröff. Bericht, ÜLG 20/97-2, 40 S., 8 Abb., 13 Beil., Wien.

## V. Geophysik – Anomalieverifizierung

### Bodengeophysik (ÜLG 35/92–98)

Dieses mehrjährige Projekt geht unterschiedlichen Fragestellungen in verschiedenen Gebieten nach. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in chronologischer Reihenfolge.

#### Durchführung

GBA

#### Titel

„Bodengeophysik  
und erweiterte, verbesserte Auswertung  
von geophysikalischen Daten  
anhand von Beispielen  
aus dem voralpinen Bereich“

#### Bearbeitung 1992 und 1993

Als vorrangiges Projektziel wurde definiert, benutzerfreundliche und verbessert. Verfahren zur Auswertung geoelektrischer Tiefensondierungen – vor allem nach dem Schlumberger-Verfahren – zu entwickeln. Als Anwendungsgebiet wurde zunächst der Bereich von Hausmening (SW von Amstetten) ausgewählt. Die Hauptkriterien der Auswahl des Messgebietes im Voralpenraum waren

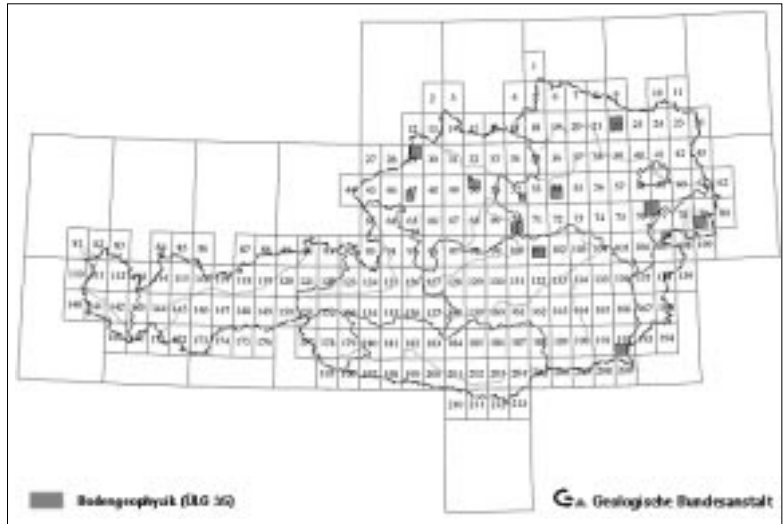
- das Vorhandensein flächenhafter Darstellungen der scheinbaren Widerstände,
- gute geologische Hintergrundinformation (Bohrungen etc.),
- die Annahme eines relativ einfachen Schichtaufbaues und einer mehr oder weniger horizontalen Schichtung (zur annähernden Relevanz des homogenen Halbraum-Modells),
- die Erwartung guter Leitfähigkeitskontraste (z.B. Schotter – Kies/Schlier) und
- die Verwendbarkeit der Ergebnisse für konkrete Fragestellungen, auch wenn es sich in dieser Projektphase um die ersten Testmessreihen handelt.

Im Folgejahr wurde das Gebiet nochmals untersucht, um aus der Kenntnis und den Fehlern der ersten Messserie das Schlumberger Verfahren zu perfektionieren.

#### Ergebnisse 1992 und 1993

Die aus 73 Tiefensondierungen gewonnenen Messkurven ließen sich in zwei Klassen gliedern, wobei die Leitfähigkeiten der Deckschichten für die Analyse als von großer Bedeutung erkannt wurden. Die zu 85 % qualitativ interpretierbaren Ergebnisse spiegeln nach ersten Auswertungen die (geologisch unterschiedlichen) Verhältnisse – speziell die Tiefe der Schlieroberkante betreffend – westlich der Ybbs im Bereich SW Amstetten (Hausmening/Ulmerfeld) wider.

Die Interpretation im Sinne einer qualitativen Analyse (Zuordnung der Widerstands-Tiefensäulen zu geologischen Komplexen) wurde vorläufig nur sehr grob vorgenommen, da sich die Kenntnis zusätzlicher geophysikalischer Parameter (Geschwindigkeitsverteilungen) an den ausgewählten Profilabschnitten als erforderlich herausstellte – zumindest, was das Gebiet östlich der Ybbs betrifft. In diesem Messgebietsabschnitt können u.U. neben dem Effekt der schlechtleitenden Deckschichten auch andere Einflüsse (vor allem tektonische – verursacht durch die Nähe der alpinen Deckenfront, Verstellung der Sedi-



mente, Störungen [Störung des Homogenen-Halbraum-Modells]) eine Rolle spielen. Die konsistenten Messbedingungen (Wetter, kurze Messzeit) lassen allerdings auf einen geringen Wirkungsgrad dieser Faktoren schließen.

Der erwartete, unvermeidliche Einsatz zusätzlicher geophysikalischer Methoden (Refraktionsseismik) ist durch die vorliegenden Ergebnisse begründbar.

Eine wesentliche Einschränkung dieser Idealvoraussetzungen verursachen lateral unterschiedliche Leitfähigkeitsverteilungen (durch Verzahnungen sedimentologisch unterschiedlicher Komplexe, die zusätzlich unterschiedliche Wasserführung bedingen), aber auch die Tatsache, dass sich das Messgebiet doch in nicht allzu geringer Entfernung von der alpinen Hauptfront befindet, und so tektonische Einflüsse im Allgemeinen nicht auszuschließen sind.

#### Bearbeitung 1994

Als vorrangiges Projektziel wurde für das dritte Berichtsjahr 1994 definiert, die benutzerfreundlichen und verbesserten Verfahren zur Auswertung geoelektrischer Tiefensondierungen – vor allem nach dem Schlumberger-Verfahren – weiterzuentwickeln. Die geophysikalischen Sondierungsergebnisse sollten in der Folge in enger Kooperation mit den kartierenden Geologen mit den Ergebnissen der geologischen Landesaufnahme in Verbindung gebracht werden.

Das Testgebiet liegt auf Kartenblatt Ried (ÖK Nr. 47) im Bereich NW und W von Frankenburg. Die Schichtfolge reicht vom Otnanger Schlier (Miozän, Unteres Otnangium) über die Kohleführenden Süßwasserschichten (lokal: Hausruck-Kohletonserie; Miozän, Pannon) bis zu den Hausruck-Kobernaußerwald-Schottern (Pannon).

Die Hauptkriterien der Auswahl dieses Messgebietes waren

- die Vorinformation aus den Messkampagnen 1992 und 1993 bzw. deren Fehlerquellen,
- das Vorhandensein flächenhafter Darstellungen der scheinbaren Widerstände,
- gute geologische Hintergrundinformation,
- die Existenz eines im Vergleich zum Testgebiet Amstetten aus den Jahren 1992 und 1993 komplexeren Schichtaufbaues mit jedoch ebenfalls fast horizontaler Schichtung,

- die guten Leitfähigkeitskontraste (Schotter-Kies/Ton/Schlier) und
- die Verwendbarkeit der Ergebnisse für konkrete Fragestellungen.

### Ergebnisse 1994

Von den 31 durchgeführten Tiefensondierungen ließen sich 25 geologisch sinnvoll interpretieren, wobei im Wesentlichen Deckschichten und kiesige Schichten über Schlier aufgelöst wurden. Die Inhomogenität der Kiespakete spiegelt sich in der großen Bandbreite der beobachteten Widerstände wider.

Die Ergebnisse der geoelektrischen Tiefensondierungen sind jedoch zum überwiegenden Teil in ein geologisch sinnvolles Gesamtbild zusammenfassbar. Eine Erweiterung des methodischen Ansatzes (Bohrlochgeophysik, Elektromagnetik, ...) ist durch die vorliegenden Ergebnisse begründbar.

Eine wesentliche Einschränkung dieser Idealvoraussetzungen verursachen lateral unterschiedliche Leitfähigkeitsverteilungen (durch Verzahnungen sedimentologisch unterschiedlicher Komplexe, die zusätzlich unterschiedliche Wasserführung bedingen), aber auch die Tatsache, dass im gesamten Gebiet Massenbewegungen in Form von abgeglittenen Kiesschollen und als Solifluktionen anzutreffen sind.

### Bearbeitung 1995

Vorrangiges Projektziel war die Weiterentwicklung der benutzerfreundlichen und verbesserten Verfahren zur Auswertung von Messwerten geoelektrischer Methoden (Gleichstrom- und Wechselstrommethoden).

Die geophysikalischen Ergebnisse sollten in der Folge in enger Kooperation mit den kartierenden Geologen sowie im Besonderen mit den Mitarbeitern des Projektes OC 13 (ARGE Lösslehm) in Verbindung gebracht werden. Als Anwendungsgebiet wurde der Bereich Kirchholz – Niederbucker Feld (SW Linz) gewählt. Die Hauptkriterien der Auswahl dieses Messgebietes im Voralpenraum waren

- die Vorinformation aus den Messkampagnen 1992 bis 1994 bzw. deren Fehlerquellen,
- gute geologische Hintergrundinformation,
- die Existenz eines im Vergleich zum Testgebiet Amstetten (s. Berichte ÜLG 35 aus den Vorjahren) komplexeren Schichtaufbaues aber mit ebenfalls fast horizontaler Schichtung,
- die guten Leitfähigkeitskontraste (Lösslehm/Schotter/Schlier) und
- die Verwendbarkeit der Ergebnisse für konkrete Fragestellungen.

### Ergebnisse 1995

Erstmals konnte die neue Multielektrodengeoelektrik-Apparatur zum Einsatz gebracht werden. Damit ist es nun möglich, eine 2D-Widerstands-Tiefen-Verteilung zu bestimmen. Die Ergebnisse der eingesetzten Methoden konnten zum überwiegenden Teil in ein geologisch sinnvolles Gesamtbild zusammengefasst werden.

Das Schwerpunktgebiet Kirchholz – Niederbucker Feld umfasst einerseits den Bereich der rißzeitlichen Hochterrasse der Traun mit einer Lösslehmmächtigkeit zwischen 3 und 8 m zwischen Kirchholz und Gerersdorf und andererseits den nördlich gelegenen Deckenschotterbereich des Niederbucker Feldes mit Lösslehmmächtigkeiten zwischen 5 und 14 m. Der morphologisch fast ebene Bereich der Hochterrasse bei Kirchholz erlaubt mit seiner guten Aufschlusssituation die Anwendung zahlreicher Messme-

thoden zur Qualifizierung und Quantifizierung von Inhomogenitäten im Lösslehm und Reliefunterschieden an der Lösslehmbasis.

#### • Bohrlochgeophysik

Die qualitativen Analysen und die Aufschlussesbeschreibungen ließen in der Lösslehmbedeckung der Hochterrasse eine deutliche Horizontierung erkennen.

Mineralogische Untersuchungen zeigten, dass Illit-Muskovit (<sup>40</sup>K-Träger) das dominante Schichtsilikat ist, welches besonders in der Parabraunerde und im Basislehm höhere Konzentrationen aufweist. Der Tongehalt des karbonathaltigen Lösses besteht nicht nur aus Schichtsilikaten, sondern auch zu einem Gutteil aus neukristallisiertem, feinkörnigem Kalzit. Damit sind die Horizontabgrenzungen besonders gut mit der Gamma-sonde erfassbar, da die Unterschiede in den Zählraten, aufgrund der oben erwähnten Fakten, signifikant sind. Die Leitfähigkeitlogs zeigen für die Differenzierung zwischen Löss und Basislehm eine zu geringe Signifikanz in den Amplituden. Die vertikale Auflösung der Leitfähigkeitssonde scheint für die Mächtigkeit des karbonathaltigen Lösses (meist <2 m) zu gering zu sein. Die Differenzierung zwischen den feinkörnigen Sedimenten im Allgemeinen und dem Schotter ist jedoch möglich.

#### • Multielektrodengeoelektrik

Der steile Übergang zwischen den niedrig- und hochohmigen Bereichen, den man in einer Tiefe zwischen 3 und 9 m erkennt, zeichnet deutlich die wellig verlaufende Grenze zwischen dem würmzeitlichen Lehmpaket und den rißzeitlichen Schottern nach. Der vertikale 2D-Schnitt verdeutlicht anhand dieses Verlaufes die Morphologie eines verwilderten Flusssystems (braided rivers) mit seinen weit verzweigten Abflussrinnen am Ende des Rißglazials. Die Grenze zwischen dem hochohmigen Bereich im Hangenden (Rißschotter) und dem niedrigohmigen Bereich im Liegenden (Schlier) zeigt ebenfalls ein Relief, was auf das Vorhandensein von prärißzeitlichen Abflussrinnen hindeutet.

#### • Seismik

Erste Auswertungen deuten auf einige Probleme hin: Hammer als Energiequelle: der Schlier wurde nicht eindeutig erreicht.

Selbst die in geringer Tiefe liegende Lösslehm/Schottergrenze konnte nur sehr unsicher erkannt werden. Möglicherweise erfordert der Geschwindigkeitsgradient in der Übergangszone zwischen den beiden Schichten einen erhöhten Aufwand bei der endgültigen Auswertung.

100 Hz Geophone sind möglicherweise nicht optimal geeignet für dieses Testgebiet.

#### • Schlumbergersondierungen

Die Schlumbergersondierungen bringen, wie zumeist, im Kontext zu den anderen Methoden gute Ergebnisse. Der 3-Schichtfall ist bei allen Sondierungen offensichtlich. Zukünftig sollte man aber die Anzahl von Messungen pro Sondierungspunkt von 6 auf 10 Punkte je Dekade steigern, da kleinere Fehler bei der Einzelmessung leichter erkannt und korrigiert werden können.

#### • Inversion der EM-34-Messungen

Die Ergebnisse der Inversion bestätigen die Angaben des Herstellers des Instruments, dass es hauptsächlich für Kartierungszwecke entwickelt wurde. Ein Vergleich mit den sehr zuverlässigen Ergebnissen der Multielektrodengeoelektrik ist nur sehr bedingt möglich. Die Lösung des 3-Schichtfalls ist selbst mit dem zur Verfügung stehenden sehr stabilen Inversionsalgorithmus

nicht zufriedenstellend erreichbar. Für den 2-Schichtfall sind jedoch gute Ergebnisse zu erwarten.

### Bearbeitung 1996–1997

Die nunmehrigen Aktivitäten im Rahmen des Projektes ÜLG 35, „Bodengeophysik und erweiterte, verbesserte Auswertung von geophysikalischen Daten anhand von Beispielen aus dem voralpinen Bereich“, werden unter dem Titel „Erfassung von Schotter/Kies/Ton-Mächtigkeiten sowie des Reliefs der Liegendschichten mittels bodengeophysikalischer Verfahren und die Anwendung bzw. Weiterentwicklung geeigneter Modellrechenverfahren und Darstellungsmethoden“ gemacht.

Die Tätigkeiten umfassen die Durchführung der Messungen, die Auswertung, Modellrechnung und Interpretation der gemessenen Daten. In folgenden Messgebieten wurden bodengeophysikalische Messungen durchgeführt:

- Bad Gleichenberg
- Horn/Hollabrunn
- Neuhofen a.d. Krems
- Mattersburg

### Ergebnisse 1996–1997

- **Messgebiet Bad Gleichenberg**  
Verifikation aerogeophysikalischer Anomalien hinsichtlich möglicher Tonvorkommen. Ausgehend von signifikanten Anomalien der hubschraubergeophysikalischen Untersuchung bei Bad Gleichenberg wurde ein Programm für bodengeophysikalische Messungen ausgearbeitet. Die Ergebnisse waren Grundlage für die Positionierung von zwei Bohrungen, die im Spätsommer 1996 abgeteuft wurden.
- **Messgebiet Horn/Hollabrunn**  
Einsatz bodengeophysikalischer Verfahren im Hinblick auf eine zukünftige Kooperation mit dem Projekt NC 36, das sich u.a. mit der Untersuchung der Grundwasserverhältnisse im Schmidatal beschäftigt. In verschiedenen Teilgebieten wurden unterschiedliche geophysikalische Messverfahren eingesetzt, um ihre Aussagekraft für die in diesem Projekt auftretenden Fragestellungen zu überprüfen. Zusätzlich werden die Ergebnisse als Unterstützung der in diesem Gebiet stattfindenden geologischen Kartierung verwendet.
- **Messgebiet Neuhofen a.d. Krems**  
Anwendung von geophysikalischen Bohrlochmessungen und geoelektrischen Tiefensonierungen (Schlumbergverfahren) zur Ermittlung von Feinstrukturen innerhalb der Lösslehmschicht bzw. zur Tiefenabschätzung der Oberkante darunterliegender Schotter. Diese Messungen waren eine Kooperation mit dem Projekt OC 13.
- **Messgebiet Mattersburg**  
Refraktionsseismische Messungen als Ergänzung zu einer umfangreichen geoelektrischen Messkampagne für das Projekt BA 9 „Tiefengrundwasser im Mattersburger Becken“. Die Ergebnisse konnten z.T. die Resultate der Geoelektrik bestätigen.

### Bearbeitung 1997–1998

Im Projektjahr wurden Messkampagnen im Bereich Bad Gleichenberg, Horn/Hollabrunn, Lange Lacke, Pitzenberg, Großföhl sowie projektinterne Entwicklungsarbeit durchgeführt.

### Ergebnisse 1997–1998

- **Messgebiet Bad Gleichenberg (Stmk.)**  
Verifikation aerogeophysikalischer Anomalien mittels bodengeophysikalischer Verfahren hinsichtlich möglicher Tonvorkommen im Gebiet von Bad Gleichenberg (Stmk.). Die bodengeophysikalische Messkampagne und Probenuntersuchungen wurden abgeschlossen.
- **Messgebiet Horn/Hollabrunn (NÖ.)**  
Einsatz bodengeophysikalischer Verfahren als Unterstützung zum Projekt NC 36, u.a. zur Untersuchung der Grundwasserverhältnisse im Schmidatal. Erste Messungen dienten u.a. der Verifikation der Ergebnisse beim Einsatz neuer Messmethoden (z.B. neues TDEM-Messgerät). Das Projekt wird fortgesetzt.
- **Messgebiet Lange Lacke (Bgld.)**  
Seit Ende 1994 führt das ÖFPZ Arsenal in Kooperation mit der Geologischen Bundesanstalt im Auftrag des Nationalparks Neusiedlersee ein Projekt durch, wobei vor allem die quantitative Erfassung des Austausches zwischen Lacken- und Grundwasser im Vordergrund steht. Als Ergänzung zu den umfangreichen Untersuchungen (Isotopen, Bohrungen) wurden bodengeophysikalische Messungen (EM, Geoelektrik) angefordert.
- **Messgebiet Pitzenberg (OÖ.)**  
Geoelektrische Messungen im Rahmen einer Zusammenarbeit mit der FA Rohstoffgeologie zur Charakterisierung einer Quarz/Kieslagerstätte in OÖ.
- **Messgebiet Großföhl (Stmk.)**  
Geoelektrische Messungen zur Erfassung der geologischen Untergrundverhältnissen im Raum Großföhl (Stmk.).
- **Entwicklungsarbeit im Rahmen des ÜLG 35**  
Im Rahmen des ÜLG 35 müssen neu angeschaffte Geräte und Auswerteverfahren (z.B. Software) getestet werden. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die neuen Mess- und Hilfsgeräte (z.B. GPS), die an der FA Geophysik zur Verfügung stehen.

### Schriftenverzeichnis

- HEINZ, H. & HÜBL, G. (1993): Bodengeophysik und erweiterte, verbesserte Auswertung von geophysikalischen Daten anhand von Beispielen aus dem voralpinen Bereich. – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 35/92, 11 S., 2 Abb., 1 Taf., 1 Tab., Wien.
- HEINZ, H. & HÜBL, G. (1994): Bodengeophysik und erweiterte, verbesserte Auswertung von geophysikalischen Daten anhand von Beispielen aus dem voralpinen Bereich. – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 35/93, 12 S., 2 Abb., 1 Taf., 1 Tab., Wien.
- HÜBL, G. et al. (1995): Bodengeophysik und erweiterte, verbesserte Auswertung von geophysikalischen Daten anhand von Beispielen aus dem voralpinen Bereich. – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 35/94, 15 S., 1 Anl., Wien.
- HÜBL, G. & SEIBERL, W. (1996): Bodengeophysik und erweiterte, verbesserte Auswertung von geophysikalischen Daten anhand von Beispielen aus dem voralpinen Bereich. – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 35/95, 29 S., 7 Abb., 1 Tab., 1 Taf., 1 Anh., Wien.
- HÜBL, G. et al. (1997): Erfassung von Schotter/Kies/Tonmächtigkeiten, sowie des Reliefs der Liegendschichten mittels bodengeophysikalischer Verfahren und die Anwendung bzw. Weiterentwicklung geeigneter Modellrechenverfahren und Darstellungsmethoden. – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 35/96, 86 S., 78 Abb., 7 Tab., Wien.
- HÜBL, G. et al. (1998): Bodengeophysikalische Messung im Rahmen naturraumpotentialbezogener Untersuchungen (Rohstoffe, Hydrogeologie, Massenbewegungen). – Unveröff. Bericht Rohstoffprojekt ÜLG 35/97, 58 S., 31 Abb., 3 Beil., 7 Tab., Wien.

# **Bodengeophysik östliche Grauwackenzone und Fischbacher Alpen (StC 027/86)**

## **Durchführung**

Institut für Geophysik  
der Montanuniversität Leoben

## **Titel**

„Bodengeophysikalische Identifizierung  
von aeromagnetischen Anomalien  
im Bereich der östlichen Grauwackenzone  
sowie der Fischbacher Alpen“

## **Bearbeitung**

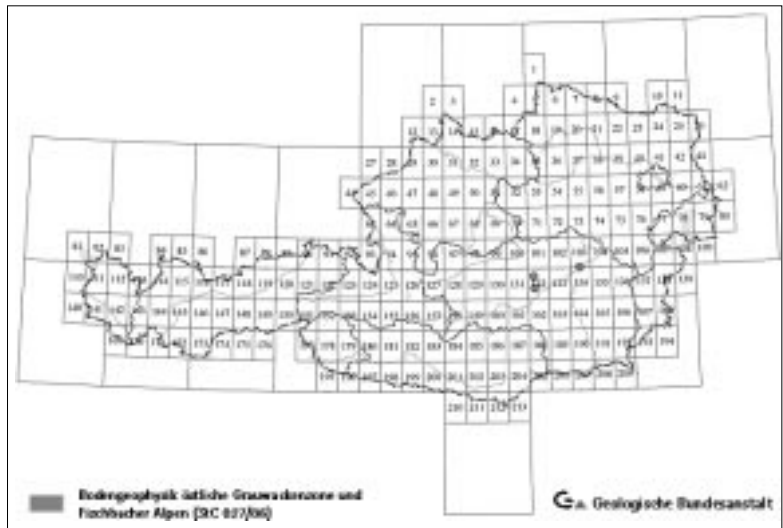
Im Zuge der in den Jahren 1984–1986 begonnenen systematischen Identifizierung der aeromagnetischen Anomalien in der Steiermark wurde der Bereich der östl. Grauwackenzone zwischen Kammern im Liesingtal und Kindberg im Mürztal untersucht. Im Einzelnen handelt es sich um die Gebiete nordöstl. vom Kraubatheck, des Reitingmassivs sowie südöstlich von Kindberg. Geologisch gehören die drei Gebiete der Grauwackenzone an und werden im Wesentlichen im Fall des Kraubatheckes von Karbonschiefern bis Graphitphylliten, Quarzschiefern, Quarziten und Grünschiefern, im Gebiet Reiting von massigen Kalken der Reitingdecke sowie basischen Vulkaniten, Kieselschiefern und verschiedenen Kalken der Wildfelddecke, im Bereich Kindberg von Mürztaler Phylliten und Grobgneiszügen aufgebaut.

## **Methodik**

Entsprechend dieser geologischen Situation wurde ein geophysikalisches Messprogramm zusammengestellt, das aus Magnetik, VLF-Elektromagnetik, Eigenpotential (SP) und IP (Time-domain) bestand. Magnetik und VLF wurden als Vorlaufmethoden auf allen Profilabschnitten gemessen, wogegen IP und SP nur in ausgewählten Abschnitten zum Einsatz kamen. Das folgende umfangreiche IP-Messverfahren wurde immer mit zwei spacings ( $a = 20$  m,  $A = 40$  m) ausgeführt. Diese Zwei-Spacing-Messanordnung ist erforderlich, da die Mächtigkeit der Verwitterungsschicht sehr stark schwankt und nicht immer von vorne herein abgeschätzt werden kann.

Im Kraubatheck-Gebiet wurden vier Profile so angelegt, dass von den Grünschiefern und Quarzschiefern unbekannten Alters im Norden über die zwei Karbonzüge bis zu den liegenden Rannachquarziten im Süden alle Gesteinseinheiten überdeckt wurden. Es konnte eindeutig nachgewiesen werden, dass die Quarzschiefer zwischen den beiden Karbonzügen die Hauptursache magnetischer Anomalien in diesem Gebiet sind. Daneben konnte die Lage der einzelnen Karbonvorkommen, sowie kleine Kiesführungen in den Quarzschiefern nachgewiesen werden.

Im Reiting-Gebiet wurden fünf Profile so angelegt, dass sowohl Reiting-Decke als auch die liegende Wildfelddecke repräsentativ abgedeckt wurden. Diese Vermessungen in Kombination mit gesteinsmagnetischen Untersuchungen konnten nachweisen, dass die basischen Vulkanite das Hauptträgergestein hoher Suszeptibilität sind, daneben aber auch der Erzkalk signifikante magnetische Anomalien verursacht. Ein direkter Nachweis auf Verwerzungen in diesem Gebiet konnte nicht gefunden werden. Die Leitfähigkeitsverfahren haben auf allen Profilen die große Anzahl tektonischer Störungen belegt.



Südöstlich von Kindberg wurden am Kamm vom Ochsenbauer zur Stanglalm und weiter bis auf die Schanz magnetische Anomalien gemessen, die den Grobgneisen, die in die Mürztaler Phyllite eingeschaltet sind, zugeschrieben werden müssen. Südlich von Stanz wurde ein Profil über den Nordrand des Grazer Paläozoikums gelegt und Grungesteine als Träger der dominierenden magnetischen Eigenschaften festgestellt.

## **Ergebnisse**

Aufgrund der detaillierten Messprofile und ihrer Korrelation mit der Geologie können für die einzelnen Messgebiete folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Im Bereich Kindberg können die Grobgneisanteile in den Mürztaler Phylliten als Hauptursache der aeromagnetischen Anomalien erkannt werden. Die übrigen zur Anwendung gekommenen Methoden ergaben auf keinem Profil einen signifikanten Hinweis für eine Verwerzung.
- Im Reitinggebiet konnte in gemeinsamer Interpretation der vorgelegten Messdaten mit jenen von E Stöbl, die Wildfelddecke mit ihren Anteilen an Eisenkalken und basischen Vulkaniten als Ursache der großen Reitinganomalie identifiziert werden.
- Im Messgebiet Kraubatheck konnte sehr eindrucksvoll die Ursache für die magnetische Anomalie in den Quarzschiefern gezeigt werden. Daneben konnten die beiden Karbonzüge sowie kleinräumige Kiesverwerzungen in den Quarzschiefern nachgewiesen werden.

## **Schriftenverzeichnis**

MAURITSCH, H.J. (1987): Bodengeophysikalische Identifizierung von aeromagnetischen Anomalien im Bereich der östlichen Grauwackenzone sowie der Fischbacher Alpen. – Unveröff. Endbericht Projekt StC 027/86, 23 S., 5 Abb., 3 Tab. Leoben.

# Molasseschelf im Raum Maissau – Straß (NA 001g/F/92)

## Durchführung

Institut für Meteorologie und Geodynamik  
der Universität Wien

## Titel

„Geophysikalische Untersuchung  
des Molasseschelfs  
im Raum Maissau – Straß“

## Bearbeitung

Ein großer Teil des Molasseschelfs am Ost-  
rand der Böhmischen Masse in Österreich  
zwischen St. Pölten und Retz wurde in den ver-  
gangenen Jahren zur Erfassung der Reliefs des  
kristallinen Grundgebirges, dessen Bruchtek-  
tonik sowie seismischer Horizonte innerhalb der Molasse-  
sedimente geophysikalisch untersucht. Die Kenntnis die-  
ser Angaben ist bei der Beurteilung der Kohleheffigkeit  
von Bedeutung.

## Ergebnisse

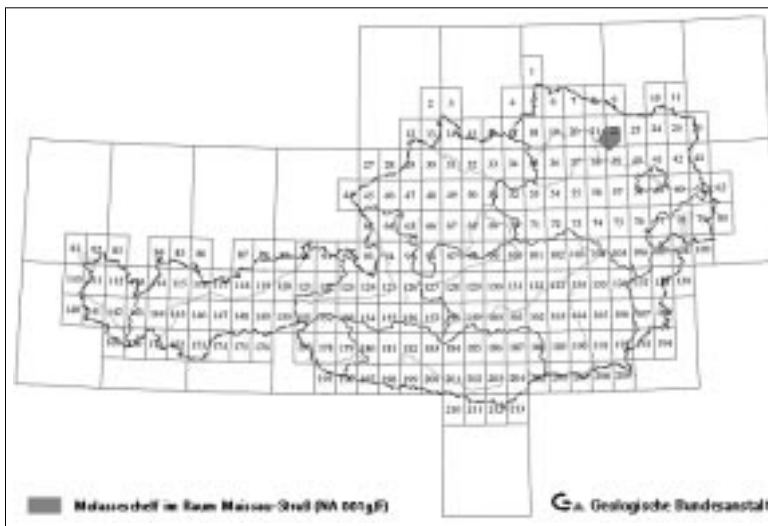
Insgesamt wurden fünf seismische Profile vermessen.  
Auf vier Profilen erfolgte sowohl Reflexions- als auch Re-  
fraktionsseismik. Auf dem Profil 5 bei Groß nordwestlich  
von Hollabrunn wurden ausschließlich refraktionsseis-  
mische Messungen durchgeführt.

