

Teilprojekt 15/15:

JAHRESBERICHT 1982 ÜBER DIE GEOPHYSIKALISCHEN UNTERSUCHUNGEN IM RAHMEN DES TEILPROJEKTES S 15/15

F.WEBER, R.SCHMÖLLER & G.WALACH, Leoben

Die Arbeiten der Leobner Gruppe konzentrierten sich 1982 auf die Auswertung, Zusammenfassung und Interpretation des in den Jahren 1979-1981 gemessenen Datenmaterials. Zur Beseitigung kleinerer Meßlücken und von Mehrdeutigkeiten (Magnetik, Gravimetrie) wurden aber auch in geringem Umfang Ergänzungsmessungen durchgeführt. Der Abschluß der Untersuchungen bzw. die Fertigstellung einer Gesamtpublikation ist terminlich auf das Ende des Gesamtprojektes (Anfang 1984) abgestimmt.

Im Rahmen von Kontaktgesprächen mit ungarischen Geowissenschaftlern, die auf Initiative des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung im Herbst 1982 in Graz stattfanden, konnten Einblicke in den Stand vergleichbarer Arbeiten auf ungarischer Seite gewonnen werden. Die Möglichkeiten bilateraler Zusammenarbeit im Grenzbereich der beiden Staaten wurden geprüft und diskutiert.

#### 1. Magnetik

Die magnetischen Meßdaten aus dem Bereich der E-W Traverse entlang des Alpenlängsprofiles zwischen der Staatsgrenze zu Ungarn und der im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Tiefbau der Ostalpen" vermessenen NS- Traverse wurden in ihrer Gesamtheit ausgewertet. Mangels eines neueren Bezugssystems der Landesaufnahme erfolgte die Reduktion auf die Epoche 1970.0.

Aufgrund von Mehrdeutigkeiten in den Zwischenergebnissen im Grenzbereich zwischen Stubalm- und Koralmkristallin, Raum Rappoldkogel-Sprengerkogel, - wo die magnetischen Anomalien über größere Entfernungen normal auf die geologisch kartierten Gesteins- und Deckengrenzen streichen (vgl. Jahresbericht 1981, Abb. 2), wurden Ergänzungsmessungen durchgeführt. Nach Auswertung dieser Meßdaten hat sich die im Bericht 1981 geäußerte Meinung bestätigt, daß das zunächst nicht eindeutig erklärbare Streichen der magnetischen Anomalien auf eine zu geringe Meßpunktsdichte zurückging. Nach Einfügen der neuen Meßdaten zerfällt die große EW-streichende magnetische Anomalie in kleinere Einzelstrukturen, die nun mit dem geologisch kartierten Strukturbild besser korrelieren. Allgemein ist eine Angleichung des Anomalienstreichens an jenes der Deckengrenze Koralm-Stubalmkristallin zu beobachten, doch scheint hier nicht ein einheitliches magnetisches Leitgestein aufzutreten, da die Anomalien sowohl über pegmatoiden Gneisen des Koralmkristallins, als auch über Amphiboliten und Glimmerschiefern der Stubalmeinheit auftreten. Einzelne langgestreckte Anomalieformen und Anomalieversetzungen scheinen hingegen Störungszonen widerzuspiegeln.

Ende 1982 wurde von der Geologischen Bundesanstalt das provisorische Blatt der aeromagnetischen Karte 1:200.000, Burgenland, Niederösterreich, Steiermark (Flughorizont 1000 m) herausgegeben. Es umfaßt das Gebiet von der ungarischen Grenze bis etwa 10 km E von Graz und zeigt den Alpenostrand bis in den Raum von Wr. Neustadt.

Trotz des Unterschiedes in der gemessenen Feldkomponente (Aeromessung-Totalfeld, Bodenmessung-Vertikalkomponente), ist wegen der grundsätzlich ähnlichen Feldcharakteristik ein direkter Vergleich der beiden Messungen möglich, wodurch die profilhaften Ergebnisse auf der Traverse in einen wesentlich größeren geologischen Rahmen gestellt werden können. So kann nun endgültig bewiesen

Abb. 1: Magnetische Feldverteilung nach Aeromagnetik ( $\Delta T$ ) und Bodenmessungen ( $\Delta Z$ ) entlang des Alpenlängs - profiles 1975; Abschnitt Raabtal - Staatsgrenze

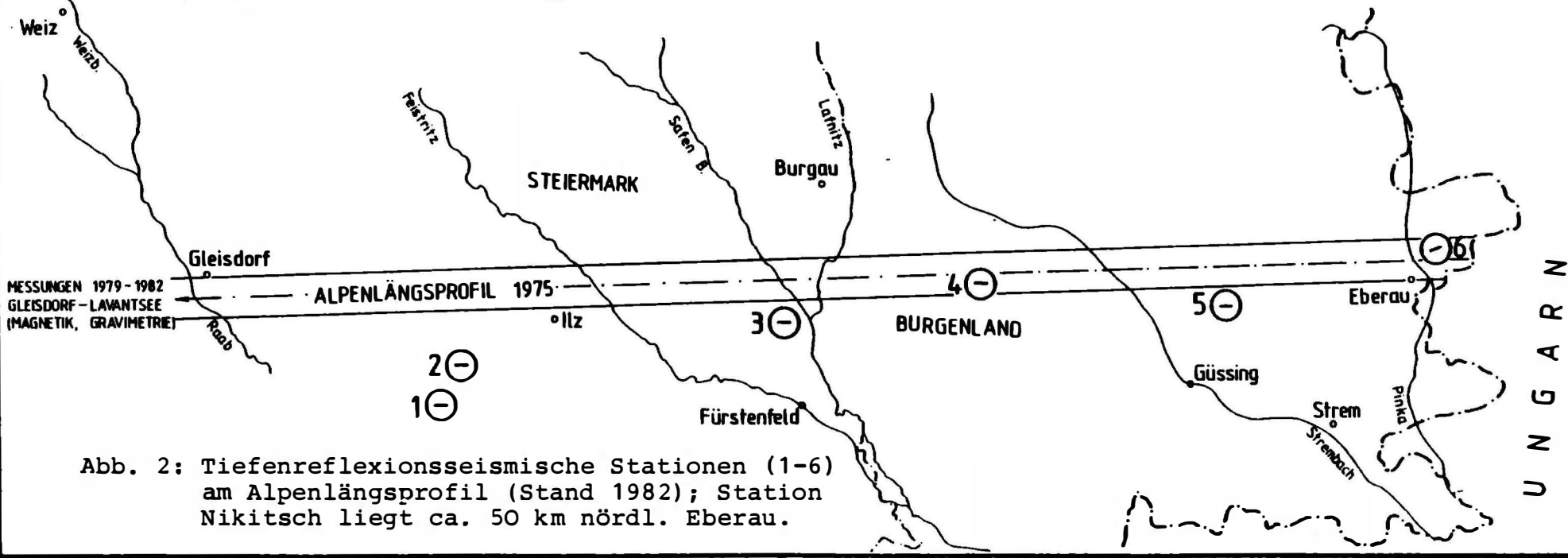