Die Profile 1–4 bestehen aus jeweils 93 Stationspunkten  
im Intervall von 10 m. Die Anregung erfolgte an jedem Sta-  
tionspunkt durch die seismische Energiequelle Vakimpak.  
Durchschnittlich ergab sich eine 12-fache vertikale Stape-  
lung. Zur Aufnahme der Signale wurden Geophonbündel  
mit je 12 Einzelgeophonen (40 Hz Eigenfrequenz) an jeder  
4. Station eingesetzt. Die Registrierung erfolgte mit einer  
computergesteuerten seismischen Datenerfassungsan-  
lage. Das Sample-Intervall betrug 1 ms bzw. 2 ms bei  
einer Registrierdauer von 512 bzw. 1024 ms. Der Filter-  
durchlassbereich lag zwischen 31 und 250 Hz. Bei Profil 5  
betrug das Stationsintervall 15 m.

Bei Profil 1 (Stratzing) konnte sowohl mit der Refrak-  
tionsseismik als auch mit der Reflexionsseismik das Kris-  
tallin erreicht werden. Die Ergebnisse der beiden Metho-  
den stimmen gut überein. Die Tiefe wurde mit 100 bis  
130 m unter Geländeoberkante (GOK) ermittelt.

In Profil 2 (Dippersdorf) wurde das Kristallin durch die  
Refraktionsseismik nicht erreicht. Das Profil lässt deutlich  
eine Vielzahl stärkerer und schwächerer Reflexionshori-  
zonte erkennen, die sedimentäre Strukturen abbilden. Der  
tiefste Reflexionshorizont weist bei eher schwachen Am-  
plituden ein starkes Relief auf. Da in größeren Zeittiefen  
keine Daten mehr vorliegen, lässt sich nur vermuten, dass  
es sich hierbei um die kristalline Basis handelt. Ihre Tiefe  
liegt bei rund 500 m unter GOK.

Bei Profil 3 (Rinnetsberg) waren bereits während der  
Feldmessungen tiefere Reflexionen erkennbar. Diese Re-  
flexionen tauchen ab etwa Station 440 ab. Ab Station 470  
wurden in vergleichbarer Tiefe Reflexionen beobachtet. In  
einer Tiefe ab rund 560 bis mehr als 600 m unter GOK  
tauchen mehrere parallel verlaufende Reflexionselemente  
mitteils gegen den Profilanfang ab, wovon nur der  
seichteste auch tiefenmäßig ausgewertet wurde. Auf-  
grund der Stapelgeschwindigkeit des tiefsten Reflexions-  
horizontes lässt sich vermuten, dass es sich beim nächst-  
höheren Horizont nicht um die Kristallinoberkante handelt



(als Formationsgeschwindigkeit wurden 3900 m/s er-  
rechnet). Auch über die geologische Interpretation des  
tiefsten Horizontes lässt sich ohne zusätzliche geologi-  
sche Information zum jetzigen Zeitpunkt keine Aussage  
treffen. Das Profil 3 ist nur etwa 1500 m vom anstehenden  
Kristallinrand entfernt, so dass bei der Deutung des zwei-  
ten Reflexionshorizontes als Kristallinbasis eine markante  
Mulde bzw. ein steiler Abfall des Kristallins in das Be-  
ckeninnere angenommen werden muss.

Ähnlich wie bei Profil 1 ergibt sich auch bei Profil 4  
(Maissau) eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den  
Resultaten der Refraktions- und Reflexionsseismik. Die  
als Molassebasis zu interpretierende Grenzfläche weist  
bei beiden Verfahren leichte Undulationen auf und befin-  
det sich im Mittel ungefähr 50 m unterhalb der Gelände-  
oberkante.

Das Ergebnis des refraktionsseismischen Profils 5 bei  
Groß weist auf eine sehr geringmächtige Überdeckung  
des Grundgebirges hin. Die mittlere Sedimentmächtigkeit  
beträgt hier nur ungefähr 140 m. Da in der Umgebung aus  
früheren reflexionsseismischen Resultaten wesentlich  
größere Grundgebirgstiefen ermittelt wurden, muss es  
sich um eine sehr kleinräumige Aufwölbung des kristalli-  
nen Untergrundes handeln.

## Schriftenverzeichnis

MEURERS, B. et al. (1993): Geophysikalische Untersuchung des  
Molasseschelfs im Raum Maissau – Straß. – Rohstoffprojekt  
NA 001g/F, Geophys. Forsch. Ber., **32**, 10 S., Wien.

# Untersuchung Mittelabschnitt des Ennstales (StA 87/93)

## Durchführung

Joanneum  
Institut für Angewandte Geophysik

## Titel

„Untersuchung der Sedimente  
im Mittelabschnitt des Ennstales – Stmk.“

## Bearbeitung

Ziel der Arbeiten war die Erkundung der Tiefenlage des Festgesteins und somit der Mächtigkeit der quartären und eventuell auch tertiären Sedimente (im Bereich von Wörschach verblieb eine 195 m tiefe Aufschlussbohrung in den Sedimenten). Weiters war zu erwarten, dass mittels Reflexionsseismik Wechsellagerungen in den Sedimenten auskartiert werden können. In der Folge ist geplant, im Bereich dieser seismischen Untersuchungen eine oder mehrere Aufschlussbohrungen zur lithologischen Gliederung und wasserwirtschaftlichen Bewertung der nachgewiesenen Sedimente abzuteufen.

### • Lage der Profile

Die drei gemessenen Profile befinden sich an folgenden Lokationen:

#### ◦ Profil ET 9301

verläuft annähernd NW–SE und beginnt im N südlich der Ortschaft Weng, quert die Enns und endet im Bereich der Ennstal Bundesstraße bei der Ortschaft Gsäuseeingang.

#### ◦ Profil ET 9302 verläuft NNE Richtung SSW und beginnt südlich der Ennstal Bundesstraße zwischen den Ortschaften Frauenberg und Oberhall, quert ebenfalls die Enns und endet im Bereich der Eisenbahnlinie östlich des Bahnhofes Frauenberg an der Enns.

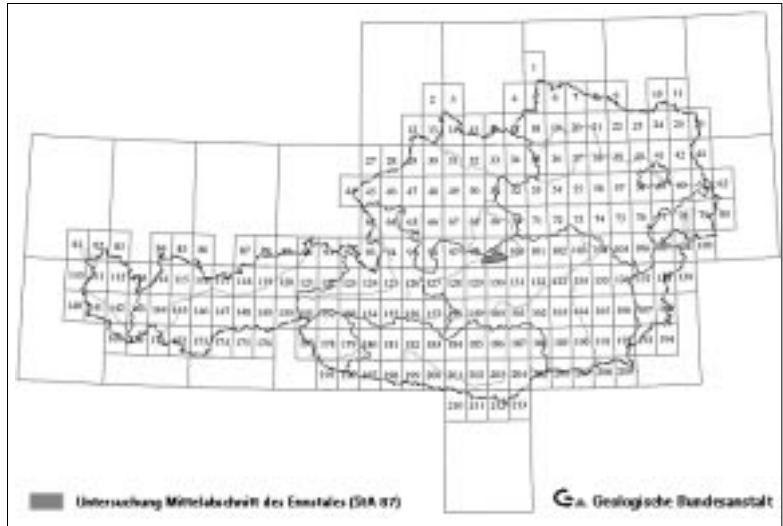
#### ◦ Profil ET 9303 verläuft annähernd N–S, beginnt nördlich von Selzthal und quert in Richtung S das Selzthaler Moos. Es folgt einem Güterweg, der annähernd parallel der Phyrnautobahn in einem Abstand zwischen 300 und 500 m verläuft.

### • Datenakquisition

Insgesamt wurden 226 seismische Schüsse registriert. Als Energiequelle fungierte Gelatine-Donarit 1 (GD1), das mittels elektrischer Zünder zur Detonation gebracht wurde. Es wurde im vorliegenden Fall weitgehend mit 2,50 m tiefen Bohrlöchern, die mit Hilfe eines Schneckenbohrgerätes hergestellt wurden, gearbeitet. Die Lademenge pro Schuss lag zwischen 7,3 dag und 10,8 dag. Um eine möglichst gute laterale Auflösung zu erzielen, wurde der Geophongruppenabstand zu 10 m gewählt.

## Ergebnisse

Alle drei Linien lassen erkennen, dass im Bereich des Ennstales eine ausgeprägte Muldenbildung vorgezeichnet ist, die eine maximale Tiefe von 350 bis 400 ms Laufzeit (400 bis 500 m Tiefe) aufweist. Ein asymmetrischer Taluntergrund scheint erwiesen. Der asymmetrische Bau des Ennstales zeigt sich bereits deutlich am brute stack des Profiles ET 9303. Im Bereich der Linie ET 9301 (Admont) und der Linie ET 9302 (mittlere Linie) ist die Muldenachse etwas nördlich der Profilmittte, im Profil ET 9303



(Liezen) wurde die Muldenachse im südlichsten Teil des Profils angetroffen.

Die Profile ET 9301 und ET 9302 lassen eine relativ steile Nordflanke der zitierten Talmulde erkennen, während der südliche Abschnitt sich eher durch ein mäßiges Ansteigen nach S auszeichnet. Im Profil ET 9303 ist von der Muldenachse nach N ein geringer Anstieg festzuhalten. Der Anstieg nach S ist nur zu einem geringen Teil erfasst.

Auf allen drei Linien zeichnen sich einige Störzonen ab, die mit südfallenden Verwerfungen gedeutet werden. Die Sprunghöhen dieser Brüche sind als gering einzustufen (einige wenige Zehnermeter). Diese Brüche haben die typischen Merkmale von Zerrungsbrüchen, kombiniert mit einer generell nach S stattfindenden Absenkung.

Der Taluntergrund (Festgestein) ergab eine stark ausgebildete Reflexion, wie sie bis dato bei keiner der übrigen reflexionsseismischen Messungen in anderen Teilen festzustellen war. Es scheint somit ebenfalls erwiesen, dass eine sogenannte überprägte Moräne, wie sie etwa im Innatal vermutet wird, im Ennstal fehlt, da derartige Moränen meist eine sehr hohe seismische Geschwindigkeit aufweisen und somit der Reflexionskoeffizient zwischen Moräne und Festgestein niedrig wird, was sich auf die Reflexionsqualität nachteilig auswirkt. Im gegenständlichen Fall dürften die mehr oder minder unverfestigten Sedimente bis in große Tiefen des Ennstales hinabreichen. Die maximale Muldentiefe (möglicherweise Quartär bis Tertiär) ist mit rund 500 m anzusetzen.

Auffallend ist ein starker Reflexionshorizont bei Laufzeiten zwischen 1100 und 1500 ms. Aufgrund der erwarteten hohen Geschwindigkeiten im Taluntergrund entspricht dies einer Tiefenlage von mehreren 1000 m. Es scheint hier eine geologische Überschiebungsbahn, Störung oder Faziesgrenze durch die Reflexionsseismik abgebildet zu sein.

In größeren Tiefen sind einige Strukturelemente erkennbar, die den Eindruck von mächtigen N–S-fallenden Störungen vermitteln. Es könnte sich um eine E–W-verlaufende Störung handeln, die bei der Anlage des Ennstales eine dominierende Rolle gespielt haben könnte.

Aus hydrogeologischer Sicht ergeben sich interessante Lokationen im Bereich der Muldenachse, wo mit fein- bis grobklastischen Wechselfolgen zu rechnen ist.

## Schriftenverzeichnis

SCHMID, Ch. (1994): Untersuchung der Sedimente im Mittelabschnitt des Ennstales – Stmk. – Unveröff. Endbericht, 11 S., 10 Beil., Leoben.

# Gesteinsphysikalische Aufnahme: Mühlviertel (OC 001h/86)

## Durchführung

Institut für Meteorologie und Geophysik  
der Universität Wien

## Titel

„Gesteinsphysikalische Aufnahme  
der Böhmisches Masse  
in ausgewählten Teilen des Mühlviertels“

## Bearbeitung

Ziel der Untersuchung war es, im zentralen Teil des Mühlviertels (Raum Freistadt) die regionale Aufnahme der gesteinsphysikalischen Parameter Dichte und Suszeptibilität durchzuführen, die für die weitere geophysikalische Erkundung dieses Gebietes als Basisinformation erforderlich sind.

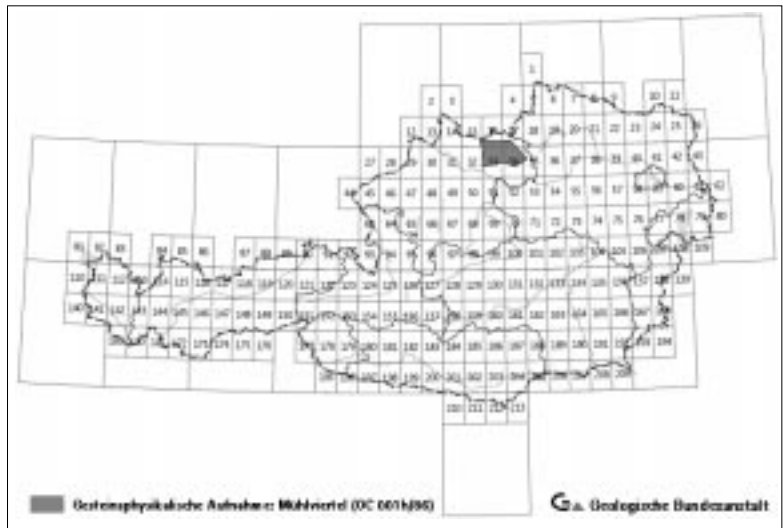
Die Grenze des Messgebietes verläuft im Norden von Weigelschlag an der Staatsgrenze mit der CSFR entlang bis Sandl, von dort in südöstlicher Richtung über Weitersfelden nach Königswiesen. Die Südgrenze wird durch die Linie Königswiesen – Schönau/Mühlkreis – Gutau – Altenberg/Linz markiert, die Westgrenze verläuft von hier über Reichenau nach Weigelschlag zurück. Das Messgebiet schließt im Osten unmittelbar an das Gebiet um den Nebelstein und den nordwestlichen Weinsberger Wald an, das ebenfalls im Rahmen von früheren Forschungsprojekten geophysikalisch untersucht wurde. Im Westen wurde zusätzlich die Verbindung mit dem Randgebiet der Ostalpen traverse hergestellt. Das Untersuchungsgebiet wurde im Rahmen der aeromagnetischen Vermessung Österreichs im Flughorizont 1400 m beflogen.

Die geologische Situation des Messgebietes ist durch variszisch aufgedrungene Plutone charakterisiert. An Gesteinskörpern treten der Weinsberger Granit, Feinkorngranit (Typ Mauthausen) und in geringem Umfang Diorite sowie Grobkorn- und Schiefergneis auf. Jüngere Störungen verlaufen NNE–SSW- sowie NW–SE-streichend.

## Ergebnisse

Insgesamt weisen alle Gesteinsarten weitgehend ähnliche Durchschnittsdichten auf, jedoch lassen sich mit Hilfe der gravimetrischen Dichteanalyse verschiedene Dichteprovinzen abgrenzen. Dabei dominieren im Allgemeinen Dichtewerte im Bereich von  $2,65\text{--}2,75\text{ g/cm}^3$  mit einem Median von  $2,69\text{ g/cm}^3$ .

Die Karte der Dichteverteilung der Oberflächengesteine beruht hingegen auf Gravimetremessungen und weist in weiten Teilen des Messgebietes Dichtewerte im Bereich von  $2,65\text{--}2,75\text{ g/cm}^3$  aus. Für die Handstückproben bestimmte Dichte ergeben sich deutlich geringere Werte ( $2,61\text{ g/cm}^3$ ). Dies ist hauptsächlich auf die teilweise tief reichende Verwitterung der Granitgesteine zurückzuführen. Mit Ausnahme der Dioritgesteine, deren Dichtemedian bei  $2,68\text{ g/cm}^3$  liegt, lassen sich die im Untersuchungsgebiet auftretenden Granittypen bezüglich der Dichtemittelwerte nicht signifikant unterscheiden. Der aus gravimetrischen Daten abgeleitete Mittelwert von  $2,67\text{ g/cm}^3$  liegt sehr nahe bei der in der Gravimetrie allgemein verwendeten Standarddichte von  $2,67\text{ g/cm}^3$ , die somit als repräsentativer Durchschnitt der Gesteinsdichte im Untersuchungsgebiet angesehen werden kann.



Die Suszeptibilitätsuntersuchung zeigt, dass insgesamt niedrige Suszeptibilitäten vorherrschen. Der Median beträgt außerhalb der magnetischen Anomalie in der Umgebung des Nebelstein und somit auch im Untersuchungsgebiet  $0,19 \cdot 10^{-3}\text{ SI}$ . Im Bereich der Nebelstein-Anomalie sind erhöhte Suszeptibilitätswerte zu beobachten. In den Zonen der übrigen aeromagnetischen Anomalien zeigen sich keine Abweichungen der Suszeptibilität zu den für das Untersuchungsgebiet und seine Umgebung ermittelten Durchschnittswerten.

Insgesamt besitzt die magnetische Suszeptibilität demnach eine zweigipfelige Häufigkeitsverteilung, wobei niedrige Suszeptibilitätswerte mit einem Median von  $0,24 \cdot 10^{-3}$  dominieren, während die Gruppe der stark streuenden höheren Suszeptibilitäten (Median  $5,15 \cdot 10^{-3}$ ) nur etwa ein Fünftel der gesamten Stichproben umfasst. Im Einzelnen können, soweit die Stichprobengröße hierfür ausreicht, Diorit, Aplitgranit sowie der Weinsberger Granit hinsichtlich ihrer Suszeptibilität als homogen charakterisiert werden. Der Eisgarner Granit besitzt hingegen eine ausgeprägte zweigipfelige Häufigkeitsverteilung, während der Feinkorngranit eine extrem breite und dafür sehr flache Verteilung der Suszeptibilitätswerte aufweist.

Hohe Suszeptibilitätswerte sind ausschließlich im Bereich der magnetischen Anomalie im Bereich des Nebelsteins zu finden. Dies zeigen die Häufigkeitsverteilungen der Suszeptibilität für die innerhalb bzw. außerhalb der Nebelsteinanomalie sortierten Handstückproben. Während sich für die innerhalb der Anomalie gelegenen Proben eine zweigipfelige Verteilung mit einem Medianwert von  $2,82 \cdot 10^{-3}\text{ SI}$  ergibt, sind die Suszeptibilitäten für die übrigen Bereiche annähernd normal verteilt und weisen einen nur sehr kleinen Zentralwert von  $0,19 \cdot 10^{-3}\text{ SI}$  auf.

## Schriftenverzeichnis

- MEURERS, B. et al. (1990): Gesteinsphysikalische Aufnahme der Böhmisches Masse in ausgewählten Teilen des Mühlviertels. – Rohstoffprojekt OC 001h/86, Geophys. Forsch. Ber., **29**, 39 S., 9 Abb., Wien.



## Gravimetrie Freistadt (OC 001g/86)

### Durchführung

Institut für Meteorologie und Geophysik  
der Universität Wien

### Titel

„Gesteinsphysikalische Aufnahme  
der Böhmisches Masse  
in ausgewählten Teilen des Mühlviertels“

### Bearbeitung

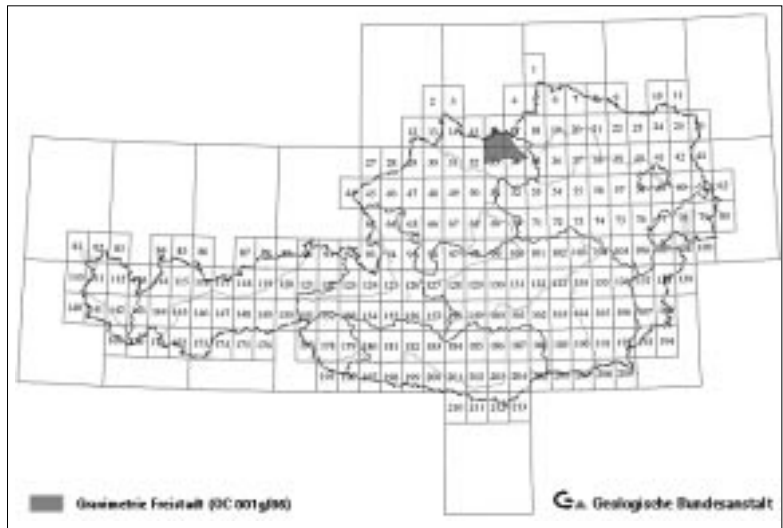
Ziel der Untersuchung war die gravimetrische Vermessung eines magnetischen Anomaliesystems im Raum Freistadt, um in der Folge eine Komplexinterpretation zusammen mit den Daten der aerogeophysikalischen Vermessung zu ermöglichen.

Die Grenze des Messgebietes verläuft im Norden von Weigelschlag an der Staatsgrenze mit Tschechien entlang bis Sandl, von dort in südöstlicher Richtung über Weitersfelden nach Königswiesen. Die Südgrenze wird durch die Linie Königswiesen – Schönau/Mühlkreis – Gutau – Altenberg/Linz markiert, die Westgrenze verläuft von hier über Reichenau nach Weigelschlag zurück. Das Messgebiet schließt im Osten unmittelbar an das Gebiet um den Nebelstein und den nordwestlichen Weinsberger Wald an, das ebenfalls im Rahmen von früheren Forschungsprojekten geophysikalisch untersucht wurde. Im Westen wurde zusätzlich die Verbindung mit den Schwerstationen der Ostalpentranverse hergestellt.

Zur Bestimmung der Bougueranomalie wurden Schwerstationen flächenhaft über das Messgebiet verteilt. Die mittlere Messpunktdichte der Regionalaufnahme beträgt etwa 1 Schwerstation/1,8 km<sup>2</sup>. Zur Restfeldbestimmung wurde das Verfahren der Wellenlängenfilterung mittels Fouriertransformation angewendet.

### Ergebnisse

Das Restfeld ist im Untersuchungsgebiet von mehreren positiven und negativen Anomalien dominiert. Eine gute Korrelation mit der geologischen Karte lässt sich dabei nur für die Anomalie feststellen, die räumlich mit einer Zone zusammenfällt, in der im Südosten Diorite, nach Nordwesten hin Schiefer- und Perlgneise kartiert sind, während ihre Umgebung aus Feinkorngraniten des Freistädter Typs und Weinsberger Granit besteht. Anomalie B liegt dagegen ausschließlich über Feinkorngranit-Zonen, bildet jedoch deren Gesamtausdehnung im Untersuchungsgebiet nicht ab. Andere Anomaliebereiche können nicht direkt mit an der Oberfläche kartierten Gesteinskomplexen in Einklang gebracht werden. Die markanten aeromagnetischen Anomalien im Zentrum des Untersuchungsgebietes liegen aber jeweils in Randlage zu den gravimetrischen Restfeld-Anomaliekomplexen und müssen daher anderen Störkörpern zugeordnet werden als den Dichteinhomogenitäten selbst. Der Zusammenhang mit letzteren besteht darin, dass sie als Kontaktzonen erhöhter Suszeptibilität interpretiert werden können, die sich im Randbereich von Intrusionskörpern ausgebildet haben. In diesem Zusammenhang ist von Interesse, dass die meisten magnetischen Anomalien des Untersuchungsgebietes im Minimumbereich des regionalen Schwerretroges angeordnet sind. Diese Interpretation wird durch quantitative gravimetrische und magnetische Modell-



rechnungen gestützt, wie sie im Raum Nebelstein für den dortigen Anomalienkomplex in der Residualschweren- bzw. aeromagnetischen Karte durchgeführt wurden.

Es bestätigt sich, dass die verschiedenen Granittypen bereits in den Messgebietsdimensionen nicht mehr als homogen aufgebaut angesehen werden dürfen.

### Schriftenverzeichnis

MEURERS, B. & STEINHAUSER, P. (1990): Gravimetrische Untersuchung aeromagnetischer Anomalien im Raum Freistadt. – Rohstoffprojekt OC 1g/86, Geophys. Forsch. Ber., **28**, 25 S., 8 Abb., 1 Anl., Wien.

## Villacher Becken (KA 36/89)

### Durchführung

Institut für Meteorologie und Geodynamik  
der Universität Wien

### Titel

„Geophysikalische Untersuchungen  
im Villacher Becken“

### Bearbeitung

Ziel der geophysikalischen Untersuchung des Villacher Beckens war die Aufklärung der tektonischen Verhältnisse des Beckenuntergrundes als Basis für die Erkundung möglicher Tiefengrundwasserträger. Ausgehend von der Annahme, dass die Nordkarawanken die Fortsetzung der Gailtaler Alpen bzw. des Dobratschzuges darstellen, waren im Basement die Gesteine des Drauzuges zu vermuten. Damit bestand die Möglichkeit, dass als Speichermedium für Tiefengrundwasser verkarstete Gesteinskörper in Frage kamen, wie dies aus dem Bereich der Villacher Alpen bekannt ist.

Zur Klärung der Beckenstruktur war daher ein integrierter Einsatz folgender geophysikalischer Aufschlussmethoden vorgesehen:

- Gravimetrie zur flächenhaften Gebietserfassung und Lokalisierung von Bruchstrukturen
- Reflexionsseismik zur detaillierten Erkundung verschiedener Horizonte in Becken und Basement
- Gesteinsphysikalische Untersuchungen zur Erfassung der charakteristischen Parameter der in der Beckenumrandung anstehenden Gesteine

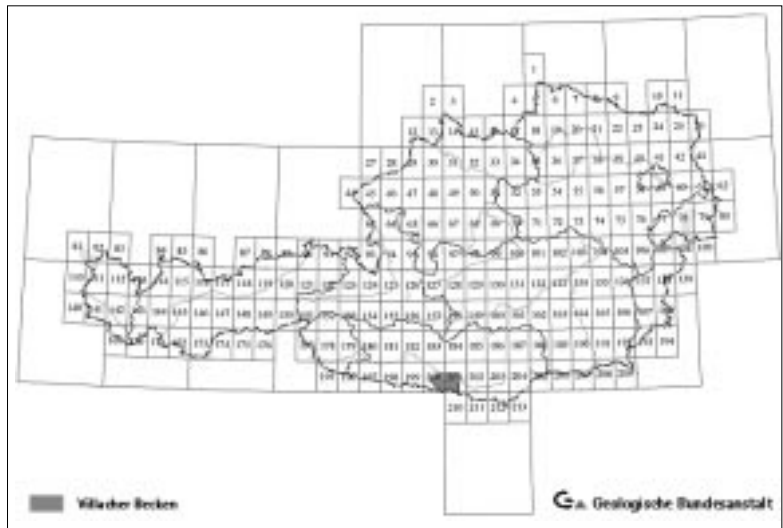
### Ergebnisse

#### • Gravimetrie

Für die Detailuntersuchung des Villacher Beckens bilden die Gravimeterstationen der Ostalpentranverse eine wichtige Datenbasis, die zur korrekten Erfassung des Regionalfeldes notwendig ist. Insgesamt stehen dafür 235 Stationen bei einer mittleren Stationsdichte von einem Messpunkt pro 3 km<sup>2</sup> zur Verfügung. Im Bereich des Villacher Beckens und seiner näheren Umgebung wurde ein gleichmäßiges und dichtes Messpunktnetz von 274 Gravimeterstationen angelegt. Insgesamt besteht der Datensatz für die folgenden Untersuchungen somit aus 509 Gravimeterstationen. Im Zentralbereich des Gebietes beträgt die mittlere Stationsdichte ungefähr 1 Messpunkt pro 0,8 km<sup>2</sup>.

#### • Bougeranomalie

Die Berechnung der Bougeranomalie erfolgte auf der Basis des geodätischen Referenzsystems 1980 (MORITZ, 1980). Die Massenkorekturen (sphärische Bouguerplatte und topographische Reduktion) wurden dabei bis zu einem Grenzradius von 167 km und mit einer Reduktionsdichte von 2,67 g/cm<sup>3</sup> durchgeführt. Die Auswertung der umfangreichen Handstück-Beprobung des Messgebietes ergibt für den Zentralwert der Dichte aller Einzelproben 2,70 g/cm<sup>3</sup> und somit nur eine geringfügige Abweichung vom Durchschnittswert der Ostalpen. Das Villacher Becken wird von einer markanten negativen Anomalie in der Größenordnung von -10 mGal überdeckt. Dieses Schwereminimum lässt sich vom Ostrand der Villacher Alpen in Form einer langgestreckten Struktur bis nach St. Jakob verfolgen. Sein nördlicher Rand fällt mit einer Zone erhöhter Horizontalgradienten zusammen, die bei einer Streichrichtung NW-SE



entlang den Nordabhängen des Drautales verläuft und sich dann weiter in SE-Richtung über Villach – Lind, Egg am Faaker See bis über Ledenitz hinaus erstreckt. Im Süden wird die Anomalienstruktur durch eine E-W-streichende Zone starker Horizontalgradienten begrenzt. Ihre Süd-Ausdehnung ist dabei im Detail unbekannt, da Schweredaten nur bis zur Staatsgrenze mit Jugoslawien verfügbar sind. Die großen Beträge des Horizontalgradienten in der südlichen Randzone lassen ein noch weiteres Ansteigen der Bougeranomalie-Werte vermuten. Eine weitere Anomalie gleicher Größenordnung, allerdings mit wesentlich geringerer Ausdehnung, liegt im Bereich des Ossiacher Sees.

#### • Reflexionsseismik

Da auf Grund der eingangs erwähnten Informationen eine verhältnismäßig große Mächtigkeit der Beckenfüllung zu erwarten war, wurde versuchsweise am linken Ufer der Gail zwischen den Brücken Villach – Turdanitsch und Villach – Prossowitsch ein etwa 1200 m langes reflexionsseismisches Profil vermessen. Dabei wurden 24 Geophongruppen im Abstand von 50 m ausgelegt. Allgemein zeigt sich eine langgestreckte Beckenstruktur mit einer Streichrichtung NW-SE, in der mehrere lokale Tiefextrema beobachtet werden können. Der Steilabfall in Richtung Beckeninneres beginnt unmittelbar SE des Stadtzentrums von Villach und führt direkt in den Bereich maximaler Beckentiefe, der durch einen markanten Rücken in zwei Extrema zergliedert wird. Das etwas geringer ausgedehnte Tiefenmaximum (500 m) liegt nordwestlich der Gail ungefähr unter dem Ortsteil Villach-Perau. Das breitere Tiefenmaximum erreicht Werte über 500 m im Bereich der Dobrava etwa bei Mittewald nordwestlich des Faaker Sees. Der trennende Höhenrücken verläuft ungefähr zwischen Gail und der Bundesautobahn Villach – Arnoldstein am nordwestlichen Rand der Dobrava auf der Linie Tschinowitsch – Turdanitsch – Maria Gail. Ein drittes, lokales Tiefenmaximum (300 m) tritt SW der Ortschaft Ledenitzen auf. Im Sediment selbst ist zumindest im Bereich des seismischen Profils ein Reflexionshorizont verfolgbar, der als Grenze zwischen sehr stark kompaktierten Sedimenten und einer möglicherweise aus Sattnitz-Konglomeraten bestehenden Deckschicht über dem Basement interpretiert werden kann.

### Schriftenverzeichnis

MEURERS, B. et al. (1992): Geophysikalische Untersuchungen im Villacher Becken. – Geophys. Forsch. Ber., **30**, 36 S., 20 Abb., 4 Tab., Wien.

## Molasseschelf Retz (NA 001g/90)

### Durchführung

Institut für Meteorologie und Geodynamik  
der Universität Wien

### Titel

„Geophysikalische Untersuchungen  
des Molasseschelfs  
im Raum Retz“

### Bearbeitung

Aufgabe der geophysikalischen Untersuchung war es, die Untergrundstrukturen im Raum Retz zu erkunden. Da es sich hierbei einschließlich der Randgebiete um eine Fläche von rund 200 km<sup>2</sup> Größe handelt und da mit einem ausgeprägterem Relief des Grundgebirges gerechnet werden musste, wurden Gravimetrie und Seismik als feldgeophysikalische Untersuchungsverfahren verwendet, die unter diesen Bedingungen die beste Methodenkombination darstellen.

#### • Seismische Erkundung

Drei Profile mit einer auswertbaren Gesamtlänge von 10 km, die ungefähr in W–E-Richtung verliefen, wurden reflexions- und refraktionsseismisch vermessen.

Zwei seismische Profile zeigen einen welligen Abfall des Kristallins vom nahezu Anstehenden bis in eine Tiefe von 200 m unter Geländeoberkante. Das 3. Profil erfasst das Teilbecken von Pulkau – Schrattenthal – Waitzendorf, in dem Sedimentmächtigkeiten bis zu 70 m beobachtet wurden.

Das Profil A (5300 m) beginnt nächst der Kote 270 östlich von Pillersdorf und verläuft durch die Kreuzäcker bis zum Schulfeld nördlich von Karlsdorf. Das Profil B (3700 m) erstreckt sich vom verfallenen Ziegelwerk östlich des Bahnhofes Retz über die Riede Wolfsthal und Wolfshalm am Süden von Kleinhöflein vorbei bis in das Dammfeld südlich von Kleinriedenthal. Das Profil C (1100 m) beginnt im Ried Feldsätzen SSE von Waitzendorf und endet nördlich von Schrattenthal beim Fasangarten.

#### • Gravimetrisches Untersuchungsprogramm

Ein Messpunktnetz von rund 230 Punkten wurde geschaffen und geodätisch eingemessen. Es wurde eine flächenmäßige Punktverteilung angestrebt und zusätzlich wurden im Bereich der seismischen Profile auch gravimetrische Profile eingemessen. Es wurde ein mittlerer Punktabstand der Schwerestationen von rund 800 m erzielt.

Das Ziel der Gravimetrie ist die Erstellung einer Karte der Bougueranomalien im Projektbereich, die einer eingehenden Analyse unterzogen wird. Hierzu wurden die Schweremessungen mit den erforderlichen Lage- und Massenkorrekturen versehen, wobei folgendes System verwendet wurde:

Normalschwere: GRS 1980

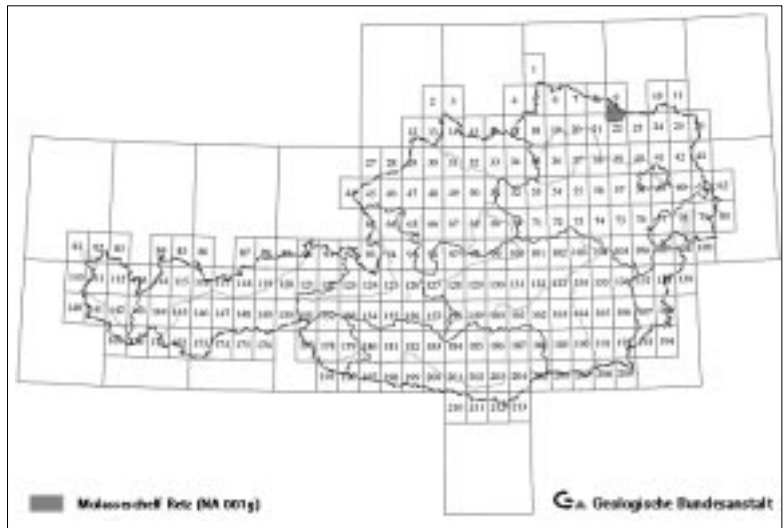
Geländereduktion: eben

Reduktionsradius: 20 km

Reduktionsdichte: 2,67 g/cm<sup>3</sup>

Bezugsniveau: 0 m ü.A.

Diese Schwerestationen wurden soweit wie möglich flächenmäßig über das Messgebiet verteilt, sodass sich ein mittlerer Messpunktabstand von rund 800 m ergab. Im Bereich der drei seismischen Profile wurden 49



Schwerestationen mit 200 m Punktabstand eingemessen, um Kontrolldaten für die geplante integrierte Auswertung zu erhalten.

### Ergebnisse

Die Karte des Bouguerschwerefeldes zeigt einen etwa von ESE nach WNW verlaufenden Schwereabfall, der in einem geschlossenen Schwereminimum im Raum Waitzendorf – Leodagger (also unmittelbar am Rand der Böhmisches Masse) endet. Die Flanken des Schwereminimums werden durch mehrere trog- bzw. keilförmige Schwerestrukturen gegliedert. Besonders bemerkenswert ist der vom Hochsteinerberg bei Pillersdorf aus zunächst in Richtung Kreuzäcker nach Osten und dann mit einer leichten Norddrehung über Ragelsdorf bis zum Ostrand des Untersuchungsgebietes verlaufende Schweretrog. Insgesamt ist dieses Schwerefeld somit durch ein ausgeprägtes Regionalfeld, dessen Ursache im tieferen Untergrund zu suchen ist, beeinflusst, da die geringe Dichte der Molasse einen Schwereabfall von West nach Ost bewirken muss. Daher ist es erforderlich, eine Trennung der Feldanteile von Regional- und Lokalfeld (Restfeld) durchzuführen.

In der Restfeldkarte treten die gesuchten Detailstrukturen deutlich hervor, die in der Bouguerschwerekarte vom allgemeinen Trend verdeckt waren. Der Nordwest- und Westrand des Untersuchungsgebietes wird nun von einer durchgehenden positiven Anomalie begrenzt, die im Bereich des Höhenzuges Parapluieberg – Roßberg – Hochsteinerberg – Wartberg und dem Schloßfels von Schrattenthal von Norden her in das Zentrum des Messgebietes auskeilt. Westlich dieses Hochkeils befindet sich im Bereich Waitzendorf – Leodagger – Schrattenthal – Obermarkersdorf ein weiträumiges und südwestlich im Raum Dietmannsdorf ein kleinräumiges Minimum. Im Norden und Osten des Untersuchungsgebietes befindet sich ein ausgedehntes Minimum, das durch eine von Pillersdorf nach Kleinhöflein verlaufende flache Schwelle geteilt wird.

Auf der Basis einer integrierten Auswertung der seismischen und gravimetrischen Messungen sowie der verfügbaren Bohrlochdaten wurde ein Modell des Grundgebirgsreliefs erstellt. Der Kristallinsporn im Zentralteil des Messgebietes erstreckt sich demnach, unter Vernachlässigung dünner Überdeckungen, von Oberhalb aus geschlossen über Pillersdorf und Schrattenthal bis Zellerndorf. Westlich davon ist ein fla-

ches Becken (Pulkau – Obermarkersdorf) ausgebildet, in dessen Zentralteil Grundgebirgsteufen bis zu 70 m erreicht werden. Ein langgezogenes, NE-streichendes kräftiges Schwereminimum erstreckt sich von Pulkau über Waitzendorf und Obermarkersdorf, das sich nordöstlich im Raum Mitterretzbach weiter fortsetzt. Dieses Minimum wird in Übereinstimmung mit der Geologie als Störungszone interpretiert.

An diese Pulkauer Teilbecken schließt sich, bereits im Pulkautal gelegen, nach Südosten ein weiteres sehr kleines Becken im Bereich von Dietmannsdorf an, dessen Maximaltiefe 35–40 m nicht überschreiten dürfte.

Der eigentliche Molasseschelf beginnt erst östlich der Linie Retz – Zellerndorf, wobei der Grundgebirgsabfall

nach Osten hin, der im Messgebiet bis ca. 300 m unter die Oberfläche zu beobachten ist, nicht gleichmäßig folgt, sondern mehrfach gegliedert ist.

Besonders markant ist hierbei ein Grundgebirgsrücken, der etwa von Pillersdorf – Hochsteinerberg aus nach NE in Richtung Kleinhöflein verläuft, sodass von Retz eine Mulde mit der Achsenrichtung Unterretzbach – Unternalb erkennbar wird.

## Schriftenverzeichnis

STEINHAUSER, P. et al. (1987): Geophysikalische Untersuchung des Molasseschelfs im Raum Retz. – Unveröff. Bericht, Projekt NA 001g, 44 S., 11 Abb., 6 Anh., 10 Beil., Wien.

## Molasseschelf Rösschitz (NA 001g/F/87)

### Durchführung

Institut für Meteorologie und Geophysik  
der Universität Wien

### Titel

„Geophysikalische Untersuchung  
des Molasseschelfs  
im Raum Rösschitz“

### Bearbeitung

Aufgabe der geophysikalischen Untersuchung war es, die Untergrundstrukturen im Raum Rösschitz zu erkunden. Da es sich hierbei einschließlich der Randgebiete um eine Fläche von knapp 250 km<sup>2</sup> Größe handelt und da mit einem ausgeprägteren Relief des Grundgebirges gerechnet werden musste, wurden die Methoden der Gravimetrie und der Seismik als feldgeophysikalische Untersuchungsverfahren verwendet, die unter diesen Bedingungen die beste Methodenkombination darstellen.

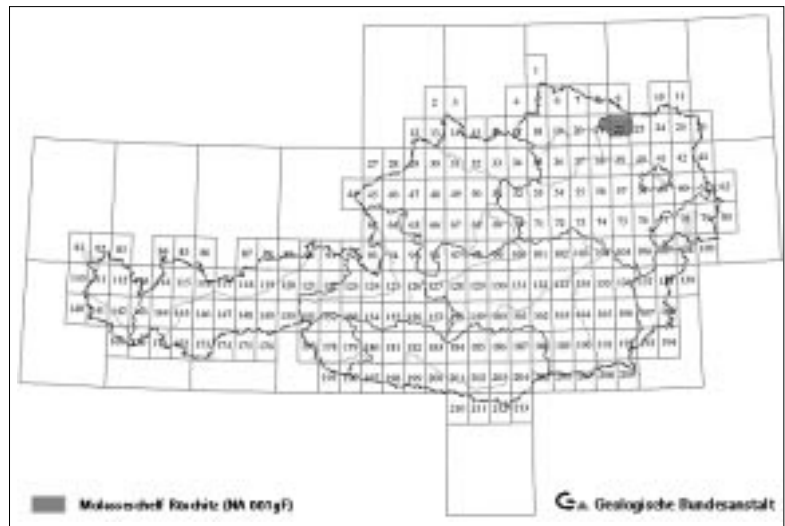
#### • Seismische Erkundung

Drei Profile mit einer auswertbaren Gesamtlänge von mehr als 9 km, die ungefähr in W–E-Richtung verliefen, wurden reflexions- und refraktionsseismisch vermessen. Das Profil A erfasste das Teilbecken von Kattau (Eggenburg – Sigmundsherberg – Pulkau), in dem Sedimentmächtigkeiten bis zu 80 m beobachtet wurden. Die seismischen Profile B und C zeigen einen welligen Abfall des Kristallins vom nahezu Anstehenden bis zum Niveau des Meeresspiegels, wobei das weiter nördlich gelegene Profil B an seinem Ostende sogar knapp bis zu dem Niveau –100 m reicht.

#### • Gravimetrisches Untersuchungsprogramm

Ein Messpunktnetz von rund 315 Punkten wurde geschaffen und geodätisch in Lage und Höhe mit der erforderlichen Genauigkeit eingemessen. Dabei wurde eine flächenmäßige Punktverteilung angestrebt, zusätzlich aber im Bereich der seismischen Profile auch eine gravimetrische Profilvermessung durchgeführt. Es wurde ein mittlerer Punktabstand der Schwerestationen von rund 800 m erzielt.

Das Ziel der Gravimetrie ist die Erstellung einer Karte der Bougueranomalien im Projektbereich, die einer eingehenden Analyse unterzogen wird. Hierzu wurden die Schweremessungen mit den erforderlichen Lage- und Massenkorekturen versehen, wobei folgendes System verwendet wurde:



Normalschwere: Schwereformel 1980

Geländereduktion: eben

Reduktionsradius: 20 km

Reduktionsdichte: 2,67 g/cm<sup>3</sup>

Bezugsniveau: 0 m ü.A.

## Ergebnisse

Die Karte des Bouguerschwerefeldes wird von einem ausgedehnten Schweretrog geprägt, dessen Zentrum nördlich von Pulkau im Raum Obermarkersdorf – Ledagger unmittelbar am Rand des anstehenden Kristallins liegt. Nach Westen hin wird diese Mulde durch einen steilen Schwereanstieg begrenzt, während nach Osten hin eine flache, weit ausgreifende Trogflanke existiert. Besonders bemerkenswert ist weiters ein kräftiges Schwerehoch, das von Süden her zwischen Sitzendorf und Schöngrabern in das Messgebiet hineinreicht. Insgesamt ist dieses Schwerefeld somit durch ein ausgeprägtes Regionalfeld, dessen Ursache im tieferen Untergrund zu suchen ist, beeinflusst, da die geringe Dichte der Molasse einen Schwereabfall von West nach Ost bewirken muss. Daher ist es erforderlich, eine Trennung der Feldanteile von Regional- und Lokalfeld (Restfeld) durchzuführen.

In der Restfeldkarte treten die gesuchten Detailstrukturen deutlich hervor, die in der Bouguerschwerekarte vom allgemeinen Trend verdeckt waren. Wenn man von den Randbereichen des Untersuchungsgebietes absieht, die aus methodischen Gründen nicht ohne weiteres interpretiert werden können, dann folgt von Westen her auf einen Schwererücken im Bereich Missingdorf –

Eggenburg ein leicht gekrümmter Schweretrog, dessen Achse entlang der Linie Obermarkersdorf – Pulkau – Kleinjetzelsdorf – Kalvarienberg (Kote 413) verläuft. Daran schließt ein flacher, im mittleren Teil nur angedeuteter unruhig gegliederter Rücken an, der ungefähr den Raum Unternalb – Zellerndorf bzw. Röschitz – Kirchenberg umfasst. Daran schließt östlich wieder ein Schweretrog an, der etwa der Linie Ragelsdorf – Sandberg – Sitzendorf folgt und weiter im Südosten ein zwar abgeschwächtes, aber noch immer ausgeprägtes Schwerehoch im Raum Obergrabern.

Auf der Basis einer integrierten Auswertung der seismischen und gravimetrischen Messungen sowie der verfügbaren Bohrlochdaten wird ein Modell des Grundgebirgsreliefs erstellt. Die Darstellung des Reliefs erfolgt in Höhenschichtlinien über Adrianiveau. Ebenso wie das bereits früher untersuchte Pulkauer Teilbecken weist auch das gleichfalls weitgehend von anstehendem Kristallin umrandete Kattauer Becken (Eggenburg – Sigmundsherberg) im Ostteil Sedimentmächtigkeiten bis ca. 80 m auf. Der eigentliche Molasseschelf beginnt erst östlich der Linie Retz – Zellerndorf – Wartberg, wobei der Grundgebirgsabfall nach Osten hin nicht gleichmäßig erfolgt, sondern mehrfach gegliedert ist. Besonders markant ist hierbei eine Bruchzone, die den Rand des anstehenden Kristallins von Maisau nach Limberg im Untergrund über Roseldorf und Platt in Richtung Zollamt Kleinhauksdorf fortsetzt (Diendorfer Störung). Westlich dieser Bruchzone ist im Raum Röschitz – Pulkau – Zellerndorf eine weite flach angelegte

Bucht vorhanden, in deren Bereich auch die kohlenfündige Bohrung 51 bei Dietmannsdorf liegt. Östlich der Bruchzone ist insbesondere die markante Aufwölbung des Grundgebirges im Südosten des Untersuchungsgebietes zwischen Sitzendorf und Schöngrabern hervorzuheben. Dazwischen befindet sich im Raum Großnondorf Gogendorf – Sitzendorf eine breite Verebnungszone des Grundgebirges etwa im Meeresniveau, deren Ausdehnung und südliche Begrenzung mangels Messdaten nicht ermittelt werden kann, die jedoch zu einer ausgedehnten Bucht gehören kann.

Sofern nicht geologische Argumente dagegen sprechen, können aus dieser geophysikalischen Untersuchung folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

Die Grundgebirgsaufwölbung zwischen Sitzendorf und Schöngrabern spricht für eine autochthone Lage des isolierten Kristallinvorkommens von Frauendorf. Dieser Hinweis ist durch die Erweiterung der feldgeophysikalischen Regionaluntersuchung nach Süden hin zu verifizieren. Dadurch könnte außerdem die Lage einer potentiellen Kohlemulde erfasst werden und die Position einer Erkundungsbohrung festgelegt werden.

Die Bucht Zellerndorf – Pulkau – Röschitz bietet sich für weiterführende Untersuchungen (Seismik, Bohrungen) an.

### Schriftenverzeichnis

STEINHAUSER, P. et al. (1987): Geophysikalische Untersuchung des Molasseschelfs im Raum Röschitz. – Unveröff. Bericht Projekt NA 001gF, 50 S., 13 Abb., 6 Anh., 10 Beil., Wien.

## Gravimetrie westliches Waldviertel (NA 006u/86)

### Durchführung

Institut für Meteorologie und Geophysik  
der Universität Wien

### Titel

„Gravimetrische Untersuchung  
aeromagnetischer Anomalien  
im westlichen Waldviertel“

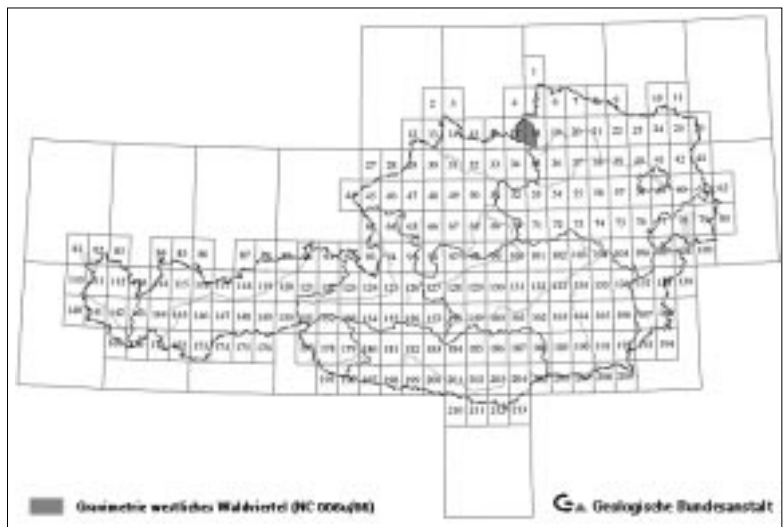
### Bearbeitung

Ziel der Untersuchung war die gravimetrische Vermessung eines magnetischen Anomalienystems im Dreiländergrenzraum Niederösterreich – Oberösterreich – Böhmen, um in der Folge eine Komplexinterpretation zusammen

mit den Daten der aerogeophysikalischen Vermessung zu ermöglichen.

Das Untersuchungsgebiet umfasst eine sehr markante magnetische Anomalie im Bereich Nebelstein – St. Martin im Waldviertel. Die Grenze des Messgebietes folgt im SW der Landesgrenze mit Oberösterreich und im NW der Staatsgrenze bis Weitra, von wo aus die Linie Weitra – Groß Gerungs – Arbesbach bis zur Landesgrenze zurück die weitere Umrandung bildet.

Zur Bestimmung der Bougueranomalie im Untersuchungsgebiet in einer dem Informationsgehalt der aeromagnetischen Vermessung entsprechenden Weise wurden 291 Schwerestationen flächenhaft über das Messgebiet verteilt. Weitere 145 Schwerestationen befinden sich im Raum St. Martin zur Detailuntersuchung der markan-



testen magnetischen Anomalie des Untersuchungsgebietes. Die mittlere Messpunktdichte der Regionalaufnahme beträgt etwa 1 Schwerestation/1,25 km<sup>2</sup>, die der Lokaluntersuchung ungefähr 34 Schwerestationen/km<sup>2</sup>.

### Ergebnisse

Die Bougueranomalie ist durch großräumige Krustenstrukturen regionalen Charakters geprägt. Eine Abschätzung aufgrund der aus seismischen Resultaten abgeleiteten Strukturkarte der Mohorovicic-Diskontinuität zeigt, dass das Regionalfeld nicht nur von der Mohotopographie, sondern sehr wesentlich von Dichteinhomogenitäten innerhalb der Kruste geprägt ist.

Zur Restfeldbestimmung wurden zwei verschiedene Verfahren, die Wellenlängenfilterung mittels Fou-

riertransformation und die Polynomflächenapproximation, angewendet und miteinander verglichen, um methodenspezifische Störeffekte zu erkennen. Die Restfeldanomalien haben langgezogene Strukturen mit Streichrichtungen, die in etwa normal zum Streichen des Regionalfeldes verlaufen.

Besonders markant sind ein Schweretrog südlich der Linie Großpertholz – Großgerungs sowie nördlich davon eine Zone positiver Restfeldanomalien mit lokalen Maxima bei Marbach, St. Martin und Etlas. Das Ergebnis einer zweidimensionalen Modellrechnung für die positive Restfeldanomalie im Raum St. Martin zeigt, dass diese

Schwerestörung durch eine empor gedrungene Granitintrusion interpretiert werden kann, in deren Kontaktzonen eine metallhaltige Mineralisation als Ursache der magnetischen Anomalie auftritt. Durch diese Modellvorstellung können sowohl die gravimetrischen als auch die magnetischen Messresultate gemeinsam gedeutet werden.

### Schriftenverzeichnis

STEINHAUSER, P. & MEURERS, B. (1988): Gravimetrische Untersuchung aeromagnetischer Anomalien im westlichen Waldviertel. – Rohstoffprojekt NC 006u/86, Geophys. Forsch. Ber., **25**, 33 S., 12 Abb., 1 Anh., Wien.

## Bouguerschwereverteilung Weinsberger Wald (OC 001e/86)

### Durchführung

Institut für Meteorologie und Geophysik  
der Universität Wien

### Titel

„Bouguerschwereverteilung  
im Nordwesten des Weinsberger Waldes“

### Bearbeitung

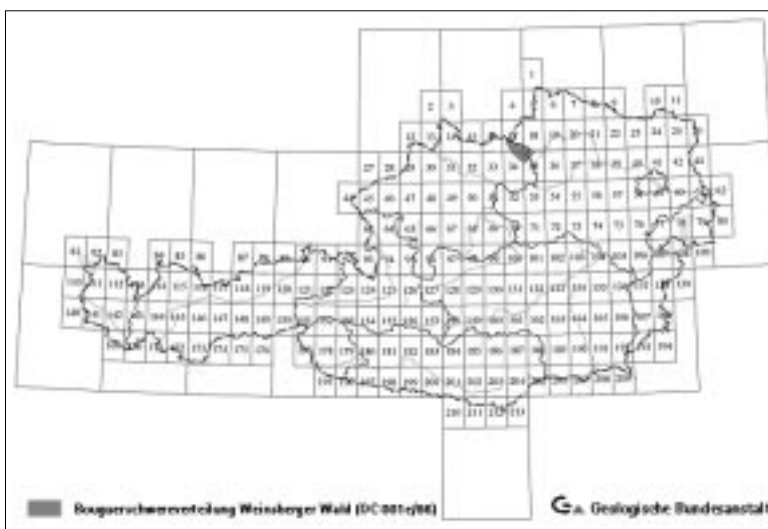
Ziel der Untersuchung war die gravimetrische Vermessung eines magnetischen Anomaliensystems im Dreiländergrenzraum Niederösterreich – Oberösterreich – Böhmen, um in der Folge eine Komplexinterpretation zusammen mit den Daten der aerogeophysikalischen Vermessung zu ermöglichen.

Die Grenze des Messgebietes verläuft im Norden von Hacklbrunn an der Staats- bzw. Landesgrenze mit Niederösterreich entlang in Richtung Arbesbach, von wo aus die Linie Königswiesen – Weitersfelden – Sandl bis zur Staatsgrenze zurück die weitere Umrandung bildet. Es umfasst daher im Wesentlichen den nordwestlichen Weinsberger Wald. Dieses Messgebiet schließt im Nordosten unmittelbar an das Gebiet um den Nebelstein an, das ebenfalls im Rahmen eines Forschungsprojektes geophysikalisch untersucht worden ist. Aus Gründen des Zusammenhanges und der besseren Übersicht werden im Folgenden die wichtigsten Ergebnisse der Nebengesteinsuntersuchung in diesen Bericht miteinbezogen.

Zur Bestimmung der Bougueranomalie im Untersuchungsgebiet in einer dem Informationsgehalt der aeromagnetischen Vermessung entsprechenden Weise wurden 471 Schwerestationen flächenhaft über das Messgebiet verteilt. Die mittlere Messpunktdichte der Regionalaufnahme beträgt etwa 1 Schwerestation/1,25 km<sup>2</sup>.

### Ergebnisse

Die Bougueranomalie ist durch großräumige Krustenstrukturen regionalen Charakters geprägt. Eine Abschätzung aufgrund der aus seismischen Resultaten abgeleiteten Strukturkarte der Mohorovicic-Diskontinuität zeigt,



dass das Regionalfeld nicht nur von der Mohotopographie, sondern sehr wesentlich von Dichteinhomogenitäten innerhalb der Kruste geprägt ist.

Zur Restfeldbestimmung wurden zwei verschiedene Verfahren, die Wellenlängenfilterung mittels Fouriertransformation und die Polynomflächenapproximation, angewendet und miteinander verglichen, um methodenspezifische Störeffekte zu erkennen. Die Restfeldanomalien haben langgezogene Strukturen mit Streichrichtungen, die in etwa normal zum Streichen des Regionalfeldes verlaufen.

Das Ergebnis einer zweidimensionalen Modellrechnung für die positive Restfeldanomalie nördlich von Großpertholz zeigt, dass diese Schwerestörung durch eine emporgedrungene Granitintrusion interpretiert werden kann, in deren Kontaktzonen eine metallhaltige Mineralisation als Ursache der magnetischen Anomalie auftritt. Durch diese Modellvorstellung können sowohl die gravimetrischen als auch die magnetischen Messresultate gemeinsam gedeutet werden.

### Schriftenverzeichnis

STEINHAUSER, P. & MEURERS, B. (1988): Bouguerschwereverteilung im Nordwesten des Weinsberger Waldes. – Rohstoffprojekt OC 001e/86, Geophys. Forsch. Ber., **27**, 34 S., 11 Abb., 2 Anh., Wien.

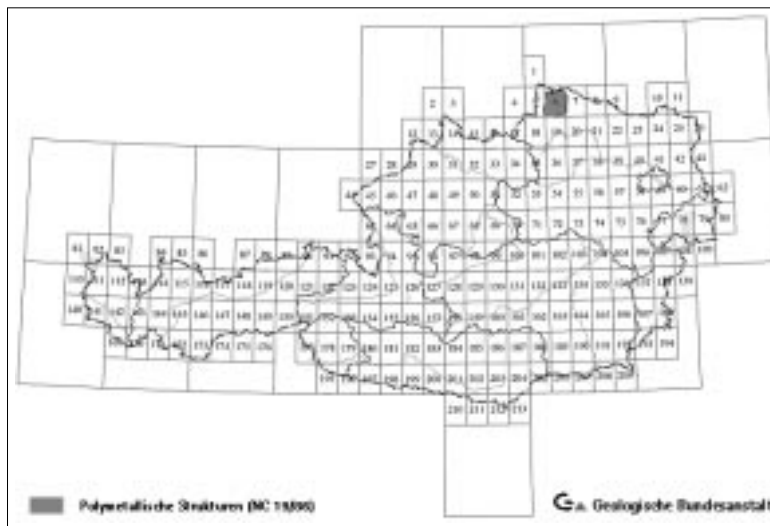
# Montangeophysikalische Verfahren: Polymetallische Strukturen Böhmische Masse (NC 19/86)

## Durchführung

Institut für Geophysik  
der Montanuniversität Leoben

## Titel

„Anwendung  
montangeophysikalischer Verfahren  
zur Identifizierung  
polymetallischer Strukturen  
im österreichischen Anteil  
der Böhmischen Masse  
zwischen Kautzen und Pfaffenschlag“



## Bearbeitung

Basierend auf aeromagnetischen Karten sowie auf extrapolierten Strukturlagen aus dem tschechischen Staatsgebiet, wurde 1986 ein umfangreiches bodengeophysikalisches Messprogramm durchgeführt. Es umfasste geomagnetische, elektromagnetische, Szintillometer- und IP-Messungen. Die gesamte Profillänge, die auf drei ungefähr parallelen Teilprofilen vermessen wurde, betrug 38.680 m. Der Punktabstand betrug wegen der Erfassung der Kontaktphänomene auf allen Profilen 20 m. Magnetik, VLF und Szintillometrie wurden dabei punktdenkend auf allen drei Profilen gemessen, während die IP nur an den Kontaktbereichen des Feinkorngranits zum Eisgarner Granit, vom Feinkorngranit zum Weinsberger Granit sowie vom Weinsberger Granit zum Paragneis zur Durchführung kam. Bei den IP-Messungen wurde die Pol-Dipol-Konfiguration mit sechs Dipolen angewendet, um die tiefenmäßige Entwicklung von elektrischem Widerstand, Chargeabilität und Metallfaktor zu zeigen.

## Ergebnisse

Wie die Detailbesprechung der Profile zeigt, sind vor allem Magnetik und VLF sehr stark von künstlichen Störquellen beeinflusst, sodass in den VLF-Profilen manche Abschnitte überhaupt nicht ausgewertet werden konnten. Außerdem ist die VLF-Messung sehr stark beeinflusst von Muldenzonen, die auf Grund der starken Durchfeuchtung sehr niederohmige Deckschichten aufweisen. Trotz dieser Störquellen konnten durch eine sinnvolle Auswahl von mathematischen Bearbeitungen, wie Minimum-Maximum-Betrachtung, Glättung und Filterung, jene Bereiche aufgezeigt werden, wo Übergangsphänomene auftreten. Dies betrifft sowohl die Grenzzonen der einzelnen Granitkörper zueinander wie auch der Granitkörper gegen die metamorphen Sedimente. Diese Kontakte treten vor allem durch magnetische Anomalien mit Wellenlänge von bis zu 100 m und Amplituden bis 70 nT auf. Die VLF zeigt diese Grenzbereiche nur unbefriedigend an und liegt in weiten Bereichen unter der Signifikanzgrenze. Die Szintillometrie zeigt hingegen die Gesteinsgrenzen durch scharf ge-

zeichnete Minima und ist somit gut korrelierbar mit der Magnetik. Die IP-Messungen bestätigen die Grenzbe-  
reiche meist durch auffallende Trendänderungen der Isolinen von elektrischem Widerstand, Chargeabilität und Metallfaktor. Hinweise auf disseminierte Erzhöfe in den Kontaktbereichen konnten jedoch nicht gefunden werden. Deutlich sind hingegen in allen Verfahren die Quarzite bzw. Grafitquarzite zu kartieren.

Zusammenfassend für das gesamte Messprogramm kann festgehalten werden, dass die gestellten Ziele der Identifizierung von Kontaktphänomenen erreicht wurden. Sowohl Magnetik, VLF und Szintillometrie sowie auch IP-brachten den Nachweis, dass sich die Kontaktbereiche sowohl innerhalb der Granitareale als auch zu den Paragneisen und Quarziten geophysikalisch auskartieren lassen. Etwas erhöhte Magnetitgehalte führen in der Magnetik zu Anomalien in der Größenordnung zwischen 30 und 70 nT und lassen in vielen Fällen eine Korrelation mit VLF und Szintillometrie zu. Die in der VLF angedeuteten Widerstandsänderungen können in der IP im Detail bestätigt werden. Die Vitiser Störung kann in den meisten untersuchten Bereichen nachgewiesen werden. Wenn es allerdings ausschließlich um die Lokalisierung der Vitiser Störung geht, würde eine reine Widerstandskartierung mit einem ausreichend großen spacing eine genauere Abgrenzung ermöglichen. Von den erhofften Indikationen auf breitere Vererzungsbereiche, wie sie in tschechischen Forschungsberichten erwähnt werden, konnte nichts bestätigt werden. Chargeabilitäten zwischen 6 und 10 ms sind keine ausreichende Indikation. Wohl aber kann die eine oder andere Graphitführung in den Quarziten genauer abgegrenzt werden.

## Schriftenverzeichnis

MAURITSCH, H.J. (1987): Anwendung montangeophysikalischer Verfahren zur Identifizierung polymetallischer Strukturen im österreichischen Anteil der Böhmischen Masse zwischen Kautzen – Pfaffenschlag. – Endbericht Projekt NC 19/86, 17 S., 10 Beil., Leoben.

## Lockersedimente (NC 006v/86)

### Durchführung

GBA

### Titel

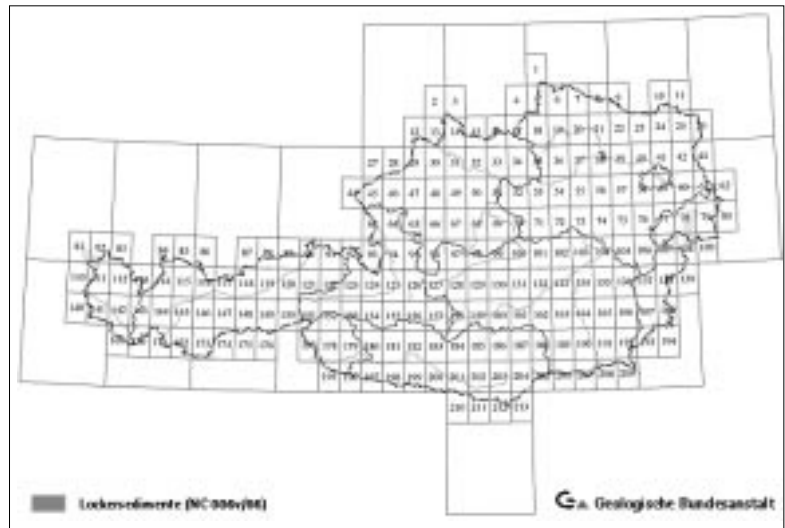
„Beispielhafte Auswertung  
an niederösterreichischen  
hubschraubergeophysikalischen  
Messergebnissen  
in Bezug auf Lockersedimente“

### Bearbeitung

Entsprechend den Ergebnissen der aerogeophysikalischen Messungen in der Kremser Bucht und den daraus resultierenden Aufgabenstellungen für die Bodengeophysik gelangten geoelektrische und radiometrische Messprogramme zur Durchführung. Bei den geoelektrischen Messungen kamen zwei Messmethoden zum Einsatz: Elektromagnetik und Gleichstromsondierung. Für die Bodenmessungen der Radiometrie wurde ein kleines tragbares Gammastrahlenspektrometer (Fa. Urtec) mit einem Messkristall von der Größe 66 cm<sup>3</sup> (4,0 cubic inches) verwendet. Wie dann die Messpraxis gezeigt hat, war dieser Kristall zu klein, um nennenswerte Zählraten im Thoriumfenster zu liefern. Im übrigen konnten die radiometrischen Anomalien bestätigt werden.

### Ergebnisse

Bei einem aerogeophysikalischen Messprogramm SE von Krems konnten im Bereich des Kamp sowohl eine Zone erhöhter elektrischer Widerstände als auch ein Gebiet mit erhöhter natürlicher Gammastrahlung festgestellt werden.



Durch einschlägige Untersuchungen durch bodengeophysikalische Messungen konnten die Ergebnisse der Aerogeophysik bestätigt werden. Bei der höher ohmigen Zone NW der Mündung des Kamps in die Donau, dürfte es sich um Schotter- bzw. Kiesablagerungen handeln, die möglicherweise einem ehemaligen Teil der Donau entsprechen könnten. Die Zone erhöhte Gammastrahlung dürfte auf Schüttungen des Kamps zurückzuführen sein, wobei die Ablagerungen aus jenen Teilen des böhmischen Kristallins stammen, die sich durch erhöhte Kalium-, Uran- und Thoriumkonzentrationen auszeichnen.

### Schriftenverzeichnis

SEIBERL, W. (1991): Beispielhafte Auswertung an niederösterreichischen hubschraubergeophysikalischen Messergebnissen in Bezug auf Lockersedimente. – Unveröff. Endbericht Projekt NC 006v/86, 21 S., 4 Abb., Wien.

## Bodenmagnetik Südburgenland – Grenzgebiet Österreich/Ungarn (BC 2e F/86)

### Durchführung

Institut für Geophysik  
der Montanuniversität Leoben

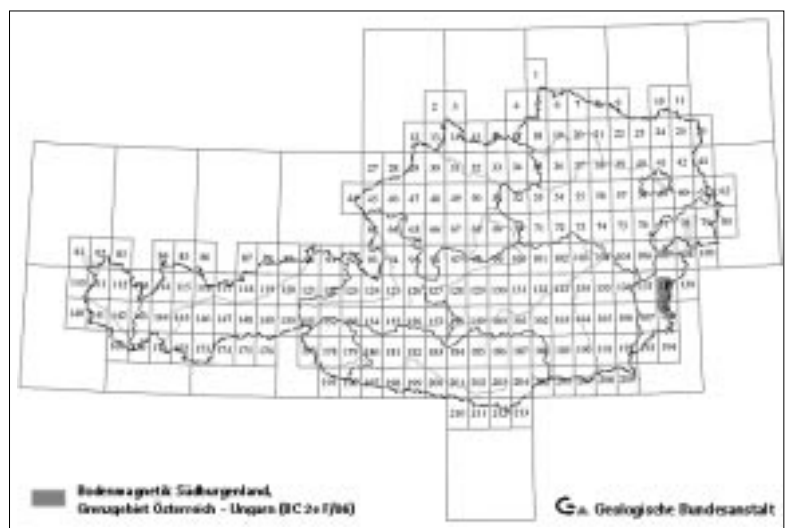
### Titel

„Bodenmagnetische Detailkartierung  
im südlichen Burgenland  
(Günsrer Gebirge, Eisenberg)  
unter besonderer Berücksichtigung  
grenzüberschreitender Messungen  
zu Ungarn im Bereich der Rechnitzer  
aeromagnetischen Anomaliezone“

### Bearbeitung

Ein Vier-Personen-Messtrupp war mit je zwei Vertikal-komponenten (Askania-) und Totalintensitätsmagnetometern (Geometrics) in einem rund 200 km<sup>2</sup> großen Gebiet im Bereich Markt Neuhodis – Rechnitz – Lockenhaus – Rattersdorf unterwegs.

Das gegenständliche Projekt stellt nur einen Teil umfangreicher geophysikalischer Arbeiten im österreichisch-ungarischen Grenzgebiet dar. Eine Zusammenfassung wurde 1991 publiziert.



### Zusammenfassung

Nach zwei Versuchen der Herstellung einer Isanomalienkarte, wobei die Griddistanz für den Interpolationsraster von Bedeutung ist, die wiederum vom mittleren Messpunktabstand abhängt, wurde ein Mittelweg von 750 m für den Interpolationsraster gewählt.

Dies liegt darin begründet, dass der Punkteabstand auf österreichischem Gebiet 500 m beträgt, auf ungarischem Gebiet jedoch 900 Meter. Als Grenzwellenlänge wurde das Intervall 1,5–2 Kilometer gewählt, um ein eindeutiges, gut



lesbares Isanomalienbild mit den Serpentinitten von Rechnitz zu bekommen.

## Schriftenverzeichnis

WALACH, G. (1987): Bodennagnetische Detailkartierung im südlichen Burgenland (Günser Gebirge, Eisenberg) unter besonderer Berücksichtigung grenzüberschreitender Messungen zu

Ungarn im Bereich der Rechnitzer aeromagnetischen Anomaliezone. – „Geophysik der Erdkruste“, 6, Projekt BC 2e F/8(1986), 16 S., Anh., Leoben.

HOFFER et al. (1991): Geomagnetic Investigations in the Austrian – Hungarian Border Zone: The Kőszeg – Rechnitz Mts. Area. – Geophysical Transactions, 36, No. 1–2, 67–795, Figs., Budapest.

## Korrelation radiometrischer und geochemischer Daten (ÜLG 16/86)

Durchführung

GBA

Titel

„Korrelation radiometrischer  
und geochemischer Daten:  
Verifizierung und Quantifizierung  
der Aeroradiometrie“

Bearbeitung

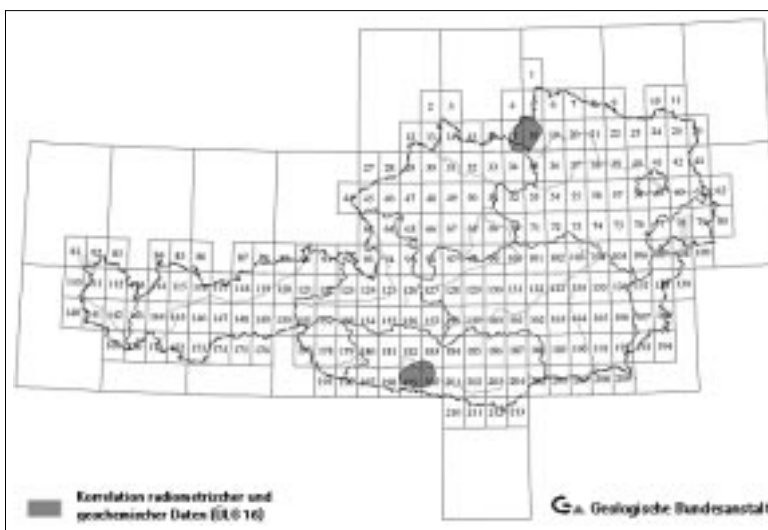
Die bisherige Dokumentation der hub-schraubergeophysikalisch gewonnenen radiometrischen Daten erfolgte lediglich durch die Darstellung in counts per second (cps). Es ist auf diese Weise kein direkter Hinweis auf die wahren Gehalte der Elemente Uran, Thorium und Kalium im Untergrund möglich. Als vorrangiges Ziel wurde im gegenständlichen Projekt daher angestrebt, die Messwerte mit den geochemischen Gehalten dieser Elemente und den terrestrischen radiometrischen Felddaten in Beziehung zu bringen und somit Umrechnungsfaktoren zur quantitativen Ermittlung dieser Gehalte zu gewinnen. Damit wird die Aussagekraft und die Interpretationsmöglichkeit entsprechend verbessert und es eröffnet sich die Möglichkeit der direkten Umsetzung der Ergebnisse der Gammastrahlenspektrometrie in eine Auswertung der natürlichen Strahlung.

## Auswahl

### der aeroradiometrischen Anomaliengebiete

#### • Böhmisches Masse (Waldviertel)

- Anomalie bei Unterlembach/Eichberg  
Die Anomalie liegt unter Eisgarner Granit, der hier eine unterschiedlich dicke Verwitterungsschwarte hat bzw. von quartären Sedimenten bedeckt wird.
- Anomalie östlich von Weitra  
Östlich bzw. südöstlich von Weitra erstreckt sich eine Zunge von Eisgarner Granit in den Weinsberger Komplex. Der Kontaktbereich ist alpidisch durchtränkt. Bezüglich der aeroradiometrischen Messdaten hebt sich der Eisgarner Granit von den umgebenden Weinsberger Typen gut ab.
- Anomalie bei Wulfschau  
Das Gebiet nordwestlich von Wulfschau umfasst gleichfalls eine Kontaktzone, die jedoch komplexer aufgebaut ist (Eisgarner/Feinkorn-/Weinsberger Granite und Diorite, die offensichtlich an einer Störung liegen). Diese Zone ist teilweise auch durch jüngere Sedimente bedeckt.
- Anomalie südlich Wulfschau  
Sowohl die Anomalie bei Wulfschau als auch die hier zu beschreibende begleiten den westlichen Rand der ausgedehnten magnetischen Anomalie von St. Mar-



tin, die mit dem Kontakt Eisgarner Granit/Feinkorngranite/Weinsberger Granit in innigem Zusammenhang zu sehen ist. Die Anomalie südlich Wulfschau liegt hauptsächlich über der Grenze Feinkorngranite/Weinsberger Granit.

- Anomalie Karlsstift/Liebenau  
Zwischen Karlsstift und Liebenau sind fast ausschließlich Feinkorngranite das vorherrschende Gestein. Besonders die Kontaktzonen zum Weinsberger Granit zeigen sehr ausgeprägte Magnetisierungs-kontraste.
- Drauzug
  - Anomalie am Golsernock  
Über der permotriadischen Basisfolge, also in unmittelbarer Nähe der Transgressionsfläche Drauzugpermotrias/phyllitische Serien, liegen über dem Nordhang des Golsersnocks Anomalien der Thorium-, Kalium- und Gesamtstrahlung.
  - Anomalie Wiederschwingen Alm  
Das Gebiet der Wiederschwingen Alm wird aus Kösener Schichten und Hauptdolomit aufgebaut.
  - Anomalien östlich des Weissensees  
Kleinere Anomalien im Bereich Kreuzen nordwestlich der Anomalie Wiederschwingen und bei Stockenboi weisen in den Wettersteinkalken und -dolomiten deutlich erhöhte Uran- und Kaliumstrahlung auf.
  - Anomalien nördlich Matschiedl  
Die Gebiete sind vor allem durch sulfidische Pb-Zn-Vererzungen bekannt. Hauptgesteine sind Wettersteinkalk und -dolomit, untergeordnet karnische Schiefer (Raibler Schichten).
  - Anomalien bei Stockenboi/Gassen  
Gesteinsinventar: Permoskythsandsteine („Gröden-Fazies“, Rotsedimente), darunter Phyllite, Metawacken, Grüngesteine der Goldeckgruppe. Die dritte etwas südlicher gelegene Anomalie liegt über junger Bedeckung des Rosentales.
  - Anomalie bei Pogöriach  
In den quartären Sedimenten bei Pogöriach.

- Anomalie südlich des Weissensees  
Das Gesteinsspektrum setzt sich zusammen aus dem Gailtalkristallin (Granatglimmerschiefer, Staurolithglimmerschiefer) und triadischen Gesteinen (Kössener Schichten, Hauptdolomit, Wettersteinkalk und -dolomit).

## Methodik

### • Bodenproben

Nach vorgegebenem Bodenprobeplan wurden in der Böhmisches Masse 246 Bodenproben gezogen. Die Probemenge betrug etwa 250–500 g. Das Probengut wurde in wasserdurchlässige Papiersäckchen abgepackt, beschriftet und zur weiteren Untersuchung in das Labor gebracht. Im Trockenschrank wurden diese Proben bei 60–80°C getrocknet. Nach dem Abtrennen etwaiger Grobanteile (Gesteinsstück, Pflanzenreste, Holzstücke etc.) wurde die Probe in einer Scheibenschwingmühle auf Analysenfeinheit aufgemahlen. Für die Bestimmung von Uran und Thorium mittels instrumenteller Neutronenaktivierungsanalyse war keine weitere Probenbehandlung erforderlich. Im Falle der Kaliumanalyse erwies sich aufgrund einer Versuchsreihe mit verschiedenen Aufschlussmitteln der Lithiummetaborat-Aufschluss als der geeignetste.

### • Gesteinsproben

Aus dem Gailtalkristallin und der Permotrias des Drauzuges wurden 30 Areale zur Beprobung ausgewählt. Ziel der Probenahme war es, folgende gesteinsphysikalische Parameter zu erfassen:

- Suszeptibilitäten
- Anisotropie der Suszeptibilitäten.

Nach der Suszeptibilitätsanisotropieuntersuchung wurden die Gesteinsproben im Labor der Geologischen Bundesanstalt mittels Walzwerk auf <1 cm gebrochen. Die gesamte gebrochene Probe wurde dann in einer Scheibenschwingmühle mit Achatmahlbecher auf Analysenfeinheit gemahlen. Die Analysenproben wurden anschließend zur weiteren Untersuchung an die Labors weitergeleitet.

### • Bachsedimentproben

Im Raum Weißbriach wurden als Ergänzung Bachsedimente gezogen. Sie fungieren als Langzeitgedächtnis und erlauben, Rückschlüsse auf größere Einzugsgebiete zu ziehen.

An den Entnahmestellen der Bachsedimente wurden auch Wasserproben genommen. Diese wurden in 1-Liter-Kunststoffflaschen abgefüllt und zur weiteren Untersuchung in das Labor gebracht. Überdies wurden noch an 28 weiteren Stellen Wasser im Speziellen auf ihren Fluoridgehalt untersucht. Die Wasseruntersuchungen vor Ort beschränkten sich auf die Bestimmung

der Wassertemperatur, des pH-Wertes, der Leitfähigkeit und des Fluoridgehaltes.

### • Felduntersuchungen

Terrestrische Gammastrahlenspektrometrie: Die natürliche Gammastrahlenenergie wurde mit einem transportablen Gammastrahlenspektrometer des Typs Minispec UG 135 gemessen.

Als übergeordnetes Ziel wurde aber im vorliegenden Projekt angestrebt, die aeroradiometrischen Zählraten von Uran, Thorium und Kalium mit den Konzentrationen von terrestrischen Proben in Beziehung zu bringen, um somit exakte Umrechnungsfaktoren zur Hand zu haben.

Zur Erreichung dieses Zieles wurde in folgender Weise vorgegangen:

- Die Uran-, Thorium- und Kaliumgehalte jedes Probenpunktes wurden an Hand der Isolinienpläne der Aeroradiometrie einer Zählratenklasse zugeordnet.
- Diesen Zählratenbereichen wurden dann die Elementgehalte in Form ihrer arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen gegenübergestellt. Dies wurde für jedes Element in jedem der 5 Anomaliegebiete durchgeführt.
- Nach nochmaliger Überprüfung der Probenzuordnung wurden die jeweiligen Abhängigkeitsdiagramme der 5 Anomaliegebiete untereinander verglichen.
- Da die Korrelationsgeraden jedes der 3 Elemente einen ähnlichen Verlauf in allen 5 Anomalien zeigten, konnten sie schließlich in jeweils einem Diagramm zusammenfassend dargestellt werden.

## Ergebnisse

In beiden Gebieten, Böhmisches Masse und Drauzug, erwies sich die Korrelation Bodenproben/Gesteinsproben (geochemische Analyse auf Radioelementkonzentrationen) und aero-radiometrische Messergebnisse als möglich. Eine Inbezugsetzung der Geochemie mit der Bodenradiometrie war nicht möglich, was aber vermutlich nur für Gebiete mit junger Überdeckung gilt. Koinzidenzen magnetischer/radiometrischer Anomalien sind im Drauzug nicht zu beobachten und vorläufig nur in der Böhmisches Masse registrierbar.

## Schriftenverzeichnis

- KLEIN, P. & HEINZ, H. (1987): Korrelation radiometrischer und geochemischer Daten: Verifizierung und Quantifizierung der Aeroradiometrie (ÜLG 16/86). – 7 S., Wien.
- HEINZ, H. & KLEIN, P. (1990): Korrelation radiometrischer und geochemischer Daten: Verifizierung und Quantifizierung der Aeroradiometrie ÜLG 16/86. – Berichte der Geol. B.-A., **18**, 43 S., 7 Tab., 24 Beil., Wien.

## Verifizierung von Anomalien (ÜLG 28)

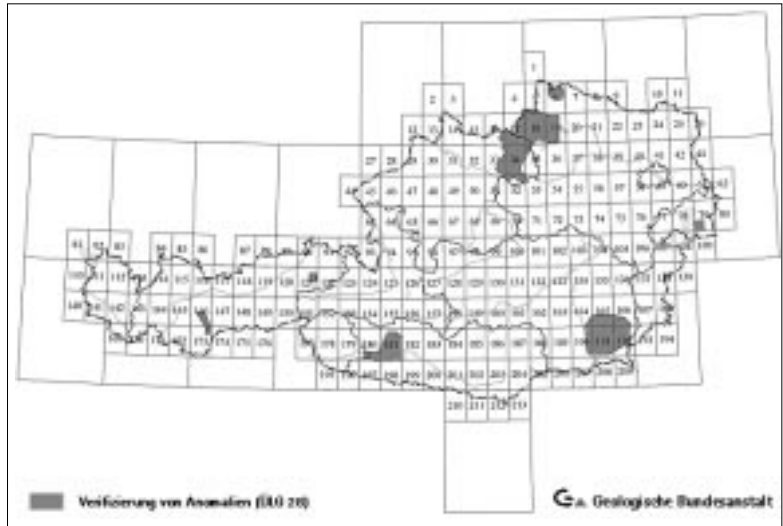
Dieses mehrjährige Projekt geht unterschiedlichen Fragestellungen in verschiedenen Gebieten nach. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in chronologischer Reihenfolge.

### Durchführung

G.B.A.

### Titel

„Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten“



### Bearbeitung 1988 und 1989

Ziel des Projektes war die Auflistung und Auswertung der vorhandenen und jährlich eintreffenden Projektberichte aus dem Bereich der Rohstoffforschung und Basisaufnahmen hinsichtlich interessanter Anomalien und nicht gänzlich zu Ende geführter Forschungen. Daran anschließend soll eine Bewertung dieser Zwischenergebnisse sowie eine Verifizierung und Konkretisierung der durch eine Arbeitsgruppe ausgewählten Beispiele mittels Detailbearbeitung.

Zur Bearbeitung wurden zwei flächendeckende Basisprogramme herangezogen:

- Geophysikalische Basisaufnahme des Bundesgebietes (aeromagnetische Vermessung und Hubschrauber-geophysik Österreichs)  
Im Zuge dieser ersten Auswertung konnten die magnetischen Anomalien des ostalpinen Raumes erstmals klassifiziert und zum Teil auch analysiert werden. Die Detailanalyse wurde zum überwiegenden Teil vorläufig mittels zweidimensionaler Schnitte (wo es sinnvoll erschien) vorangetrieben. Eine Vollinterpretation war im Bereich östlich des Tauernfensters möglich. Es wurde auch begonnen, einzelne Strukturen bodengeophysikalisch zu untersuchen und detailgeologische Aufnahmen parallel laufen zu lassen. Suszeptibilitätsmessungen wurden an ausgewählten Gesteinen des Tauernfensters in situ durchgeführt.
- Geochemische Untersuchung des Bundesgebietes (Bachsedimentgeochemie, „Geochemischer Atlas“)  
Bei einer Bewertung der Ergebnisse stehen weitere offene Fragen wie
  - Konnex mit der Lithologie des Einzugsgebietes,
  - uni- oder multivariate Auswertung,
  - Art der Fragestellung und adäquater ADV-Einsatz einer schlüssigen und eindeutigen Katalogisierung von Anomaliegebieten im Wege.
 Aus dieser Sachlage heraus wurde eine Bewertung nach Forschungsbereichen und nach chemischen Elementen vorgenommen.

### Ergebnisse 1988 und 1989

#### • Geophysikalische Basisaufnahme des Bundesgebietes

Das Penninikum der Rechnitz/Bernsteiner Fenster wurde hinsichtlich der geophysikalischen Implikationen ausführlicher behandelt.

Auch die Strukturen westlich des Tauernfensters konnten unter Berücksichtigung der sonstigen zur Verfü-

gung stehenden geophysikalischen Daten einer Analyse unterzogen werden.

Die Evaluation der magnetischen Strukturen in der Böhmisches Masse bildete den zweiten Schwerpunkt der Analyse. Ausgehend von auffallenden isolierten Strukturen innerhalb der sonst durch ruhige Muster dominierten Plutongebiete des Moldanubikums konnten durch zusätzliche, hubschrauber-geophysikalische Messungen in Verbindung mit geochemisch-geologisch/petrographischen Befunden neue Erkenntnisse speziell über Temperaturverteilung, Genesis und Krustenverhältnisse in lagerstättenkundlich relevanten Abschnitten dieser Plutongebiete gewonnen werden.

Beim Vergleich der magnetischen Anomalien und den Ergebnissen der Gammastrahlenspektrometrie wurde ein Zusammentreffen von magnetischen Strukturen, (absolut) hohen Uran- bzw. Thorium-Zählraten und einem hohen Quotienten derselben festgestellt (Gebiet um den Nebelstein bei Weitra, Messgebiet „Weitra“). Die magnetischen Anomalien lassen sich auf lokale Magnetitanreicherungen zurückführen. Diese Anreicherungs-zonen sind auf die Kontakte „Feinkorn-“ bzw. Zweiglimmergranitoide zu Weinsberger Granit konzentriert. Zusammen mit geologischen Befunden, die weitere Hinweise auf die genetische Entwicklung der jeweiligen Plutonabschnitte gestatten, war es möglich, eine Bewertung dieser lagerstättenkundlich relevanten Zonen vorzunehmen.

Im Bereich des Gallneukirchner Beckens wurden die auffälligen, WNW-ESE-streichenden, sehr schmalen Zonen extrem niedriger Widerstände eingehender untersucht. Diese Anomalien werden durch Bereiche mit deutlich höheren Widerständen (bis zum 150fachen) begrenzt, der Gradient ist also abnorm steil. Der Grund für die Anordnung dieser Zonen ist in der tektonischen Anlage des Beckens zu suchen.

#### • Geochemische Untersuchung des Bundesgebietes („Geochemischer Atlas“)

##### ○ Rohstoffsuche

Eine der noch fehlenden Voraussetzungen für eine rohstoffbezogene Auswertung ist die noch nicht existente Digitalisierung des Lagerstättenarchivs. Erst zusammen mit diesen Daten können gezielt das gebündelte Auftreten der Elemente Ag, As, Ba, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Sn, U, V und Zn untersucht und resultierende Projektziele definiert werden.

#### ◦ Umweltforschung

Trotzdem lassen sich auch unter diesen Rahmenbedingungen umweltbezogene Fragestellungen ableiten:

- Geogene (ursprüngliche) Schwermetallverteilungen in Abhängigkeit vom Aufbau des Untergrundes
- Überangebot oder Mangelgebiete für essentielle oder toxische Elemente hinsichtlich der Biokreisläufe
- Möglicherweise abgrenzbare „unnatürliche“ Elementverteilungen, die auf Immissionen zurückgehen können

Darüberhinaus sollten aber gerade für umweltrelevante Fragestellungen Flüsse und größere Bäche im Alpenvorland, der inneralpinen Becken und das Hauptflusssystem der inneralpinen Täler mit Bachsedimenten beprobt werden. Gerade die Flusssedimente können infolge der Adsorptionsfähigkeit ihres Anteils an Tonmineralien als Indikator für verschiedene, oft nur kurzfristig wirksame Belastungs- und Kontaminationswellen benutzt werden.

### Schriftenverzeichnis

HEINZ, H. et al. (1990): Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten. – Unveröff. Projektber. ÜLG 28/88, 191 S., 1 Abb., Wien.

### Bearbeitung 1989 und 1990

Auf Basis der bis Mitte 1990 mittels Flächenflugzeug oder Hubschrauber befliegenen Projektgebiete wurde ein Fragen- und Zielkatalog der Aero-geophysik erstellt. Bei der Aero-geophysik wurden die Methoden der

- elektromagnetischen Widerstandskartierung,
  - die Kartierung der anomalen magnetischen Totalintensität und die
  - radiometrische Kartierung
- angewendet.

### Ergebnisse 1989 und 1990

Mit der Vorlage eines eigenen Bandes in der Reihe „Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt“ wurden die Ergebnisse der aero-geophysikalischen Aufnahme in einer übersichtlichen und einheitlichen, allgemein zugänglichen Form vorgestellt. Dieser Band dient nicht nur als Überblick, sondern auch als Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen und Fragestellungen. Von Bedeutung ist insbesondere die Diskussion der einzelnen Anomalien und deren möglichen kausalen geologischen Zusammenhänge. Somit stellt diese Arbeit für „Nicht“-Geophysiker eine wichtige Grundlage dar.

Bei der Darstellung der Ergebnisse wurde nach Methoden (Aeromagnetik, Widerstandskartierung) vorgegangen. In tabellarischer Form wurde ein regionaler Überblick mit der „Anzuwendenden Methodik“, der „Bisherigen Tätigkeiten“, der „Geologischen Bezüge“ und der damit verbundenen jeweiligen „Problematik“ gegeben.

### Schriftenverzeichnis

HEINZ, H. & SEIBERL, W.: (1990): Bewertung und Problematik aero-geophysikalischer Anomalien im österreichischen Bundesgebiet. – Abh. Geol. B.-A., **44**, 244 S., 152 S., 3 Tab., 8 Taf., Wien.

### Bearbeitung 1990 und 1991

Im Zuge der Auswertung der geochemischen Basisaufnahme wurden zahlreiche Wolframindikationen festge-

stellt, die nachfolgend einer detaillierten Prospektion unterzogen wurden. Es fiel dabei auf, dass in manchen Gebieten (z.B. Wandeltitzen/Kärnten und Töglischer Bach/Osttirol), obwohl die chemischen Untersuchungen erhöhte W-Gehalte ergaben, trotz intensiver weiterer Prospektion keine Wolframminerale nachgewiesen werden konnten.

Durch Elektronenmikrosonde-Untersuchungen an Mineralphasen aus SM, SF sowie Gesteinsproben sollte geklärt werden, an welche Mineralphasen Wolfram und die Spurenelemente Nb, Ta, Sn und Mo gebunden sind und in welchen Konzentrationen sie in diesen angereichert werden können.

Zusätzlich wurde versucht, die Herkunft von Molybdän in einigen Anomaliegebieten zu klären.

Die Beantwortung dieser Fragen dient insbesondere der Bewertung geochemischer Anomalien in Bachsedimenten und ist damit für die Beurteilung des möglichen Rohstoffpotentials eines Gebietes von größter Bedeutung.

Zwecks geochemischer und mineralogischer Untersuchungen wurden in ausgewählten Anomaliegebieten zahlreiche Schwermineralkonzentratproben sowie Gesteinsproben (Bachgerölle, Festgesteinsproben) und vereinzelt auch Siebfeinproben genommen.

Von jedem der ausgewählten Probenahmepunkte wurden jeweils 2 Proben à 10 kg aktives Bachsediment beprobt. Das Probenmaterial wurde bei 1,4 mm abgesiebt und vom Siebdurchgang mittels Waschschißel ein Schwermineralkonzentrat angereichert. An einzelnen Probenpunkten wurde auch feinkörniges (toniges) aktives Bachsediment ungesiebt im Umfang von 700–1.000 g Trockengewicht genommen. Einige der SM-Proben wurden ohne weitere Aufbereitung für Multielementanalytik verwendet. Von der zweiten Probe wurden polierte Dünn- und Anschliffe für die weiteren Mineralphasenuntersuchungen hergestellt.

Zur Bestimmung der einzelnen Mineralphasen und ihrer Spurenelementgehalte wurden qualitative und quantitative Analysen mittels Elektronenstrahl-Mikrosonde am Institut für Geowissenschaften der Montanuniversität Leoben und der Universität Innsbruck durchgeführt.

### Ergebnisse 1990 und 1991

- Die vorliegenden Untersuchungen erbrachten eine Bestätigung der analytischen Ergebnisse der Basisgeochemie und eine Verifizierung der beobachteten Korrelation von Nb, V, Sn und z.T. auch W mit Ti, nicht nur im Gebiet Wandeltitzen/Kärnten, sondern auch in anderen Gebieten.
- In allen ausgewählten Gebieten konnte der Nachweis erbracht werden, dass es sich um geologisch-petrogenetisch bedingte Anomalien handelt. Die genannten Spurenelemente konnten z.T. bestimmten Lithologien zugeordnet werden. Z.B. weisen Rutile mit erhöhten Spurenelementgehalten meist auf magmatogene, solche mit niedrigen Gehalten auf sedimentogene Ausgangsgesteine sowie sekundäre Produkte hin. Die Rutile in Paragesteinen sind meist unveränderte Altbestände aus anderen Bildungsvorgängen. Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass nicht in allen Titanmineralien magmatogener Herkunft erhöhte Spurenelementgehalte auftreten müssen. Die Spurenelementgehalte bestimmter magmatogener Gesteine werden vorrangig von der geotektonischen Position, in der diese Magmen gebildet werden, kontrolliert. Weitere beein-

flussende Faktoren sind das Alter und der Metamorphosegrad und metallogenetische Eigentümlichkeiten des Gebietes. So zeigen z.B. mesozoische Metavulkanite der penninischen oberen Schieferhülle sehr niedrige Spurenelementgehalte im Vergleich zu Metabasiten aus den altkristallinen Serien. Die Signifikanz der Spurenelementverteilung muss daher von Fall zu Fall, unter Berücksichtigung der geologischen/petrogenetischen Faktoren, beurteilt werden.

Die Gehalte der Spurenelemente eines Minerals sind innerhalb eines bestimmten Gesteinstyps sehr inhomogen verteilt und können stark variieren.

Nb, Ta, Sn und V werden bevorzugt in Rutilen, Zn und Mn vorzugsweise in Ilmeniten konzentriert. Rutilen führen bis 5,6 % Nb, 4.300 ppm Ta, 3.200 ppm Sn, 1,2 % V, 3.000 ppm W und 4.000 ppm Ce. Ilmenite führen bis 4.400 ppm Nb, 2.000 ppm Ta, 1.300 ppm Sn, 7.000 ppm V, 2.600 ppm W, 3.600 ppm Zn und 7,3 % Mn.

Nb und Sn werden nicht nur in Ti-Mineralien, sondern auch in bestimmten Glimmern pegmatitischer Herkunft eingebaut (z.B. im Gebiet Bretstein und Pusterwaldtal). Nb und Sn sind in diesem Fall recht gut mit Li und Zn korrelierbar.

Die Herkunft des Molybdäns in drei ausgewählten Anomaliegebieten, in denen in Bachsedimenten etwa 12 ppm Mo festgestellt werden, konnte nicht geklärt werden. Dies steht möglicherweise mit den geringen Mo-Gehalten der untersuchten Mineralphasen, die unterhalb der Nachweisgrenze der Mikrosonde liegen, in Zusammenhang.

## Schriftenverzeichnis

NEINAVAIE, M. (1991): Verifizierung von 12 geochemischen Anomalien mittels Mineralphasenanalytik am Beispiel der Elemente Titan, Wolfram, Zinn u.a. – Unveröff. Projektbericht ÜLG 28/90, 92 S., 30 Abb., 23 Tab., 20 Beil., Wien – Eisenerz.

## Bearbeitung 1991 und 1992

Im Berichtsjahr lagen die Schwerpunkte der Arbeit im Bereich der Böhmisches Masse, der Zentralzone und der Bearbeitung „überregionaler Anomalien“ im Sinne einer synoptischen Analyse. Methodisch wurde die Magnetik und Gammastrahlenspektrometrie in größerem Rahmen angewendet.

## Ergebnisse 1991 und 1992

### • Böhmisches Masse

Schon bei der ersten Auswertung der aeromagnetischen Basisvermessung des Bundesgebietes zeigte sich die deutliche magnetostrukturelle Zweiteilung des zentralen Teils der südlichen Böhmisches Masse: während über den Metamorphiten eine unruhige, differenzierte magnetische Struktur dominiert, ist das magnetische Muster über den plutonbeherrschten Abschnitten weitgehend ruhig.

Mit solchen Assoziationen von geophysikalischen Anomalien sind auch Mineralisationen verbunden; es lag nahe, solch geochemisch-geophysikalisch ausgezeichnete Gebiete intensiver zu bearbeiten. Die Wahl fiel auf die Greisen-Typ-Mineralisationen im äußersten Norden des Waldviertels (im folgenden Messgebiet „Kautzen“ genannt) und auf jene beim Nebelstein (folgend als Messgebiet „Weitra“ bezeichnet).

Kennzeichnend für das Messgebiet „Kautzen“ ist vor allem die ringförmige Zonierung der Verteilung der Elementkonzentrationen bzw. ihrer Verhältnisse und auch der geologischen Haupteinheiten (Plutonittypen) im

Bereich der Anomalie von Reingers. Es lassen sich demnach – sowohl radiogeochemisch als auch geologisch (vor allem, was die sekundären Veränderungen betrifft) – mehrere Abarten des Eisgarn-(Landstejn-)Granites unterscheiden.

Die Verteilung, Mineralisierung und Häufigkeit der Greisen in beiden betrachteten Gebieten („Kautzen“ und „Weitra“) und andere eindeutige Indikatoren (wie z.B. die subvulkanischen Gesteine bei Reingers) lassen recht anschaulich die Entstehungsbedingungen besonders hinsichtlich der Krustentiefe abschätzen. Die Greisen im Bereich Ziegenberg (Kozi Hora) – Hirschenschlag – Reingers sind unter extrem seichten Bedingungen entstanden; die genetischen Verhältnisse im Bereich Weitra sind ähnlich, nur etwas tiefer. Die fehlende Mineralisierung im Zusammenhang mit der Abwesenheit von Greisen bei Karlstift – Liebenau und den übrigen Indikatoren lässt auf bedeutend größere Krustentiefe und stärkere Hebung in diesem Abschnitt schließen.

### • Schwerpunkt Zentralzone

Unter „Zentralzone“ werden hier zunächst das zentrale und das östliche Tauernfenster, und hier im Besonderen die Granite und deren Abkömmlinge („Zentralgneise“ i.w.S.) verstanden. Wissenschaftlicher Schwerpunkt war der Beginn von Sauerstoffisotopenuntersuchungen, die das Ziel haben, Vergleiche mit den Verhältnissen im alpin weitgehend unbeeinflussten Variszikum anstellen zu können, und über die genetischen Prozesse von Mineralisationen und Veränderungen in Orthogesteinen – in Verbindung mit der Analyse geophysikalischer und geochemischer Anomalien – Aufschluss zu gewinnen.

Aus den Probensammlungen wurden drei Proben aus dem penninischen Altkristallin („Altes Dach“), fünf Proben von Gößgrabenkern-Granitoiden (s.l.), sieben Proben des Maltatonalits, zwei Proben des Hochalm-Porphyrgranits, zwei Proben aus dem Kölnbrein-Leukogranit und vier Proben aus sonstigen Granitoiden ausgewählt.

### • Schwerpunkt „Überregionale Anomalien“

Das dominierende magnetisch anomale Element im östlichen Teil Mitteleuropas ist die durch hohe Amplituden und große Wellenlängen charakterisierte Zone, die an der Unterengadiner Linie im W ansetzt und zunächst bis in die zentrale Slowakei bzw. in den südlichen Teil Polens verfolgbar ist. Dieser Gürtel von Anomalien erscheint durchwegs homogen; eine synoptische Analyse jedoch zeigt, dass die Quellen durchaus unterschiedlichen Alters sein können, also zumindest hinsichtlich ihrer Genese diese Homogenität nicht widerspiegeln.

Von eminenter Bedeutung ist die Koinzidenz der positiven magnetischen Anomalien mit gravimetrischen Hochzonen im zentralalpinen und im südmährisch-slowakischen Raum. Der Aufbau der Oberkruste in diesem Bereich ist durch eine Analyse der geodynamischen Vorgänge in diesem Raum fassbar, synoptische, geophysikalisch-geologische Profilschnitte zeigen, dass die von Westen nach Osten homogen erscheinende Anomalienkette nicht unbedingt Quellen gleicher Genese und gleichen Alters besitzen muss.

Demnach ist ihr westlicher Teil (bis in den Raum des Wiener Beckens) den Auswirkungen von Resten junger (alpidischer) ozeanischer Kruste zuordenbar; eine gleichartige Interpretation ihrer östlichen Fortsetzung stößt zum Teil auf Probleme, da es bislang keinerlei

direkte Hinweise auf die Existenz jüngerer (ozeanischer) Krustenreste im Untergrund westlich der Linie Bratislava – Mikulov – Knin (vormals Gottwaldov) – Ost-rava gibt.

Die Existenz einer breiten, ausgedehnten und nach Südosten bzw. Süden fallenden Zone extrem guter Leitfähigkeit im westlichen Abschnitt des Karpatenbogens und die Tatsache, dass im rumänischen Anteil des Karpatenvorlandes die fraglichen magnetischen Strukturen wieder mesozoischen Ophiolitkomplexen zugeordnet werden können (Linie Braila – Bacau – Suceava), lässt auch die Möglichkeit des ununterbrochenen Vorhandenseins alpidischer ozeanischer Kruste im Bereich dieses überregionalen Anomaliegürtels offen. Bemerkenswert sind aber auch kurzweilige magnetische Anomalien mit hohen Amplituden und steilen Gradienten, die den gesamten Alpen-Karpatenbogen begleiten. Sie koinzidieren im Ostalpenraum mit den (süd)penninischen Inhalten der tektonischen Fenster. Im Westkarpatenraum (Slowakei) ist ihre Existenz schwer nachzuvollziehen, da die Strukturen der Neovulkanite dominieren. Im rumänischen Anteil der Karpaten und in den Apuseni-Bergen korrespondieren sie wieder mit mesozoischen Ophiolitkomplexen.

Südöstlich des Wiener Beckens scheint sich diese Anomalienengruppe gleichfalls aufzuspalten. Die entsprechenden Störkörper deuten auf eine komplexere tektonische Geschichte der verursachenden Gesteinskomplexe hin.

## Schriftenverzeichnis

HEINZ, H. (1992): Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten. – Unveröff. Projektbericht ÜLG 28/91, 72 S., 55 Abb., 12 Tab., 24 Beil., Wien.

## Bearbeitung 1992 und 1993

Die geophysikalisch vermessenen Gebiete um Weitra und Karlstift wurden in nördlicher und südlicher Richtung erweitert. Wie üblich wurde parallel dazu die geologische Detailkartierung vorgenommen. Im Messgebiet „Kautzen“ lief die interdisziplinäre Bearbeitung der durch geophysikalische Sonderverhalten ausgezeichneten Mineralisierungszonen (Greisenzonen) konzentriert an (Isotopenanalytik, Geochemie, Petrographie, Geologie und Geophysik).

Die Messreihen zur Erfassung kontinuierlicher, anomaler Veränderungen des Erdmagnetfelds wurden im Bereich des Wiener Beckens begonnen und in gleichen Zeitabständen fortgesetzt.

Lokale Anomalien aus dem Wiener Becken, dem Semmering-Wechsel-System und dem Alpenostrand konnten identifiziert und zugeordnet werden. Als besondere Hilfe dabei konnte die Anwendung dreidimensionaler Visualisierungsverfahren in Anspruch genommen werden.

## Ergebnisse 1992 und 1993

### • Böhmisches Masse

Die Untersuchung des Südböhmischen Plutons machte die physikalische und möglicherweise auch genetische Eigenständigkeit des Karlstift-Granites, der als Verursacher der magnetischen Strukturen im Wald- und Mühlviertel fungiert, sehr deutlich.

Die Auswertung der radiometrischen und magnetischen Daten des Gesteinsinventars und der lithologischen und mineralogisch/geologischen Befunde vor al-

lem im Bereich der magnetischen Anomalien zeigt, dass die Anreicherung ferrimagnetischer Mineralphasen im Allgemeinen kaum mit der primären lithologischen Fazies der definierten Granitoide korrespondiert, aber dass sie sehr wohl gut mit späteren Alterationsvorgängen korrelierbar ist. Die unterschiedlichen Krustenstockwerke, die in den Störkörpern denudativ angeschnitten sind (Weitra einerseits und Liebenau bzw. Sandl andererseits) bestimmen die magnetischen und radiogeochemischen Eigenschaften der betroffenen Gesteine.

Alle tieferen (randlichen) Anteile der Quellen der Anomalie bei Weitra sind mit einer Bedeckung versehen, die nicht vom Störkörper herrührt, keine anomalen Suszeptibilitätswerte zeigt und auch keine signifikanten Änderungen in der Kalium-, Uran- oder Thoriumverteilung erkennen lässt. Nur der bereits mehrmals erwähnte, zentrale, seichtliegende Teilkomplex mit einer Tiefe seiner Oberkante von nur etwa 100 m unter GOK verursacht die erhöhten Suszeptibilitäten und – damit korrespondierend – erhöhte Urankonzentrationen (bis 9 ppm). Die Thorium- und Kaliumkonzentrationen bleiben davon weitgehend unberührt.

Abhängig vom tiefer angeschnittenen Stockwerk ist die Situation im Bereich der magnetischen Anomalien bei Liebenau und Sandl, wo die Überreste von mineralisierten Komplexen sehr seicht liegen bzw. auch aufgeschlossen sind. Neben der Mobilisierung des Kaliums und seiner weitgehenden Rekonzentration knapp außerhalb der Feinkorngranithauptmasse korreliert eine Anreicherung an Uran und sogar eine eindrucksvolle solche an dem – relativ immobil – Thorium mit den magnetischen Störampplituden.

### • Semmering/Wechselsystem

Im Bereich des Semmering/Wechselsystems wurden außer den magnetischen Anomalien auch Anomalien der Strahlungsintensitäten (Gammastrahlenspektrometrie) und Leitfähigkeitsanomalien (Elektromagnetik) näher untersucht. Die bedeutendste magnetische Signatur dieses Gebiets liegt mit ihrem Maximum südlich des Hochwechsels.

Die Höhe der Störampplitude beträgt etwa 30 nT. Zur Berechnung der magnetischen Quelle wurde ein NE-SE-Profil über das Maximum der Struktur gelegt.

Als Störkörpermodell wurde ein nach NW fallender Keil mit beträchtlicher Mächtigkeit in seinem unteren Teil und mit beträchtlichem Tiefgang errechnet. Für die Gesteine der Wechseleinheit sind die Suszeptibilitäten ( $3 \cdot 10^{-3}$  SI) viel zu hoch; nur die Grünschiefer, die aber im Bereich der Anomalie nicht auftreten und deren Lagerung nicht in das dargestellte Bild passt, hätten entsprechend höhere Werte. Es liegt nahe, den Störkörper interpretativ im Zusammenhang mit den nicht sehr weit entfernten Komplexen ähnlicher Art im Bernsteiner und Rechnitzer Fenster zu sehen, sie also den (süd-)penninischen Einheiten zuzurechnen.

### • Wiener Becken

In der zweiten Hälfte des Jahres 1991 und Anfang 1992 wurden zwei Messprofile im Wiener Becken südlich von Wien etabliert. Um die gleiche Messposition zu erlangen, wurden die Messpunkte (an jedem der beiden Profile 10) mit Granitquadern, die in den Boden versenkt bzw. verankert waren, fixiert. Die beiden Profile laufen generell in ost-westlicher Richtung. Das nördliche reicht von Bruck/Leitha – Ortsteil Wilfleinsdorf bis Pfaffstätten bei Baden, das südliche von Siegendorf

(Burgenland) bis Wöllersdorf. Während der Messpunkt-auswahl und -fixierung wurde die Homogenität des magnetischen Totfeldes an jedem Punkt überprüft. Der maximal tolerable Gradient war mit 1 nT/m sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung festgesetzt. Die bisherigen Ergebnisse zeigen befriedigende Verhältnisse.

## Schriftenverzeichnis

HEINZ, H. (1993): Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten. – Projektbericht ÜLG 28/92, 84 S., 107 Abb., 14 Anl., Wien.

## Bearbeitung 1993 und 1994

Wie im Vorjahr lag im Berichtszeitraum 1992/1993 der Schwerpunkt der Projektstätigkeit in der Verifizierung von ausgewählten Anomalien in der Böhmisches Masse (Südböhmischer Pluton; Eisgarner [Cimer-Landstejn-]Granit, Homolka-Gangfolge). Die geophysikalischen Untersuchungen während des Berichtszeitraumes umfassten ein Gebiet von etwa 160 km<sup>2</sup> im äußersten Norden des Bundesgebietes, das im Osten an die bereits im Jahre 1990 bearbeiteten Gebiete anschließt. Im N und W endet es an der Grenze zur Tschechischen Republik, im S etwa am Breitenkreis durch Heidenreichstein.

Weitere Schwerpunkte lagen in der Zentralzone (Suszeptibilitätsmessungen im ostalpinen Kristallin) und im Wiener Becken, wo die Arbeiten aus dem Vorjahr – Erfassung anomaler dynamischer Feldveränderungen – fortgesetzt wurden.

Die Erweiterung der Auswertemethodik ergab sich vor allem durch den intensiveren Einsatz von Untersuchungen an Flüssigkeitseinschlüssen (FI) in und um Mineralisierungszonen und die Verwendung neuentwickelter bzw. adaptierter Algorithmen zur 3D-Darstellung von Potentialfeldern.

## Ergebnisse 1993 und 1994

### • Böhmisches Masse

Eine Zusammenschau der Daten zeigt, dass im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes ein tieferes Krustenniveau angeschnitten ist als im nördlicheren. Dies stimmt auch mit geomagnetischen Daten und Modellrechnungen überein, die deutliche Hinweise auf eine zunehmende Tiefe der Quellen der Anomalien von S gegen N liefern. Insgesamt scheint im bearbeiteten Bereich des Moldanubikums eine stärkere Hebung im S und eine großräumige Verkipfung stattgefunden zu haben.

Im Zuge der Intrusion des Homolka-Granits und der eng damit verknüpften Gänge von Feinkorngraniten ist mit dem Eindringen erheblicher Mengen von Oberflächenwässern und den damit verbundenen Wasser-Gesteins-Wechselwirkungen zu rechnen.

### • Wiener Becken

Es ist offensichtlich, dass die zeitliche Variation des Totmagnetfeldes entlang des Profils 1 (N) einen bemerkenswerten Trend von negativen Werten im Ostteil zu positiven im Westen anzeigt. Besonders hervorzuheben ist die hohe Differenz am Punkt MNF (Münchendorf 2, Profil 1). Sie wird im Zusammenhang mit der bekannten Zone hoher Leitfähigkeit (und Seismizität) im Alpen/Karpatenvorland gesehen. Die Daten für das Profil 2 zeigen bisher keine signifikanten Effekte longitudinaler Variationen in den Amplituden der zeitlichen Veränderungen.

### • Visualisierung geowissenschaftlicher Daten

(3-dimensionale Interpretation von Potentialfeldern)

Als Beispiele zur dreidimensionalen Verifizierung und Darstellung wurden insgesamt vier Problemkreise ausgewählt:

- Magnetik Gesamtösterreich
- Detailmagnetik Hollabrunn
- Detailmagnetik Ennstal (Hochgrößen)
- Schweredaten Gesamtösterreich

Wegen der Eigenart der Darstellungsweise wurde die Präsentation der Ergebnisse in Form von Diapositiven gewählt.

## Schriftenverzeichnis

HEINZ, H. (1994): Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten. – Projektbericht ÜLG 28/93, 75 S., 36 Abb., 12 Tab., 12 Anl., Wien.

## Bearbeitung 1994 und 1995

Die Projektschwerpunkte lagen im Bereich der Böhmisches Masse und umfassten geophysikalische Messungen im Raum Heidenreichstein – Schrems (Magnetik, Gesteinssuszeptibilität, Gammastrahlenspektrometrie) bzw. Raum Kautzen (Gesteinssuszeptibilität), geologische Aufnahme des Gebietes um Pyhrabruck (Muskowitgranit vom Typ Sejby), Flüssigkeitseinschlussuntersuchungen und isotopengeochemische Analysen an relevanten Graniten und Gneisen im Hinblick auf ein tieferes Verständnis der Prozesse der Fluidmigration und Vergrößerung.

## Ergebnisse 1994 und 1995

### • Böhmisches Masse

#### ◦ Gammastrahlenspektrometrie

Für granitische Gesteine sind K-, U- und Th-Gehalte durchaus charakteristische Kenngrößen. Gerade die K-Verteilung ist ein gutes Kriterium, um klassische Feinkorngranite (~3–4 Gew.-% K<sub>2</sub>O) vom Eisgarner (~5–5,5 Gew.-% K<sub>2</sub>O) und vom Weinsberger Granit zu unterscheiden. Weiters sind die meisten Minimabereiche sehr gut mit den Tertiärarealen sowie mit den basischen Intrusivgesteinen korrelierbar.

Die berechneten Thorium- und Uran-Verteilungsmuster zeigen hohe Th-Konzentrationswerte für Weinsberger und Wolfsegger Granitäreale auf, kombiniert mit gleichzeitig sehr niedrigen U-Werten. Weiters kann man eine von Gmünd zum Hohen Stein NNE-streichende Zone mit sehr markanten Th-Gehalten beobachten. Aus grundsätzlichen Überlegungen kann hier entweder eine der typischen Störungszonen in NNE-Richtung oder der Rand der Eisgarner Intrusion als Erklärungsmodell verwendet werden. Unklar ist der Bereich nördlich Haugschlag, der relativ hohe Th- und auch gleichzeitig niedrige U-Gehalte aufweist.

#### ◦ Magnetik

Sowohl der östliche Rand des Südböhmischen Plutons als auch der Bereich Hirschenschlag – Koží Hora – Reinberg-Dobersberg – Kautzen – Reinolz werden durch markante magnetische Anomalien gekennzeichnet. Wobei letztere besonders markant ausgeprägt ist und auf einen größeren Intrusivkörper hinweist. Dies steht in Übereinstimmung mit Mineralisationen im Bereich Hirschenschlag – Koží Hora, mit Alterationsphänomenen im Bereich Reinberg – Dobers-

- berg und einer Vielzahl an Pegmatitgängen im Bereich Kautzen – Reinolz. Der Bereich des Eisgarner Granites ist magnetisch weitgehend homogen, nur die Homolkaintrusion stellt eine lokal begrenzte Anomalie dar.

Die oben beschriebenen geophysikalischen Ergebnisse der Gammastrahlenspektrometrie und der Magnetik können in mehrfacher Weise verwendet werden:

- Unter Berücksichtigung der Aufschlussverhältnisse können die Ergebnisse der Gammastrahlenspektrometrie als Grundlage für eine Neukartierung dieses Teiles des Südböhmischen Plutons verwendet werden. Auch die Unterscheidung chemisch variabler Granitoide oder von Teilen einzelner Intrusionskomplexe ist damit möglich. Dies ist unabhängig von klar erkennbaren textuellen Unterscheidungskriterien.
- Die aufgefundenen Oxidationsbereiche im Bereich von Reinberg – Dobersberg stehen sehr wahrscheinlich mit einer größeren Intrusionsstruktur von jungem Biotitgranit im Zusammenhang, die im Bereich von Hirschenschlag mittels Bohrungen nachgewiesen wurde.
- Die im Untersuchungsareal nachgewiesenen geochemischen Unterschiede innerhalb des Verbreitungsgebietes des Eisgarner Granites sind derzeit nur feststellbar, eine zufriedenstellende Erklärung fehlt bisher aber vollständig.

#### ◦ Geochemie

Auf Grund der Analysenergebnisse (20 Proben: Haupt- und Spurenelemente und Seltene Erden (REE), 10 Proben: Spurenelemente) können folgende Aussagen gemacht werden:

Die Muskowitgranite (ausgenommen die Gänge im Weinsberger Granit) werden als späte Differentiationsprodukte des Eisgarner Granites betrachtet. Die Spurenelement- und REE-Analysen des Reinpolzer Granites weisen die geringste Differentiation aller hier untersuchten Granite auf. Dies stimmt überein mit den feldgeologischen Befunden, die auf ein relativ höheres Alter gegenüber dem Eisgarner Granit hinweisen. Der Mauthausener Granit unterscheidet sich geochemisch sehr markant von makroskopisch ähnlichen Typen des Eisgarner Granites, die Analysen weisen auf einen deutlich geringeren Grad der geochemischen Differentiation hin. Anhand der geochemischen Analysen kann ein deutlicher Trend zunehmender Differentiation innerhalb der Muskowitgranite abgeleitet werden. Ausgehend vom Eisgarner Granit: Granit von Oberlembach – Granite von Unterlembach und Lagerberg Granit – Pyhrabruck Granit.

#### ◦ Fluidregime

junger mineralisierter Granitoide des Südböhmischen Plutons und deren Vergreisungszonen

Die Arbeitsschwerpunkte bildeten Untersuchungen der Begleitintrusiva des Homolka-Granitoids zur Charakterisierung des Fluidspektrums der Homolka-Suite sowie der Vergleich von vererzten und unvererzten Greisen der Molybdänglanzmineralisation Hirschenschlag – Kozí Hora (Geißberg), weiters Untersuchung des Greisenvorkommens von Reinberg – Dobersberg sowie der Muskowitgranit von Pyhrabruck (Sejby-Typ) im Vergleich zum Eisgarner Granit als Umgebungsgestein der jungen Intrusionen.

Auffallend ist die gute Übereinstimmung der Fluide des Homolka-Granits mit denen der Homolka-Begleitgänge (Josefsthal-Granit, felsitischer Gangrhyolith). Auch die Fluide des Pyhrabrucker Granits, der geochemisch mit dem Homolka-Granit vergleichbar ist, liegen in ihrer Zusammensetzung innerhalb der Schwankungsbreite des Homolka-Granites.

Die Greisen von Hirschenschlag unterscheiden sich durch deutlich stärkere Salinitätsvariationen bzw. höhere Salinitäten von den anderen Fluiden, wobei insbesondere die vererzten Greisen stark schwankende Salzgehalte aufweisen. Allerdings können vererzte und unvererzte Greisen anhand ihres Fluidinhaltes nicht deutlich unterschieden werden, da zwar die unvererzten Greisen deutlich zu höheren Salinitäten tendieren, großteils aber innerhalb der Schwankungsbreite der vererzten Greisen liegen.

Deutlich differenzierbar ist hingegen der Greisen von Reinberg – Dobersberg, speziell durch die hier häufigen niedrigen Salinitäten.

#### ◦ Wasserstoffisotopenanalytik an Einschlussfluiden

Die Ergebnisse der Analytik der stabilen Isotopen geben Anlass zur Vermutung, dass es sich bei der hydrothermalen Phase der jungen Granitoide um relativ geschlossene Systeme mit lokal erhöhtem Fluiddurchsatz handelt.

### Schriftenverzeichnis

BELOCKY, R. et al. (1995): Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten. – Projektbericht ÜLG 28/94, 64 S., 17 Abb., 10 Tab., 13 Beil., Wien.

### Bearbeitung 1995 und 1996

Der Arbeitsschwerpunkt des Projektjahres lag im Steirischen Tertiärbecken. Die Arbeiten umfassten die Komplierung einer aktuellen geologischen Karte der Umgebung von Bad Gleichenberg sowie die geologische Aufnahme, geochemische, petrologische und isotopengeochemische Bearbeitung der Thermalwasserbohrung Bad Gleichenberg.

Weiters wurden anhand der Datenbasis des Geochemischen Atlas der Republik Österreich grundlegende Arbeiten für die zukünftige Orientierung des Projektes durchgeführt, und zwar in Form einer Katalogisierung der im Geochemischen Atlas erfassbaren Anomalien sowie eine Auswertung mittels multivariater statistischer Analyse der Basisdaten.

### Ergebnisse 1995 und 1996

#### • Böhmisches Masse

Im Rahmen der Kartierung des Gebietes Brand – Litschau (Hoher Berg) wurde das durch geophysikalische Messungen indizierte Auftreten eines jungen Muskowitgranites (Typ Homolka) verifiziert.

#### • Steirisches Tertiärbecken

Die Bearbeitung der Bohrung St W2 Bad Gleichenberg lieferte durch das Auffinden einer ca. 1 m mächtigen hydrothermalen Pyritvererzung einen ersten Hinweis auf mögliche Mineralisierungen in den andesitischen Vulkaniten des Steirischen Beckens. Als nächster Schritt ist geplant, alle weiteren verfügbaren Bohrungen im Steirischen Becken auf allfällige Vererzungsspuren zu untersuchen.



## • Geochemische Untersuchung des Bundesgebietes („Geochemischer Atlas“)

Durch die multivariate statistische Bearbeitung der Basisdaten des Geochemischen Atlas konnten spezifische Elementassoziationen identifiziert und geologisch interpretiert werden. Dies eröffnet einen neuen Zugang zu dieser wichtigen Datenbasis, der in Zukunft bei der Detailbearbeitung von geophysikalischen Anomalien eingesetzt werden soll.

## Schriftenverzeichnis

BELOCKY, R. et al. (1996): Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten. – Projektbericht ÜLG 28/95, 96 S., 27 Abb., 18 Tab., 14 Beil., Wien.

## Bearbeitung 1996 und 1997

Im Bereich der Böhmisches Masse wurde die aerogeophysikalisch aufgefundene Thoriumanomalie bei Gutau (ÖK 34), die sich in ihrer Charakteristik deutlich von anderen Anomalien unterscheidet, mineralogisch, petrographisch und geochemisch untersucht.

Im Steirischen Tertiärbecken wurden die im Vorjahr begonnenen petrographischen Untersuchungen der miozänen intermediären bis sauren Vulkanite fortgesetzt. Dabei konnte auf Bohrmaterial von sieben Erdölbohrungen zurückgegriffen werden, das freundlicherweise von der OMV-AG und der RAG zur Verfügung gestellt wurde. An den Proben aus der Thermalwasserbohrung Bad Gleichenberg wurden ergänzende geochemische Analysen, vor allem der Seltenen Erden durchgeführt. Die Auswertung der geochemischen Daten, insbesondere hinsichtlich der magmatischen Zuordnung sowie der geotektonischen Einstufung der miozänen Vulkanite, erfolgte unter umfassender Einbeziehung der in der Literatur publizierten chemischen Analysen.

Zur geophysikalischen Prospektion auf Tonlagerstätten im Bereich von Krusdorf (Steirisches Becken) wurden begleitende geologische Arbeiten durchgeführt.

Die multivariate statistische Auswertung der Basisdaten des geochemischen Atlas wurde mit der Klassifizierungsanalyse der Faktoren fortgesetzt.

## Ergebnisse 1996 und 1997

Bei der Th-Anomalie Gutau konnte Monazit, der überwiegend als Einschluss in Biotit auftritt, als Th-Träger identifiziert werden. Das Gestein besitzt „normalgranitischen“ peraluminischen Hauptelementchemismus. Die SEE-Verteilung weist jedoch eine leicht positive E-Anomalie auf, für diese Besonderheit konnte bisher keine befriedigende Interpretation gefunden werden. Neben erhöhten Th-Gehalten sind vor allem die sehr hohen Fluor-Werte auffällig.

Die miozänen Vulkanite des Steirischen Beckens, die generell eine starke Anreicherung der lithophilen Elemente – insbesondere Kalium – sowie der leichten Seltenen Erden aufweisen, konnten mittels Haupt- und Spurenelementgeochemie in shoshonitische Trachyandesite (Banakite) (Bad Gleichenberg, Paldau, Walkersdorf, Weitendorf, Wundschuh, Retznei) und (high-K) Dazite (St. Nikolai, Mitterlabill, Pohorje, Wiersdorf) unterteilt werden. Die geotektonische Einstufung mittels Spurenelementen deutet auf eine Zwischenposition zwischen continental arc bzw. postcollisional arc setting als Ausdruck der komplexen geotektonischen Situation im Randbereich Ostalpin-Pannonisches Becken. Mit Ausnahme einer ca. 1 m

mächtigen Markasit-Pyrit-Mineralisierung (mit erhöhten Gehalten an Zn, Hg und Au) in der Bohrung St W2 Bad Gleichenberg in 755 m Tiefe wurden keine Bereiche mit erhöhtem Gehalt an metallischen Spurenelementen gefunden.

Anwendungsmöglichkeiten der Fernerkundung in der Rohstoffsuche ergeben sich vor allem in den Bereichen Strukturanalyse (Stereo-Satellitenbilder, Radar, DEM), Datenintegration (topographische, geologische, geophysikalische, geochemische Daten) und change detection (multitemporale Daten).

Die klassifizierten Daten der Faktoranalyse der Basisdaten des Geochemischen Atlas als Ausdruck geochemischer Gemeinsamkeiten unterschiedlicher lithologisch-tektonischer Gruppen spiegeln auffallend gut die unterschiedlichen geologischen Einheiten der Zentralzone des Ostalpins wider.

## Schriftenverzeichnis

BELOCKY, R. et al. (1997): Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten. – Projektbericht ÜLG 28/96, 84 S., 31 Abb., 11 Tab., 6 Beil., Wien.

## Bearbeitung 1997 und 1998

Die thematischen Schwerpunkte dieses Projektjahres lagen in der Verifizierung aeroradiometrischer und aeromagnetischer sowie geoelektrischer und elektromagnetischer Anomalien. Weitere Schwerpunkte bildeten vorbereitenden Arbeiten für die Interpretation geplanter aerogeophysikalischer Messgebiete sowie neue Ansätze zur Auswertung geophysikalischer Daten.

Die aeroradiometrische Anomalie der Triasdeckscholle des Gaisbergs bei Kirchberg in Tirol, die durch eine markante Uran-Anomalie des Hauptdolomits gekennzeichnet ist, wurde bodengeophysikalisch, geochemisch und faziell bearbeitet.

Die aeromagnetische Anomalie Ötztal wurde im Hinblick auf ihre lithologische Zuordenbarkeit untersucht und die relevanten Gesteinsserien wurden mittels ihrer magnetischen Suszeptibilitäten charakterisiert.

Bodengeophysikalisch erfasste geoelektrische und elektromagnetische Anomalien in den quartären Sedimenten des Seewinkels (Lange Lacke) wurden bezüglich ihrer hydrogeologischen Aussagekraft beurteilt.

In Vorbereitung der geplanten Befliegung der Kreuzeckgruppe wurden die dort bekannten Edelmetallvorkommen in einer Literaturstudie erfasst.

Bei der strukturellen Interpretation aerogeophysikalischer Daten wurden neue Auswerteverfahren mit Hilfe von Bildverarbeitungsmethoden erprobt.

## Ergebnisse 1997 und 1998

### • Gaisberg/Tirol

Die Urananomalie Gaisberg/Tirol ist nachweislich an den Hauptdolomit der Trias-Deckscholle gebunden, wobei eine interne Differenzierung der Urangelhalte anhand der Karbonatfazies nicht möglich ist. Bodenradiometrische Messungen führten zu einer Verbesserung der Kenntnisse bezüglich des Internbaues der Deckscholle auf der Basis der unterschiedlichen radiometrischen Charakteristika der einzelnen Gesteine. Uran ist im Boden bis um Faktor 2 angereichert; andere Schwermetalle weisen bereichsweise belastungsverdächtige Gehalte auf.

- **Ötztal**

Die aeromagnetische Anomalie Ötztal korreliert mit einem spezifischen für vulkanogene Serien indikativen geochemischen Elementverteilungsmuster und ist lithologisch an den Amphibolitzug des mittleren Ötztales gebunden. Suszeptibilitätsmessungen als Basis für eine geplante Modellrechnung wurden durchgeführt.

- **Seewinkel**

Der Nachweis der Einsetzbarkeit und Aussagekraft geoelektrischer und elektromagnetischer Verfahren unter den spezifischen Verhältnissen des burgenländischen Seewinkels mit seinen z.T. extrem hohen Leitfähigkeiten des Grundwassers wurde erbracht. Im Gebiet der Langen Lacke wurde der Aufbau des oberen Grundwasserleiters profilmäßig und flächenhaft charakterisiert.

- **Kreuzeckgruppe**

In Hinblick auf die geplante aerogeophysikalische Aufnahme der Kreuzeckgruppe wurden die in der Literatur bekannten Edelmetallagerstätten des Gebietes erfasst.

- **Böhmische Masse**

Neue Möglichkeiten zur strukturellen Auswertung aerogeophysikalischer Daten unter Anwendung bildverarbeitender Verfahren wurden am Beispiel des Ostrandes der Böhmischen Masse erprobt.

## **Schriftenverzeichnis**

BELOCKY, R. et al. (1998): Verifizierung und fachliche Bewertung von Forschungsergebnissen und Anomaliehinweisen aus regionalen und überregionalen Basisaufnahmen und Detailprojekten. – Projektbericht ÜLG 28/97, 99 S., 22 Abb., 8 Tab., Taf., 8 Beil., Wien.

## VI. EDV- und Dokumentationsprojekte

### Bohrdokumentation auf EDV-Basis (ÜLG 15/86)

#### Durchführung

GBA

#### Titel

„Entwicklung einer Bohrdokumentation  
auf EDV-Basis (Bohrdatei)  
als Grundlage  
eines einheitlichen Bohrarchives  
für Österreich.  
Dokumentation  
von Bohrungen und Schichtprofilen  
in einer EDV-Datei  
(Erweiterung einer Geodatenbank)“

#### Bearbeitung

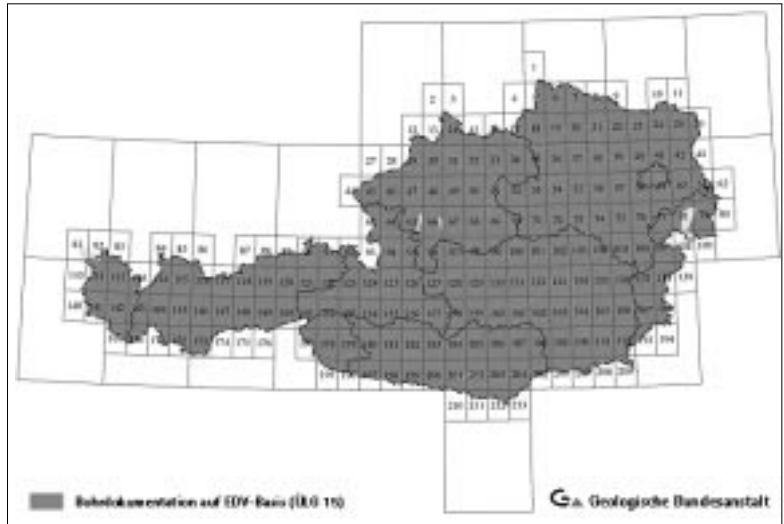
Im Rahmen des Projektes ÜLG 15 wurden ca. 2.300 Bohrprofile aus Archiven der GBA EDV-mäßig erfasst und für eine automatisierte Dokumentation und Verarbeitung vorbereitet. Die Profile stammen in erster Linie aus dem Raum Wien-Südost. Ein Bohrerfassungssystem (GEOBOSCH: Datei für geologische Bohr- und Schichtenverzeichnisse) wurde entwickelt und als Erfassungssystem für eine einheitliche Bohrdokumentation in Österreich empfohlen.

#### Ergebnisse

Die Projektarbeiten beinhalten folgende Tätigkeiten:

- 1) Ausarbeitung der Datenstruktur von GEOBOSCH und Weiterentwicklung des schon in Verwendung gestandenen Erhebungsbogens.
- 2) Erstellung und Weiterentwicklung von Schlagwortverzeichnissen, Schlüssel- und Codes für alle geologischen Einheiten Österreichs.
- 3) Softwareentwicklung
- 4) Datenerhebung und Erfassung.

Für die Projektarbeiten wurden Schichtprofile aus Bohrungen, untergeordnet auch Brunnengrabungen, aus den Archiven der GBA ausgewählt und zwar hauptsächlich aus dem Erdölarchiv (rund 1.800 Bohrungen) und dem Bau/HydroArchiv (rund 500 Bohrungen). Sie stammen zum



größten Teil aus dem Wiener Becken (Marchfeld und Südliches Wiener Becken). Die Bohrungen aus dem Erdölarchiv sind zum größten Teil CF-Bohrungen aus der Zeit unmittelbar nach dem 2. Weltkrieg, von denen sehr genaue Profilaufnahmen vorliegen.

#### • Struktur einer GEOBOSCH-Datei

Die GEOBOSCH-Datei ist eine systemunabhängige Sammlung von Informationen über geologische Bohr- und Schichtprofile.

Als Ergänzung zum „Systemschlüssel Geologie“ wurde ein Verzeichnis der in Österreich und den Ostalpen vorkommenden tektonischen und stratigraphischen Einheiten zusammengestellt und der DASCH-Syntax gemäß verschlüsselt. Dieses Verzeichnis, das GBA-intern seit längerem verwendet wird, wurde aktualisiert und wird hiemit zum allgemeinen Gebrauch für die automatisierte Dokumentation angeboten.

#### Schriftenverzeichnis

SCHNABEL, W. (1989): Entwicklung einer Bohrdokumentation auf EDV-Basis (Bohrdatei) als Grundlage eines einheitlichen Bohrarchives für Österreich. Dokumentation von Bohrungen und Schichtprofilen in einer EDV-Datei (Erweiterung einer Geodatenbank) (ÜLG 15/86). – Abschlussbericht, 167 S., 10 Abb., 1 Anl., Wien.

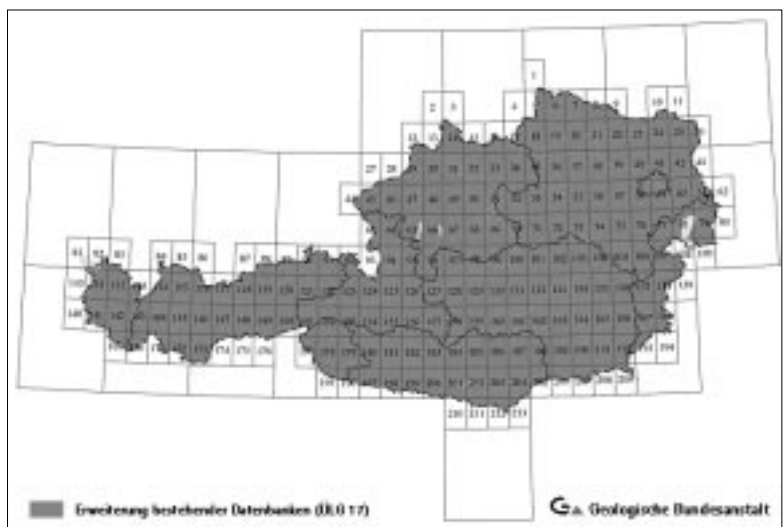
### Erweiterung bestehender Datenbanken (ÜLG 17/86)

#### Durchführung

GBA

#### Titel

„Erweiterung  
bestehender Datenbanken  
im geowissenschaftlich-  
lagerstättenkundlichen Fachbereich  
um Daten der Massenrohstoff-  
und Energierohstoff-Karteien  
und Archive  
(Erweiterung der Datenbank –  
Massenrohstoffdatei, Kohledatei)“



## Bearbeitung

Im Rahmen der beiden Projekte ÜLG 2/83 und ÜLG 17/86 wurden Rohstoffdaten (Lagerstätten und Massenrohstoffe) in bestehende Dateien übernommen bzw. für die Erfassung vorbereitet. Die Dateien wurden entsprechend dem Datenzuwachs und den Anforderungen anderer Projekte weiterentwickelt.

Die Projektarbeiten verteilen sich auf beide Projekte (1. und 2. Projektphase), die nahtlos ineinander übergehen. Eine Zuordnung der Arbeiten auf eines der beiden Teilprojekte ist deshalb oft nicht klar möglich.

Die Durcharbeitung des Lagerstättenarchivs erfolgte rohstoffbezogen ausgerichtet auf die Karten, wobei im 1. Projektabschnitt der Schwerpunkt auf den Erzlagerstätten und einigen Steine/Erden-Lagerstätten, im 2. Abschnitt auf den Kohlelagerstätten lag.

Es wurde grob nach folgender Reihenfolge vorgegangen: Eisen, Blei, Zink, Kupfer, Schwefelkies, Graphit, Bauxit, Gips, Salz, Antimon, Mangan, Nickel, Kobalt, Arsen, Chrom, Gold, Molybdän, Baryt, Quecksilber, Wolfram, Anthrazit, Steinkohle, Braunkohle.

## Ergebnisse

Der Schwerpunkt der Projektarbeiten lag bei der Aufarbeitung des Lagerstättenarchivs der GBA, unter besonderer Beachtung der darin befindlichen Kartendarstellungen.

Im Rahmen des Systems für die erdwissenschaftlichen Karten (GEOKART) wurde ein Unterfile für großmaßstäbliche Karten der Bergbaue und anderer bergbaubezogener Karten aufgebaut (GEOKART – Gruppe R).

Das Zentrum einer Datenbasis für Rohstoffdaten ist eine Datei, die als Endziel die Lokaltäten aller nachgewiesenen höherwertigen Rohstoffe und die Abbaue aller Rohstoffe enthalten soll. Diese Datei wird LAGERSTÄTTEN-

UND ROHSTOFFDATEI FÜR ÖSTERREICH (LARDAT) genannt. Sie ist die Weiterführung der Kartei des „Ostalpen-Lagerstättenarchivs“, nach dessen Muster seit 1974 Lagerstätten in ganz Österreich erhoben und erfasst werden.

### • Thesaurus

Zur Gewährleistung der nötigen Identität gleicher Angaben in verschiedenen Dateien hat sich die Notwendigkeit ergeben, einen verbindlichen Thesaurus für die Rohstoffbegriffe aufzubauen.

Dieser Thesaurus ist entsprechend dem Datenzugang erweiterbar. Er gewährt Einheitlichkeit für

- die Namen der Bergbaue
- die Rohstoffbezeichnung
- und schließt eine Nummerierung der Vorkommen und Lagerstätten in Österreich ein.

Die so vereinheitlichten Daten finden Anwendung bei der laufenden Ergänzung der Dateien für die Rohstoffe (LARDAT), der Literaturdatei (GEOLIT), der Kartendokumentation (GEOKART) und der Probenliste (GEO-PUNKT).

## Schriftenverzeichnis

SCHNABEL, W. (1988): Erweiterung bestehender Datenbanken und Datensammlungen vom geowissenschaftlich-lagerstättenkundlichen Fachbereich um Einzelfdaten aus Lagerstättenarchiven, Massenrohstoffkarteien (Steinbruchkarteien) und anderen Datensammlungen (Geodatenbank-Erweiterung/Lagerstättenarchivaufbereitung) [ÜLG 2/83] und des Folgeprojektes Erweiterung bestehender Datenbanken im geowissenschaftlich-lagerstättenkundlichen Fachbereich um Daten der Massenrohstoff- und Energierohstoff-Karteien und Archive (Erweiterung der Datenbank – Massenrohstoffdatei, Kohledatei) [ÜLG 17/86]. – Unveröff. Abschlussbericht, 89 S., 3 Anh., Wien.

## Geoobjekt (ÜLG 31/90-01)

### Durchführung

GBA

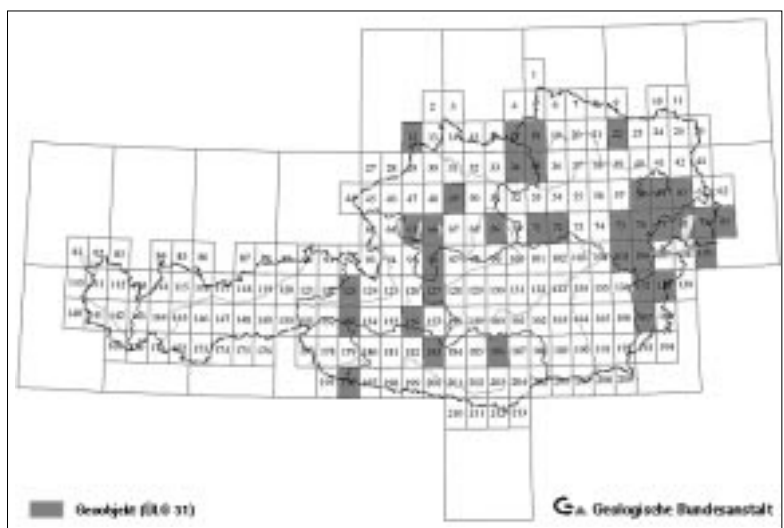
### Titel

„Analyse, Definition und Implementierung eines ADV-gestützten Informationssystems für punkt- und flächenbezogene Objektdaten geowissenschaftlichen Inhalts (GEOOBJEKT) mit einer Schnittstelle zu dem Geographischen Informationssystem ARC/INFO® unter Verwendung relationaler Datenbanktechnologie“

### Bearbeitung

Die Arbeiten im Berichtszeitraum konzentrierten sich auf folgende Punkte:

- Analyse und Entwurf der Datenbank GEOOBJEKT
- Erfassung, Erweiterung und ADV-Verwaltung der Thesauren wie  
Chronostratigraphie Österreich  
Stratigraphie Österreich  
Tektonische Einheiten Österreich  
Symbolschlüssel Geologie Österreich  
Geographische Einheiten



Politische Grenzen (Bundesländer, Bezirke und Gemeinden)

Prüflisten für Staaten der Erde, ÖK 1 : 50.000, usw.

- Entwicklung und Implementation einer Schnittstelle GEOOBJEKT – ARC/INFO®
- Entwicklung von Datenvalidierungs- und Plausibilitätsprüfungsprogrammen
- Entwicklung und Implementation von Koordinatentransformationsprogrammen

- Entwicklung und Beginn der Implementation einer Benutzeroberfläche zur Bearbeitung und Abfrage von GEOOBJEKT-Daten.

Alle ADV-Entwicklungen wurden an der zentralen Rechenanlage der Geologischen Bundesanstalt (GBA), einer CDC CYBER 930-31 unter dem Betriebssystem NOS/VE und dem Datenbankmanagementsystem BASISplus durchgeführt.

## Ergebnisse

Der mittelfristige Entwicklungsschwerpunkt der ADV an der GBA liegt im Auf- und Ausbau des Projekts GEOOBJEKT (punkt- und flächenbezogenes geowissenschaftliches Informationssystem). Die Objektdokumentation soll mit Hilfe eines relationalen Datenbankmanagementsystems (DBMS BASISplus) und mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS ARC/INFO®) aufgebaut werden.

### • Grundsätzlicher Aufbau

#### des Informationssystems GEOOBJEKT

GEOOBJEKT ist ein punkt- und flächenbezogenes Informationssystem, das einfachste Funktionalitäten eines Geographischen Informationssystems (GIS) bieten wird. Auf die Entwicklung von fortgeschrittenen Möglichkeiten, die heute ein GIS bietet muss, wurde bewusst verzichtet, da mit ARC/INFO® ein solches zur Verfügung steht. Großer Wert wurde jedoch auf die Möglichkeit gelegt, Daten der beiden Systeme austauschen zu können.

Im Gegensatz zum Entwurf des Informationssystems GEOPUNKT erlaubt GEOOBJEKT nicht nur die Speicherung und Verarbeitung von punktbezogenen Daten. Das Datenmodell wurde dahingehend erweitert, dass in GEOOBJEKT auch Flächen, die sich als Polygone mit derzeit höchstens 16 Eckpunkten umschreiben lassen, gespeichert werden können. Weiters ist die Übernahme

von sogenannten Coverages mit Polygontopologie aus ARC/INFO möglich.

Der Themenkreis von GEOOBJEKT wurde zum Vorgänger GEOPUNKT beträchtlich erweitert. Der geplante Inhalt von GEOOBJEKT lässt sich in mehrere Hauptgruppen aufteilen:

- Dokumentation von punktbezogenen Objekten: Einzelaufschlüsse, Proben, Analysen, Bohrungen, Bohrbeschreibungen, Fossilfundstellen, Mineralfundstellen, Höhlen, usw.
- Dokumentation von flächenbezogenen (ausgedehnten) Objekten, die sich mit einzelnen Polygonen umschreiben lassen: Rohstoffvorkommen, Lagerstätten, Georisikofaktoren, Schutzgebiete, usw.
- Dokumentation von flächenbezogenen, zusammenhängenden Objekten (Objekte in einer so genannten Topologie): Digitale Geologische Arbeitskarte 1 : 50.000, Digitale Geologische Arbeitskarte 1 : 200.000, Thematische geowissenschaftliche Karten (Geologie, Massenbewegungen, Erosionsgebiete, Bebengefährdung, Hydrogeologie, Geophysik, Geochemie, usw.).
- Auswertungen und Ableitungen aus anderen Objekten und Daten: Digitale Höhenmodelle, Sichtbarkeitsanalysen von z.B. Steinbrüchen, Schipisten, Bewertungen von Naturraumpotential, Georisikofaktoren, Erosionsgebieten, Massenbewegungen.

## Schriftenverzeichnis

STRAUSS, U. (1992): Analyse, Definition und Implementierung eines ADV-gestützten Informationssystems für punkt- und flächenbezogene Objektdaten geowissenschaftlichen Inhalts (GEOOBJEKT) mit einer Schnittstelle zu dem Geographischen Informationssystem ARC/INFO unter Verwendung relationaler Datenbanktechnologie. – Unveröff. Jahresendbericht 1990/91, 179 S., Wien.

## Rohstoffarchiv EDV-Grundlagen und Dokumentation (ÜLG 32/91–98) Rohstoffarchiv GIS-Auswertung und Darstellung (ÜLG 33/91–98)

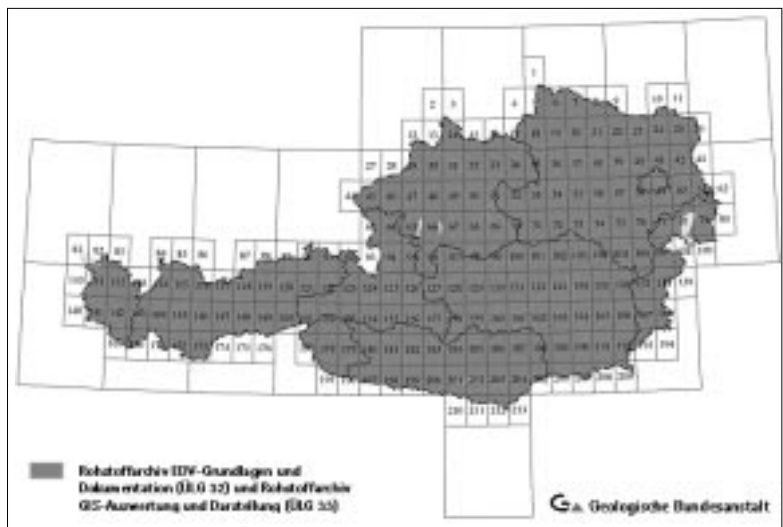
### Durchführung

GBA

### Titel

„EDV- und GIS-gestützte Dokumentation  
Lagerstättenarchiv – Dateneingabe  
und Übersichtskartendarstellung  
(Konzeption und Systematik  
der Standard- und Dokumentationsebene)  
(ÜLG 32)

Erarbeitung GIS-gestützter Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten zur Verknüpfung von Daten aus dem Rohstoffarchiv mit aktuellen angewandt-geologischen Bearbeitungen insbesondere im Hinblick auf Fragen der Rohstoffsicherung und umweltbezogene Probleme (flexible Entwicklungen für konkrete Anwendungen – Projektsebene) (ÜLG 33)“



### Laufzeit

1991–93, 1994–96, 1997–2001

### Arbeitsgebiet

Österreichweit

### Arbeitsziele

Ziel der Projekte ist die raschere, übersichtlichere und flexibel anfrageorientierte Zugänglichkeit zu diversen

Archivbeständen der FA Rohstoffgeologie an der GBA (insbesondere Lagerstätten- und Steinbruchkartei) durch den Aufbau von Arbeitsdatenbanken und der Einsatz von GIS-Software zur Auswertung und Darstellung angewandt-geologischer Inhalte auf Gebieten der jeweils aktuellen Rohstoff- und Umweltforschung.

Einen besonderen Schwerpunkt bildete der Projektteil „Bergrechtliche Festlegungen“, der mit dem Jahr 1998 abgeschlossen wurde: Ziel des Vorhabens war es, ein EDV- und GIS-gestütztes Erfassungs-, Evidenz- u. (Karten-)Ausgabesystem aufrechter Bergbauberechtigungen in Hinblick auf die (geo)graphische Darstellung von Gewinnungsberechtigungen (und Speicherbewilligungen) und Aufsuchungsberechtigungen zu entwerfen, das raschen Zugriff durch gezielte Abfrage ermöglicht. Für die Erprobung des Systems wurde der Amtsbezirk der Berghauptmannschaft Salzburg ausgewählt.

## Bearbeitung

Die beiden Projekte ermöglichen eine zeitgemäße Aufarbeitung der Rohstoff-Archivbestände und innovative Projektausstattungen.

Methodisch gliederte sich die Arbeit in die folgenden Schritte:

- Datenbankmodell-Entwicklung
- Datenvorbereitung
- Dateneingabe, Korrektur
- Verknüpfung von Datenbanken, Datenbankmanagement
- Aufbau von Schnittstellen und Umsetzungsroutinen zur Weiterverarbeitung
- Test von Programmen und Wahl der besten Einsatzmöglichkeiten
- Kontrolle durch feldgeologische Erfahrungen, Diskussion der Interpretations- und Vernetzungsmöglichkeiten
- Abwägung von Aussagekraft, Vor- und Nachteilen und Grenzen des EDV-Einsatzes
- Umsetzung der Dokumentation in benutzerfreundliche 3D-Darstellungen und ansprechende Text-Graphik-Gestaltungen

An Software-Programmen wurden für die Datenbanken früher dBASE IV® und Lotus Approach® verwendet, neuerdings wurde im Wesentlichen auf MS Access® umgestellt; für die Tabellen, Diagramme und Graphiken werden Lotus 1-2-3® und MS Excel® eingesetzt, für die Karten und Kartogramme wird das Geographische Informationssystem ARC/INFO® und neuerdings das Desktop GIS ArcView® benutzt.

## Ergebnisse

Die nachstehend angeführten Ergebnisse der beiden EDV-Projekte der Rohstoffabteilung sind nur als Momentaufnahmen zu sehen und werden durch Weiterentwicklungen ständig ergänzt und verbessert. Dazu kommt die kontinuierliche Datenbankeingabe, sodass die Zahl der Datensätze laufend zunimmt. Die beiden Eckpfeiler bilden das Geographische Informationssystem ARC/INFO® auf der einen Seite und die Arbeitsdatenbanken auf der anderen Seite. Durch wechselnde Fragestellungen kam es zu einer Reihe von Entwicklungen, wo es insbesondere durch die breite Palette der Vernetzungsmöglichkeiten der beiden „Eckpfeiler“ zu einer Reihe von innovativen Entwicklungen (z. B. WELLMASTER) im Bereich der Darstellung und Auswertung kam.

- Entwicklung der Punkt-Symbol-Karten-Erstellung (AutoCAD), eines benutzerfreundlichen Datenblattes und des Layouts für den Tonatlas

- Entwicklung des EDV-Einsatzes (ARC/INFO®) für das Bewertungsmodell in Zusammenarbeit mit dem Projekt Massenrohstoffsicherung OÖ
- Erstellung benutzerfreundlicher Menüs zur Vereinfachung umfangreicher Standardbefehlsketten für den Einsatz des Bewertungsmodells auf EDV-Basis (Projekt „Massenrohstoffsicherung Oberösterreich“)
- Verarbeitung von Schichtverzeichnissen (Bohrdaten) mit Inverse-Distance-Modellierung und Erzeugung geologischer Schnitte
- Pseudo-3D-Modellierungen Topographie und Geologische Karte im Raum Langau – Geras, Vorbereitung der Bohrdaten
- Entwicklung eines graphischen Systems zur Verwaltung, Auswertung und Darstellung von Bohrdaten (WELLMASTER) und der Einsatzmöglichkeiten mit ARC/INFO®
- Entwicklung eines Programmes zur Berechnung von Topographie-Schnitten und deren Verschneidung mit Oberflächengeologie (TOPO-CROSS)
- Entwicklung eines Programmes zur graphischen Eingabe von Fallzeichen (FALLDRAW)
- Entwicklung, Adaption und Eingabe von Analysen-Datenbanken, Adaption der Analysen-Datenbanken im Zuge des Projektes Hochreine Karbonatgesteine (Geochemie, Weißemessung) und für hydrochemische Analytik im Zuge des Projektes Hydro Ybbsitz
- Weiterführung und Ergänzung der Rohstoff-Datenbanken – Abbaue anhand der laufenden bergbehördlichen Stellungnahmen und der aktuellen Bescheide sowie der aktuellen Projekte Baurohstoffe OÖ, Geopotential Horn – Hollabrunn, Scheibbs, Hochreine Karbonatgesteine, Tone Österreichs
- Aufbau der Datenbankstruktur für Bergbau- und Hüttenstandorte (Haldenkataster) mit flächiger Darstellung im System ARC/INFO®
- Erstellung benutzerfreundlicher Menüs zur Kartengenerierung und Kartenkomposition in verschiedenen Maßstäben: Projekt Haldenkataster 1 : 50.000, 25.000 und 5.000, Projekt Wertschöpfung und Industrieminerales 1 : 200.000, Projekt Hydro Ybbsitz 1 : 50.000
- Aufbau einer Metadatendokumentation Geochemie
- Visualisierung der bibliographischen Datenbank GEOKART mit Hilfe der GIS-Funktionalität
- GIS-gestützte Verarbeitung der flächigen, linearen, punktbezogenen und statistischen Daten für die Projekte Neue Bahn und Großbauvorhaben, Tone Österreichs, Hochreine Karbonate, Geopotential Horn – Hollabrunn, Scheibbs, Georischen Montafon, Haldenkataster, Gaia's Sterne und Lößlehme OÖ
- Herstellung von diversen anschaulichen Graphiken für laufende und projektsbezogene Anforderungen (Rohstoffwirtschaft, Baurohstoffe, Tone, Erdöl, Projektsübersicht): Punkt-, Linien-, Balken-, Säulen-, Torten-, Flächendiagramme, Text-Graphik-Verbindungen, Poster und Vortragspräsentationen
- Entwicklung der Datenbank und des Informationssystems „Bergrechtliche Festlegungen“, der dazugehörigen graphischen Verarbeitungs- und Darstellungsroutinen und die Pilotanwendung im Amtsbezirk der Berghauptmannschaft Salzburg

### • Stand der Datenbankeingabe (1997/98)

- Rohstoff-Datenbanken
  - Industrieminerales: Abbaue und Vorkommen ca. 970 Datensätze

Karbonatgesteine: Abbaue u. Vorkommen ca. 180 Datensätze, Analysen ca. 600 Datensätze  
Tone: 1200 Datensätze, Analysen ca. 500 Datensätze  
Baurohstoffe: ca. 4000 Datensätze  
Bergrechtliche Festlegungen: Gewinnungsberechtigungen, Aufsuchungsberechtigungen und Bergbaugebiete komplett für Berghauptmannschaft Salzburg  
Haldenkataster: Bergbaue: ca. 570, Halden: ca. 1255, Stollen: ca. 2476 Datensätze

- Bohrungen  
Kohlebohrungen Hausruck: ca. 1650 Datensätze  
Wasser- und Erdölbohrungen Raum Amstetten: ca. 450 Datensätze  
Langau – Geras: 1000 Datensätze  
Bohrkernverwaltung SAKOG: ca. 1810 Datensätze  
Horn – Hollabrunn: ca. 1340 Datensätze  
Neue Bahn (W, NÖ, OÖ): ca. 1730 Datensätze
- Literatur-Datenbank  
Zitate der unveröffentlichten Berichte der Bund-/Bundesländer-Kooperation mit einfacher Beschlagwortung und Regionalisierung, ergänzt durch weitere Zitate rohstoffbezogener Literatur; ca. 2800 Datensätze
- Projekte-Datenbank  
Kurzcharakteristik der VLG-Projekte 1983-96: 339 Datensätze.

## Lagerstättendatei Steiermark (StA 12)

### Durchführung

Steiermärkisches Landesmuseum Joanneum

### Titel

„Aufbau einer Lagerstättendatenbank Steiermark“

### Bearbeitung

Für die in Vorbereitung befindliche Mineralogenetische Karte Österreichs (1 : 500.000) waren annähernd 800 mineralische Vorkommen der Steiermark bezüglich ihrer Lage zu überprüfen und zu ergänzen. Dieser Datenbestand bildet die Ausgangslage für den Aufbau einer steirischen Lagerstättendatenbank, die als Teildatenbank des Landesumweltinformationssystem (LUIS) am Landesmuseum Joanneum, Geologisch-Mineralogischer Landesdienst angesiedelt werden soll.

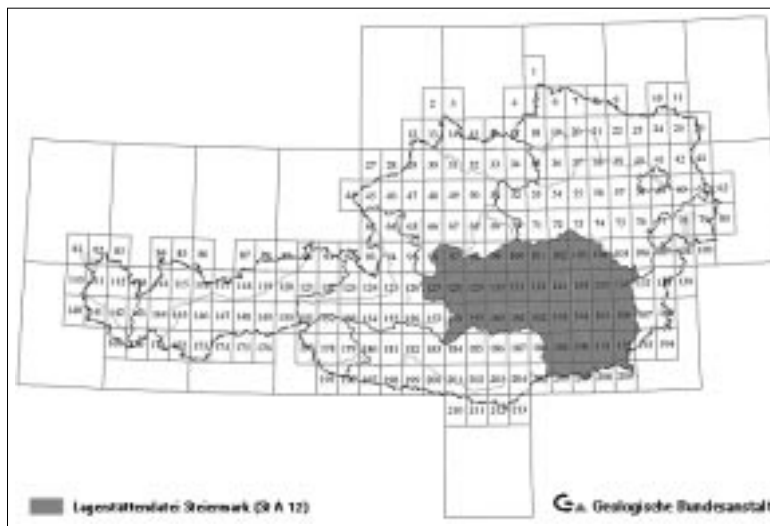
Die Datenbank wurde in dem gängigen Datenbanksystem dBASE® IV.2 angelegt, wodurch eine Übernahme der Daten in andere Großdatenbanken aber auch in Geographische Informationssysteme jederzeit gewährleistet ist.

Im angelegten Datensatzformat werden je nach Verfügbarkeit von Unterlagen bis zu 26 Parameter erfasst, wobei das Schwergewicht auf die Lokalisierung von mineralischen Vorkommen nach geographischer, tektonischer und politischer Position gelegt wurde. Eine eigens angelegte Lagerstättenliteraturdatenbank mit Zitaten aus Projekten, Gutachten, div. Fachzeitschriften und dem „Friedrich-Archiv“ ist mit der Lagerstättendatei gekoppelt und ermöglicht somit ein rasches Abrufen von Literatur zu den entsprechenden Lagerstätten.

Die Lagerstättendatenbank stellt ein steiermarkweit flächendeckendes Gerüst dar, in welches Detailinforma-

## Schriftenverzeichnis

- LIPIARSKI, P. & HEINRICH, M. (1992): Rohstoffarchiv EDV-Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Jahresendbericht, Rohstoffprojekt ÜLG 32/91, ÜLG 33/91, 46 Bl., 41 Abb., 2 Tab., 20 Blg., Wien.
- LIPIARSKI, P. et al. (1993): Rohstoffarchiv EDV-Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Jahresendbericht, Rohstoffprojekt ÜLG 32/92, ÜLG 33/92, 63 Bl., 46 Abb., 13 Tab., Wien.
- LIPIARSKI, P. et al. (1994): Rohstoffarchiv EDV-Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Jahresendbericht, Rohstoffprojekt ÜLG 32/93, ÜLG 33/93, 54 Bl., 26 Abb., 3 Tab., Wien.
- LIPIARSKI, P. et al. (1995): Rohstoffarchiv EDV-Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Jahresendbericht, Rohstoffprojekt ÜLG 32/94, ÜLG 33/94, 56 Bl., 35 Abb., 9 Tab., Anh., Wien.
- LIPIARSKI, P. et al. (1997): Rohstoffarchiv EDV-Grundlagen und Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung. – Unveröff. Jahresendbericht, Rohstoffprojekt ÜLG 32/95–96, ÜLG 33/95–96, 31 Bl., ill., Anh. (47 S., ill.), Wien.
- FEIX, H. et al. (1998): Rohstoffarchiv EDV-Grundlagen und Dokumentation und Rohstoffarchiv EDV-Auswertung und Darstellung – Projektteil: „Bergrechtliche Festlegungen“. – Unveröff. Jahresendbericht, Rohstoffprojekt ÜLG 32/97, ÜLG 33/97, 93 Bl., ill., 1 Beil., Wien.



tionen eingebunden werden können und das den Erfordernissen der unmittelbaren Umsetzungsmöglichkeit in das stets zu aktualisierende Landesentwicklungsprogramm für Rohstoff- und Energieversorgung bzw. in rohstoffsicHERnde Entscheidungen in der Raumplanung entspricht.

## Ergebnisse

Es wurden 700 mineralische Vorkommen überprüft und – soweit eruiert – mit den angeführten Parametern ergänzt. Dabei wurde besonderer Wert auf die genaue Lokalisierung gelegt. Somit ist es möglich, mineralische Vorkommen der Steiermark nach verschiedenen Gesichtspunkten betreffend ihre geographische, tektonische und politisch-administrative Position abzufragen.

Die anderen erfassten Parameter (Wertstoff, Nebengestein etc.) sind als Vorinformation bzw. als Basis für weitere Fragestellungen zu werten und können ebenfalls nach verschiedenen Gesichtspunkten herausgefiltert werden.

Parallel zur Lagerstättendatenbank wurde eine Lagerstättenliteraturdatenbank – derzeit sind 860 Datensätze (Zitate) erfasst – angelegt.

## Schriftenverzeichnis

FRITZ, I. (1994): Aufbau einer Lagerstättendatenbank Steiermark. – Unveröff. Projektbericht P 105/93, 6 S., 6 Beil., Graz.

## Visualisierung (ÜLG 39/95)

### Durchführung

GBA und Institut für Geophysik  
der Universität Wien

### Titel

„Visualisierung von 3D-Daten  
in der Geophysik“

### Bearbeitung

Übergeordnetes Ziel dieses Projektes war die dreidimensionale Visualisierung von bereits gewonnenen geologischen und geophysikalischen Daten (z.B. Magnetik und Gravimetrie), um daraus bessere Interpretationsmöglichkeiten ableiten zu können.

Als Fallstudien wurden Beispiele aus den angewandten Geowissenschaften gewählt:

- Darstellung der ÖK 153 und der GÖK 153 als farbechtes geologisch-morphologisches Stereogramm
- Inversion von geophysikalischen Daten zur Modellierung von Ultrabasiten in den Hohen Tauern
- 3D-Inversion eines Salzstockmodells und dessen koordinatengetreue Darstellung
- Verschneidung von geophysikalischen Daten auf einer Hangrutschung

Der Vorteil der computergestützten 3D-Modellierung liegt in dem interaktiven Prozess, Parameter zu adjustieren bzw. Datenattribute miteinander darzustellen und neue Zusammenhänge zu erkennen. So erlaubt die 3D-Visualisierung Intuition und Kreativität als einen wesentlichen Bestandteil in die geowissenschaftlichen Interpretationen zu integrieren.

Der Nachteil ist im hohen Bedarf an Hard- und Software sowie am hohen zeitlichen Aufwand für die Visualisierung zu sehen.

## Ergebnisse

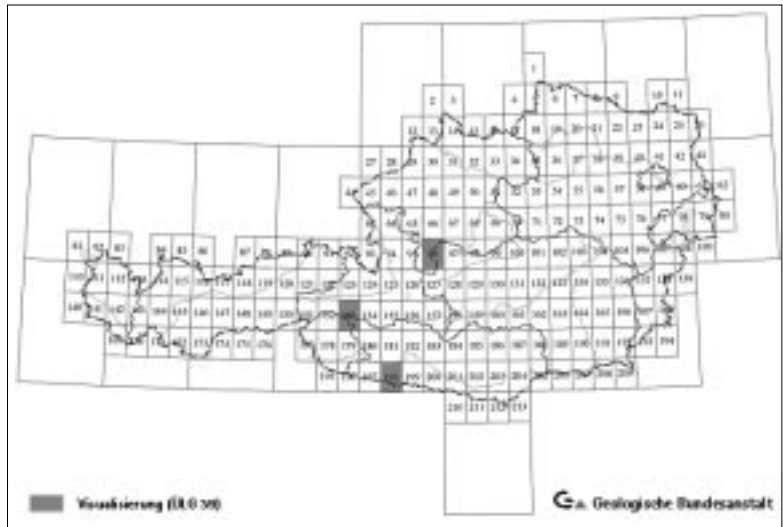
Mit diesem Projekt konnte die Visualisierung von 3D-Daten in der Geophysik initiiert und analysiert werden. Als Visualisierung soll eine EDV-gestützte Kombination aus höherwertigen Zeichenroutinen und numerischer Prozesstechnik verstanden werden, um komplexe Zusammenhänge als „vereinfachte“ Graphik darzustellen.

### • Geologische Karte GÖK 153

Ziel war es, ein geologisch-morphologisches Stereogramm bestehend aus dem digitalen Höhenmodell (50 m) und der digitalen geologischen Karte GÖK 153 zu erstellen.

Auf den Randausstattungen der geologischen Karten sind Schnitte und Säulenprofile eine wesentliche Hilfe beim Kartenlesen. Noch bessere, da dreidimensionale, Information vermittelt ein Raum- oder Blockbild. Im Einzelnen gibt es in der Geologie verschiedene Typen von Stereogrammen, die Blockbilder in

- echter Perspektive,
- Parallelprojektion und
- Parallelperspektive darstellen.



All diese Subvarianten der Stereogramme lassen sich mit der Visualisierung schnell aufbauen. Durch die Möglichkeit der beliebigen Auswahl an Blickwinkel, Perspektive und Schummerung lassen sich beliebige geologisch-morphologische Stereogramme aufbauen. Ohne Aufwand können andere Datensätze, z.B. die korrigierten Daten der Aeromagnetik, über das topographische Modell drapiert werden. Durch die Verwendung von verschiedenen (digitalen) Datensätzen der Geologie lassen sich z.B. neben den geologischen Oberflächen auch sogenannte abgedeckte Karten aufbauen.

### • Ultrabasite in den zentralen Tauern

Auf der Grundlage des geologisch-morphologischen Stereogramms der digitalen Karten GÖK 153 und ÖK 153 sollten die Ergebnisse der nicht-iterativen 3D-Inversion von aeromagnetischen Karten integriert werden.

Ausgehend von den aeromagnetischen Daten wurde um den geologisch bekannten Heiligenbluter Serpentinblock invertiert. Die Fallstudie umfasst ein Gebiet von 30 km Kantenlänge. Bedingt durch ein grobes 2-km-Raster der magnetischen Eingangsdaten stellt die Lösung eine Umhüllende für die Serpentine des gesamten Heiligenbluter Bereiches dar. Das Modell ist ein Störkörper mit 10 km West-Ost- und 5 km Nord-Süd-Erstreckung. Das Modell reicht bis 4 bzw. 6 km unter die Geländeoberkante. Die magnetischen Eingangsdaten für die Modellberechnung sind eine singuläre magnetische Anomalie mit einer Magnitude von 140 Nanotesla.

Wie hier im Heiligenbluter Gebiet kann die Kombination von Aerogeophysik, Visualisierung und kartierender Geologie mithelfen, Störkörper zu modellieren.

An dieser Stelle soll auf den im Österreichischen Bundesinstitut für den Wissenschaftlichen Film (ÖWF) aufliegenden Lehrfilm, C2688, „Geophysik und Geologie im Tauernfenster“ verwiesen werden.

### • Prospektierung eines Salzstockes

Ziel der Visualisierung dieser montangeophysikalischen Untersuchung, cf. STEINHAUSER et al. (1982),



war es, von den Ergebnissen früherer nationaler und internationaler Forschungsprogramme ausgehend, eine Untersuchung für die Rohstoffsicherung in diesem Raum durchzuführen. Ausgehend von einer Dichte von ca. 18 Schwerestationen je Quadratkilometer auf einer Fläche von 10 km<sup>2</sup> soll eine 3D-Inversion des gravimetrischen Signals durchgeführt werden. Das Bouguer-Schwerefeld im Raum Bad Aussee ist durch ein deutliches Schwereminimum charakterisiert, welches eine Amplitude von ca. 8 mgal besitzt und an den Flanken von einem steilen Gradienten von bis zu 13 mgal/km begrenzt wird.

Die durch die Inversion ermittelte und voluminierte Punktverteilung beginnt ca. 150 m unter der Geländeoberkante. Diese Tiefenabschätzung korreliert gut mit den Ergebnissen aus anderen Disziplinen der Geophysik, z.B. der Seismik.

Obwohl die Visualisierung einen guten Gesamteindruck vom Höfigkeitsgebiet gibt, besteht eine unzureichende Bemaßungsmöglichkeit.

#### • Geophysik auf einem Rutschungsgebiet

Ziel eines über die Projektjahre 1992 bis 1996 angelegten Projektes war es, die statischen geophysikalischen Eigenschaften von Hangrutschungskörpern zu erfassen und so allgemeine Parameter einer qualitativen

Abgrenzung gegenüber anstehendem, nicht rutschendem Gestein zu finden.

Bei den geophysikalischen Größen, die zu diesem Zweck untersucht wurden, handelt es sich um:

- Refraktionsseismik, IP und vertikale geoelektrische Sondierungen (VES)
- Verteilung der spezifischen Leitfähigkeit (mS/m) im Rutschungskörper und im angrenzenden nicht rutschenden Gestein
- Korrelation zwischen spezifischer Leitfähigkeit und der Rutschungsmächtigkeit

Alle diese Parameter sollen anhand einer ausgesuchten Fallstudie – der Rutschung Naßfeld in Kärnten – einer eingehenden Untersuchung zugeführt werden.

Für die interdisziplinäre Diskussion (Geotechniker, Verwaltungsbeamte, Ingenieure aus dem Bereich Wildbachverbau) soll die Visualisierung eine gemeinsame Verständigungsgrundlage schaffen.

Mit Hilfe der Visualisierung lassen sich die Ergebnisse aus den geophysikalischen Kampagnen in einen Gesamtkomplex integrieren.

#### Schriftenverzeichnis

ARNDT, R. & RÖMER, A. (1996): Visualisierung von 3-D-Daten in der Geophysik. – Endbericht Projekt ÜLG 39, 40 S., 18 Abb., Wien.

## Neue Bahn (NC 32, OC 9/91–97)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone (NC 32)

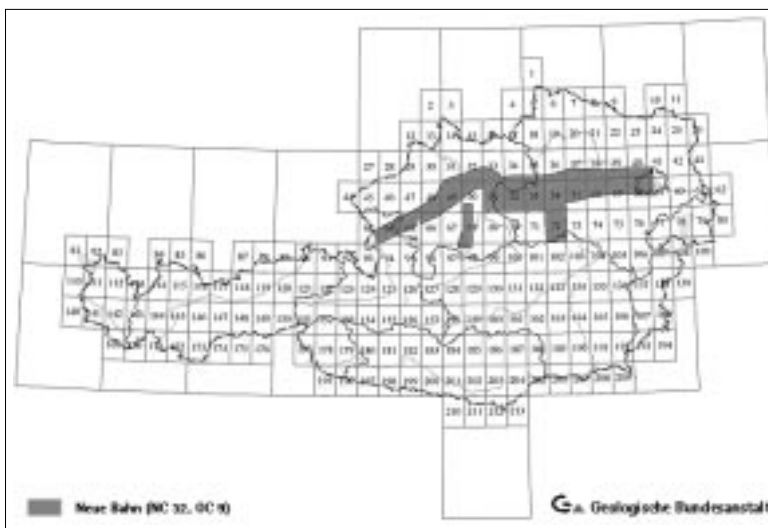
Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante

und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone (OC 9)“

### Bearbeitung

Das Ziel der beiden Projekte war es, Bohrungen, die für primär angewandte Fragestellungen abgeteufelt wurden, für wissenschaftliche Zwecke weiter zu nutzen. Durch die Information der verschiedenen Fachwissenschaftler aus dem universitären und musealen Bereich konnte so eine Menge neuer Ergebnisse für die Grundlagen- und auch Rohstoffforschung gewonnen werden, die nachfolgend auszugsweise wiedergegeben sind.

Im Zuge der beiden obengenannten Projekte wurden entlang der Westbahnstrecke zwischen Wien und Schwabenstadt und entlang der Pyhrnstrecke (Schwerpunkt: Kremstal zwischen Krift und Spital am Pyhrn) insgesamt 1770 Kernbohrungen aufgenommen, schwerpunktmäßig beprobt und in einzelnen Fällen an der GBA archiviert.



Weiters wurden die Bohrungen an der GBA (FA Rohstoffgeologie) in einer Datenbank gespeichert, wo sie für die Darstellungen im Rahmen des Geographischen Informationssystems (GIS) ARC/INFO® und des an der GBA entwickelten Softwarepaketes WELLMASTER zur Verfügung stehen.

### Ergebnisse

Im Detail gibt nachfolgende Auswahl der Projektergebnisse einen Überblick über die Möglichkeiten, Bohrungen in Hinblick auf Fragen der Grundlagenforschung zu nutzen:

#### • Geologische Landesaufnahme

Im Bereich der gesamten Westbahnstrecke konnten insbesondere die quartären Sedimente im Detail erfasst werden. Darüberhinaus konnte durch Bohrungen die Grenze Flysch – Helvetikum – Molasse im Detail untersucht werden. Dies betrifft die Gebiete um Chorcherrn (Wienerwald), St. Peter – Seitenstetten (Urltal) und Wartberg (Kremstal in Oberösterreich). Für den Bereich

Spital am Pyhrn existiert durch die Bohrungen eine detailliertere Kenntnis (Stratigraphie, Lagerungsverhältnisse, ...) einzelner Schichtglieder der Kalkalpen und der Gosau. Im Bereich der Flyschzone des Wienerwaldes konnte der von W. SCHNABEL postulierte Schuppenbau innerhalb der Greifensteiner Decke durch Bohrungen bestätigt werden.

#### • Rohstoffforschung

Durch ein umfangreiches Analyseprogramm konnte der tonmineralogische Unterschied zwischen dem Jüngeren und Älteren Schlier über große Bereiche belegt werden. Der Jüngere Schlier ist durch das Fehlen von Kaolinit im Tonmineralspektrum und durch hohen Karbonatgehalt in der Gesamtmineralogie gekennzeichnet.

Das dichte Netz der Bohrungen insbesondere im Bereich zahlreicher Talquerschnitte erlaubt eine detaillierte Aussage über Mächtigkeit und Zusammensetzung der quartären Kiesfüllungen (Perschlingtal, Traisental, Pielachtal, Urtal, Ennsniederung, ...). Bohrlochgeophysikalische Untersuchungen im Bereich der Molassezone zeigen die Möglichkeiten der hier erstmals eingesetzten Methode auf.

#### • Naturraumpotentialkartierung

Ausgehend von den Bohrdaten lassen sich Karten über das Tertiärrelief und über die Kies-, bzw. Löss/Lehmmächtigkeit erstellen (Mittleres Perschlingtal, Traisental, Haager Schotterfächer, Breitenschützing – Schwanenstadt).

#### • Stratigraphie und Faziesanalyse

##### von Gesteinen der Molasse- und Flyschzone

Durch eine umfassende stratigraphische Einstufung mittels kalkigem Nannoplankton konnte sowohl in der Molasse- als auch in der Flyschzone eine fundierte Basis für weitere Untersuchungen und Vergleiche gelegt werden. Insbesondere war es im Bereich Scheibbs möglich, durch diese Methode die Grenzen zwischen den einzelnen tektonischen Einheiten (Molassezone, Helvetikum und Flyschzone) im Detail festzulegen.

Durch die Kombination verschiedener stratigraphischer Methoden (Kalkiges Nannoplankton, Foraminiferen, Palynologie) war die Korrelation und der Vergleich mit bereits existierenden Ergebnissen (Gosauseimente im Bereich Spital am Pyhrn, Schlier in der Molassezone, ...) möglich.

Durch sedimentologisch-fazielle Untersuchungen im Bereich des Jüngeren Schliers gelang es, erstmals Aussagen über das Environment im Bereich Haag – St. Valentin, bzw. Chorherrn, und Prinzersdorf zu gewinnen. Im Baulos Haag – St. Valentin konnte beim Bau des 6,48 km langen Siebertunnels noch der Übergang von „Älterem zum Jüngeren Schlier“ beprobt und sedimentologisch charakterisiert werden. Die erosive Oberkante des „Älteren Schliers“ ist durch die Bildung eines Hardgrounds gekennzeichnet, auf dem sehr deutlich ausgebildete Grabgänge von Organismen abgebildet sind.

Auch im Wiener Becken konnte durch ein dichtes Probenetz eine stratigraphische Einstufung für viele Proben vorgenommen werden. Leider erwiesen sich gerade die jüngsten Anteile im Tertiär des Wiener Beckens als oft fossilieer.

Erstmals konnte innerhalb der Pielacher Tegel auf Grund eingehender Molluskbearbeitungen eine zyklische Abfolge im Bereich der Salinität erkannt werden.

Im Bereich der Flyschzone (Siedlung Kordon) wurde durch ein umfangreiches Programm eine Korrelation zwischen geotechnischen Parametern, Korngrösse, Mineralogie, Tonmineralogie vorgenommen.

#### • Quartärstratigraphie

##### und internationale stratigraphische Korrelation

Gerade im Bereich des Kremstales ist es durch den Einsatz verschiedenster Untersuchungsmethoden (Seismik, Absolute Altersdatierung, Palynologie, Mineralogie, Paläontologie) zu einem großen Wissenszuwachs im Bereich der quartären Beckenfüllungen gekommen.

Beim Baulos Haag – St. Valentin war es außerdem möglich, ein durchgehendes Profil von quartären Sedimenten, wie Älteren Deckenschottern und Lössablagerungen, bis zu rezenten Bodenhorizonten (Pseudogleyböden) aufzunehmen und mineralogisch zu bearbeiten. Die mineralogische Untersuchung des Profils ergab einen tiefgründig entkalkten Boden, der vor allem aus Schichtsilikatanteilen, Quarz und Feldspat besteht.

#### Schriftenverzeichnis

- HOFMANN, T. (1992): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. (1991), NC 32, 11 S., 3 Abb., Wien.
- HOFMANN, T. (1992a): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. OC 9, 9 S., 3 Abb., Wien.
- HOFMANN, T. (1993): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. NC 32, 41 S., 8 Abb., 1 Tab., Wien.
- HOFMANN, T. (1993a): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. OC 9, 14 S., 9 Abb., Wien.
- HOFMANN, T. (1994): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. 1993, NC 32, 39 S., 12 Abb., Anhang (19 S.), Wien.
- HOFMANN, T. & HOMAYOUN, M. (1994): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Ber. OC 9, 32 S., 11 Abb., Anhang (19 S.), Wien.
- HOFMANN, T. & HOMAYOUN, M. (1995): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. 1994, NC 32, 26 S., 57 Abb., 1 Tab., Anh., Wien.
- HOFMANN, T. & HOMAYOUN, M. (1995a): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. 1994, OC 9, 17 S., 25 Abb., 1 Tab., Wien.

- HOFMANN, T. & HOMAYOUN, M. (1996): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. 1995, NC 32, 34 S., 23 Abb., 12 Tab., Wien.
- HOFMANN, T. & HOMAYOUN, M. (1996a): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. 1995, OC 9, 23 S., 12 Abb., 3 Tab., Wien.
- HOFMANN, T. et al. (1997): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit

Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoff-wissenschaftliche Auswertungen NÖ und OÖ Molassezone (NC 32 und OC 9) Großbauvorhaben in Wien mit Schwerpunkt geotechnisch-umweltrelevante Grundlagenforschung in Hinblick auf Rutschgefährdungen in der Flyschzone (WC 16). – Berichte der Geol. B.-A., **36**, 129 S., 34 Abb., 11 Tab., Anh., Wien.

HOMAYOUN, M. (1998): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone. – Unveröff. Jahresendber. 1997, Proj. NC 16, 26 S., 11 Abb., Anh., Wien.

## Großbaustellen Wien (WC 16/93–96)

Durchführung  
GBA

Titel

„Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an Großbauvorhaben in Wien und Auswertung mit Schwerpunkt auf geotechnisch-umweltrelevante Grundlagenforschung in Hinblick auf Rutschgefährdungen in der Flyschzone“

Bearbeitung

Im Wiener Stadtgebiet bildete die Dokumentation und Bearbeitung der Bohrungen für den Lainzer Tunnel der HL-AG, Bohrungen im Bereich des Wiener Südbahnhofs (ÖBB), die Siedlung Kordon und das Kraftwerk Freudenau den Schwerpunkt, auf niederösterreichischem Gebiet wurden der in Bau befindliche Ersatzwasserstollen in Scheibbs und Bohrungen im Grenzbereich der Flysch-Molassezone bei Haberöd detailliert bearbeitet. Einzelne thematische und inhaltliche Schwerpunkte sind nachfolgend aufgelistet. Das Folgeprojekt (WC 16F) wird auf Seite 124 dargestellt.

### Ergebnisse

#### • Geotechnik

Im Bereich der Siedlung Kordon (Flyschzone/Kahlenberger Decke [Satzbergzug]) wurden umfangreiche mineralogische und tonmineralogische und Korngrößenuntersuchungen an roten und grünen Mergeln vorgenommen. Weiters wurden der Ensil-Wert, als Maß für die Wasseraufnahme, und die spezifische Oberfläche bei Korngrößen von <1 mm und <0,063 mm bestimmt. Die Korrelation der einzelnen Parameter ergab keinerlei Trends und Tendenzen.

Die Bohrungen im Bereich Haberöd wurden tonmineralogisch (qualitativ und quantitativ) untersucht und die Werte zur Korrelation mit geotechnischen Parametern herangezogen.

#### • Rohstoffforschung

Im Bereich des Lainzer Tunnels war die mikrofazielle Beschreibung des sarmatischen Atzgersdorfer Kalksteines, der früher als Baustein Verwendung fand, einer der Schwerpunkte.

#### • Stratigraphie

Beim Vortrieb des Ersatzwasserstollens Scheibbs (MA 31) wurden kontinuierlich Proben für stratigraphische Zwecke genommen. Die Ergebnisse der Bearbeitung

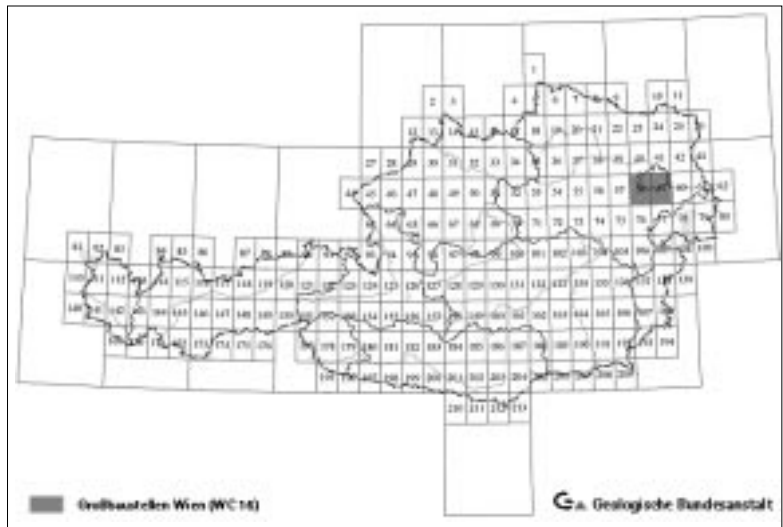
von Nannofossilien zeigen die mehrfache Einschupung von Molassesedimenten der oligozänen, inneralpinen Molasse in die Serien der Flyschzone bzw. des Helvetikums. Es lassen sich sehr gute Übereinstimmungen mit der von W. SCHNABEL (1985) durchgeführten obertägigen Kartierung in diesem tektonisch komplizierten Abschnitt der Kalkvoralpen erkennen.

Bei Bohrungen für den Lainzer Tunnel konnten sowohl im Wiener Becken als auch in der Klippenzone stratigraphische Erkenntnisse mit kalkigem Nannoplanton, Foraminiferen, Mollusken, Corallinaceen und Ostracoden gewonnen werden.

Beim Bau des Kraftwerkes Freudenau wurden Süßwassermollusken und das Fragment eines linken Beckenknochens eines Nashorns gefunden, die eine Einstufung in das Obermiozän erlauben.

### Schriftenverzeichnis

- HOFMANN, T. & HOMAYOUN, M. (1994): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an Großbauvorhaben in Wien und Auswertung mit Schwerpunkt auf geotechnisch-umweltrelevante Grundlagenforschung in Hinblick auf Rutschgefährdungen in der Flyschzone. – Unveröff. Jahresber. Proj. WC 16, 23 S., 3 Abb., Anhang (17 S.), Wien.
- HOMAYOUN, M. & HOFMANN, T. (1995): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an Großbauvorhaben in Wien und Auswertung mit Schwerpunkt auf geotechnisch-umweltrelevante Grundlagenforschung in Hinblick auf Rutschgefährdungen in der Flyschzone. – Unveröff. Jahresber. Proj. WC 16, 16 S., 26 Abb., Wien.
- HOMAYOUN, M. & HOFMANN, T. (1996): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an Großbauvorhaben in Wien und Auswertung mit Schwerpunkt auf geotechnisch-umweltrelevante Grundlagenforschung in Hinblick auf



Rutschgefährdungen in der Flyschzone. – Unveröff. Jahresber. Proj. WC 16, 22 S., 13 Abb., 2 Tab., Anh., Wien.

HOFMANN, T. (1997): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissen-

schaftliche Auswertungen NÖ und OÖ Molassezone (NC 32 und OC 9) Großbauvorhaben in Wien mit Schwerpunkt geotechnisch-umweltrelevante Grundlagenforschung in Hinblick auf Rutschgefährdungen in der Flyschzone (WC 16). – Berichte der Geol. B.-A., **36**, 129 S., 34 Abb., 11 Tab., Anh., Wien.

## Wienton (WC 16F/97)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Begleitende geowissenschaftliche Auswertungen an Großbauvorhaben in Wien mit Schwerpunkt auf wissenschaftlich-geotechnischer Grundlagenforschung im Hinblick auf Tonvorkommen des Wiener Beckens“

### Bearbeitung

Das Projekt bildet das Anschlussprojekt (1997 bis 2000) zum Projekt WC 16 und hat zum Hauptziel eine stratigraphische und mineralogische Bearbeitung der mittel- bis obermiozänen Schichtglieder im Stadtgebiet von Wien. Anhand von petrographischen Untersuchungsmethoden sollen die Variationsbreiten in der Zusammensetzung der einzelnen Schichtglieder erkannt und nach sedimentologischen Parametern beurteilt werden. Ein weiterer Schwerpunkt dieses Projektes wird die automationsgestützte Datensammlung aller bearbeiteten Parameter beinhalten.

Im ersten Arbeitsjahr konzentrierten sich die Arbeiten vor allem auf eine standardisierte Probenaufbereitung und Auswertung, weiters auf detaillierte Profilaufnahmen aktueller Bauvorhaben und eine erste stratigraphische und mineralogische Bearbeitung des aufgesammelten Probenmaterials. Für das zweite Arbeitsjahr ist eine weitere Probenverdichtung geplant und aufbauend auf zu erwartenden stratigraphischen Ergebnissen eine fortschreitende mineralogische Bearbeitung der Proben.

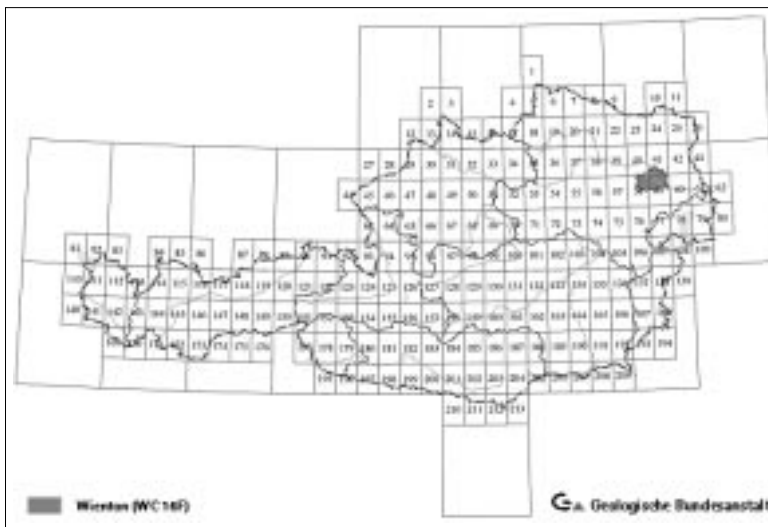
### Ergebnisse

Vorläufige Ergebnisse können in der Erarbeitung einer standardisierten Probenaufbereitung und Auswertung vorgelegt werden, die bei der Teilnahme an einem Ringver-

such verifiziert wurden. Die bisher vorliegenden Ergebnisse der mineralogischen Untersuchungen lassen deutliche Unterschiede in der gesamt- und tonmineralogischen Zusammensetzung der Schichtglieder des Badeniums zu den Schichtgliedern des Sarmatiums und Pannoniums erkennen. Die Schichtglieder des Sarmatiums und Pannoniums werden tonmineralogisch vom quellfähigen Smektit dominiert, die des Badeniums von Illit-Glimmer. Gesamtmineralogisch zeigen die Proben des Badeniums wesentlich höhere Quarzanteile, im Gegensatz zum Sarmatium und Pannonium mit geringen Quarz- und hohen Schichtsilikatanteilen. Es dürften sich in diesem Trend einerseits die Korngrößenunterschiede und andererseits die Verwitterungsbedingungen sehr stark widerspiegeln.

### Schriftenverzeichnis

HOMAYOUN, M. (1998): Begleitende geowissenschaftliche Auswertungen an Großbauvorhaben in Wien mit Schwerpunkt auf wissenschaftlich geotechnischer Grundlagenforschung im Hinblick auf Tonvorkommen des Wiener Beckens. – Unveröff. Jahresber. Proj. WC 16, 26 S., Anh., Wien.



## (ÜLG BBU-Archiv 41/95)

### Durchführung

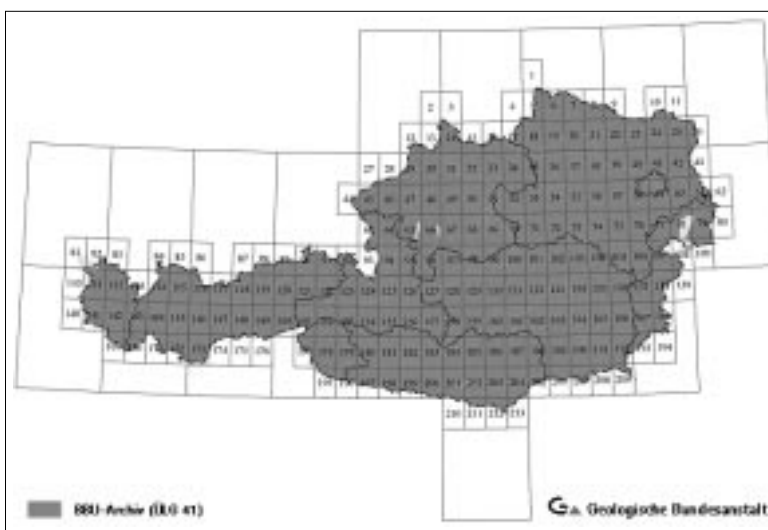
GBA und Kärntner Landesarchiv.

### Titel

„Dokumentation des Archivmaterials der Bleiberg Bergwerksunion i.L.“

### Bearbeitung

Nach dem Vieraugenprinzip – je ein Vertreter der GBA und ein Vertreter des Kärntner Landesarchivs – wurde der Archivbestand, der sich in fünf Räumen des Gebäudes der ehemaligen Werksleitung („Betriebsleitungsgebäude Antoni“) des Blei- und Zinkbergbaues Bleiberg-Kreuth in der Gemeinde Bad Bleiberg befindet, bearbeitet. Dabei wurden folgende Einhei-



ten erfasst: Ordner, Faszikel, Rollen, Laden, Konvolute, Mappen, Reihen/Serien. Diese archivalischen Einheiten wurden mit einer Nummer versehen oder im Fall bereits bestehender Verzeichnisse (LAKOG, SCHLAINING, ... ) auf ihre Vollständigkeit überprüft.

## Ergebnisse

Das Archivmaterial der BBU kann nach Bearbeitung in folgende Gruppen untergliedert werden:

- Archiv der Bleiberger Bergwerks-Union AG
- Lagerstättenarchiv der Bleiberger Bergwerks-Union AG
- Archiv der Firma MINEREX
- Archiv der LAKOG
- Material der Markscheiderei der BBU
- Archivbestände kleinerer Bergbaubetriebe.

Das Resultat dieser Erhebungsphasen ist ein Findbuch, wobei folgende Parameter erfasst wurden:

- Raum
- Regal

- Beschreibung (enthält den Inhalt der archivalischen Einheit)
- Zeit (Jahreszahl oder Zeitraum der archivalischen Einheit)
- Übernehmer (Vorschlag betreffend die allfällige Übernahme des Archivstückes).

Die Erstellung des „Findbuches“ mit drei Registerteilen (Ortsregister, Personenregister, Sachregister) und beiliegender Diskette (Winword 6.0) für das gesamte Archivmaterial der BBU gewährleistet einen raschen Zugang und sichert auf Dauer, dass dieses wertvolle Material nicht unerkannt bleibt und daher verloren gehen könnte.

## Schriftenverzeichnis

HOFMANN, T. & WADL, W. (1996): Dokumentation des Archivmaterials der Bleiberger Bergwerksunion i.L. – Unveröff. Endbericht Projekt ÜLG 41, 175 Seiten, 6 Abbildungen, Anlage (4 Seiten), 1 Diskette, Wien.

## Kieslinger-Nachlass (ÜLG 42/96)

### Durchführung

GBA

### Titel

„Dokumentation und Evaluation des Nachlasses von Prof. Dr. Alois Kieslinger (1900–1975) unter besonderer Berücksichtigung bautechnisch wesentlicher Rohstoffe und ingenieurgeologischer Fragestellungen“

### Bearbeitung

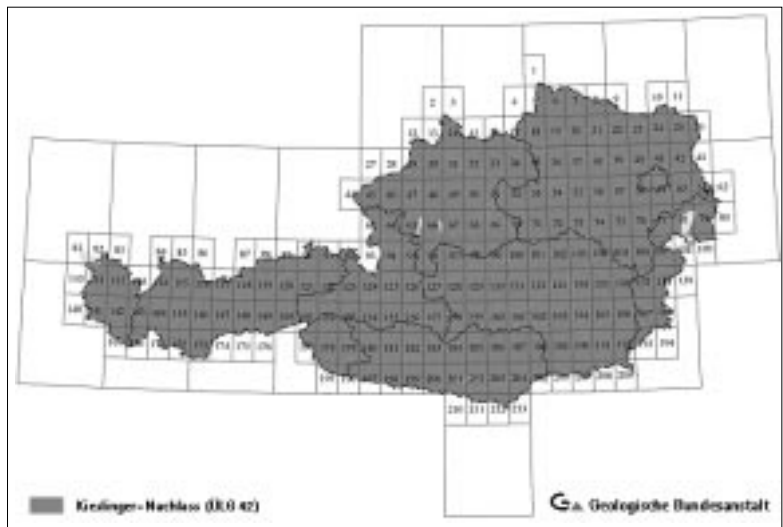
Der von der Geologischen Bundesanstalt angekaufte Teil des Alois-Kieslinger-Nachlasses (1900 bis 1975) umfasst 70 große Schachteln von der Größe 60 x 60 x 60 cm. Insgesamt beläuft sich die Anzahl der schriftlichen Einzeldokumente auf etwa 12.000 Stück, dazu kommen etwa 5.000 Stück an Bildmaterial.

Nach der themenorientierten Sortierung und Aufstellung des Nachlasses wurde das gesamte Archivmaterial in die Datenbank Lotus Approach eingegeben. Die Bildschirmmaske enthält 12 verschiedene Felder, die Informationen über die aufgenommenen Konvolute bzw. Einzeldokumente enthalten. Ihr Inhalt wurde genau dokumentiert, so dass der Benutzer des Findbuches sich rasch einen Überblick über die Art der Dokumente und die Themen, die sie betreffen, verschaffen kann.

## Ergebnisse

Der Alois-Kieslinger-Nachlass wurde nach Fachbereichen in nachfolgende Gruppen gegliedert:

- 1) Baurohstoffe
- 2) Technische Gesteinskunde und Materialprüfung
- 3) Steinbrüche/Steinbruchtechnik
- 4) Ingenieurgeologie
- 5) Druckschriften



- 6) Manuskripte/Typoskripte
- 7) Briefwechsel
- 8) Tagungen
- 9) Universitäts-/Hochschulunterlagen
- 10) Bildmaterial
- 11) Literaturkartei
- 12) Varia.

Die Erfassung aller Dokumente des Nachlasses in der Datenbank Lotus Approach und das Register ergeben gemeinsam das Findbuch zum Alois-Kieslinger-Nachlass. Nach Fertigstellung des Findbuches wurde der Alois-Kieslinger-Nachlass im Bibliotheksmagazin der Geologischen Bundesanstalt untergebracht.

## Schriftenverzeichnis

BACHL-HOFMANN, Ch. & ROHRHOFFER, A. (1997): Dokumentation und Evaluation des Nachlasses von Prof. Dr. Alois Kieslinger (1900–1975) unter besonderer Berücksichtigung bautechnisch wesentlicher Rohstoffe und ingenieurgeologischer Fragestellungen. – Berichte der Geol. B.-A., **37**, 13 S., Anh. (ungez. S.), Wien.

# **Ergebnisbilanz Steirischer Rohstoffforschung (StA 92/92)**

**Durchführung**  
Joanneum

**Titel**  
„Ergebnisbilanz  
Steirischer Rohstoffforschung  
1974–1992“

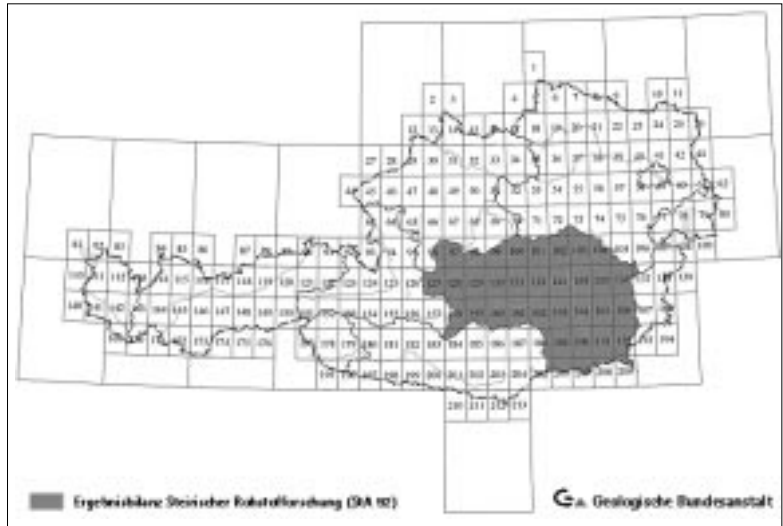
## **Bearbeitung**

Ziel der Bilanz ist es, eine zusammenfassende Ergebnisdarstellung der „institutionalisierten“ Rohstoffforschung in der Steiermark seit 1974 zu geben. Sie soll mithelfen, das Schicksal ähnlicher Rohstoffkampagnen in der Vergangenheit zu vermeiden, die alle auf Grund geänderter Umfeldbedingungen nach erheblichem Finanzeinsatz schließlich ungeordnet abgebrochen wurden.

Die Projektberichte wurden zunächst zusammengetragen, wobei die Zusammenstellung der Bereiche Geochemie und Aerogeophysik von Mitarbeitern der GBA erfolgte, und zu einem Endbericht kompiliert (Stichjahr 1992), eine erweiterte und aktualisierte Fassung wurde schließlich als Heft 10 der „Steirischen Beiträge zur Rohstoff- und Energieforschung“ im Jahr 1994 publiziert.

## **Ergebnisse**

Die publizierte Darstellung der Projektberichte – GRÄF, W. & NIEDERL, R. (1994) – beschreibt nach einer Darstellung des steirischen Bohrkernarchivs am Landesmuseum Joanneum die geologische Situation der steirischen Lagerstätten und gibt einen Überblick über das Rohstoffpotential der geologischen Großbaueinheiten der Steiermark. Nach der Darstellung der Kapitel „Aerogeophysik“ und „Geochemische Basisaufnahme“ erfolgt zunächst



der Bereich der Metallischen Rohstoffe, dann die Industriemineralien, Kohle und Energie sowie Massen- und Baurohstoffe und abschließend das Kapitel über die Naturraumpotentialkartierung. Ein Ausblick und ein Projektverzeichnis beschließen diese 96seitige Publikation, die in vielen Bereichen als Vorbild (Klare Gliederung, vierfarbige Illustrationen, verständliche Übersichtsgraphiken, ...) für das Projekt ÜLG 11/96 dienen mag.

## **Schriftenverzeichnis**

- GRÄF, W. & NIEDERL, R. (1994): Zwanzig Jahre Rohstoffforschung in der Steiermark (1974–1994). – Steir. Beitr. Rohstoff- u. Energieforschung, **10**, 96 S., ungez. Abb. u. Tab., Graz.
- HEINZ, H. (1992): Ergebnisbilanz Steirischer Rohstoffforschung 1974–1991: Teilbericht Aerogeophysik. – Unveröff. Teilbericht Projekt StA 092/92, 40 S., 13 Abb., 2 Tab., 12 Beil. Wien.
- KLEIN, P. & SCHERMANN, O. (1993): Ergebnisbilanz Steirischer Rohstoffforschung 1974–1991: Teilbericht Geochemische Basisaufnahme. – Unveröff. Teilbericht Projekt StA 092/92, 23 S., 6 Abb., 1 Tab., 3 Beil., Wien.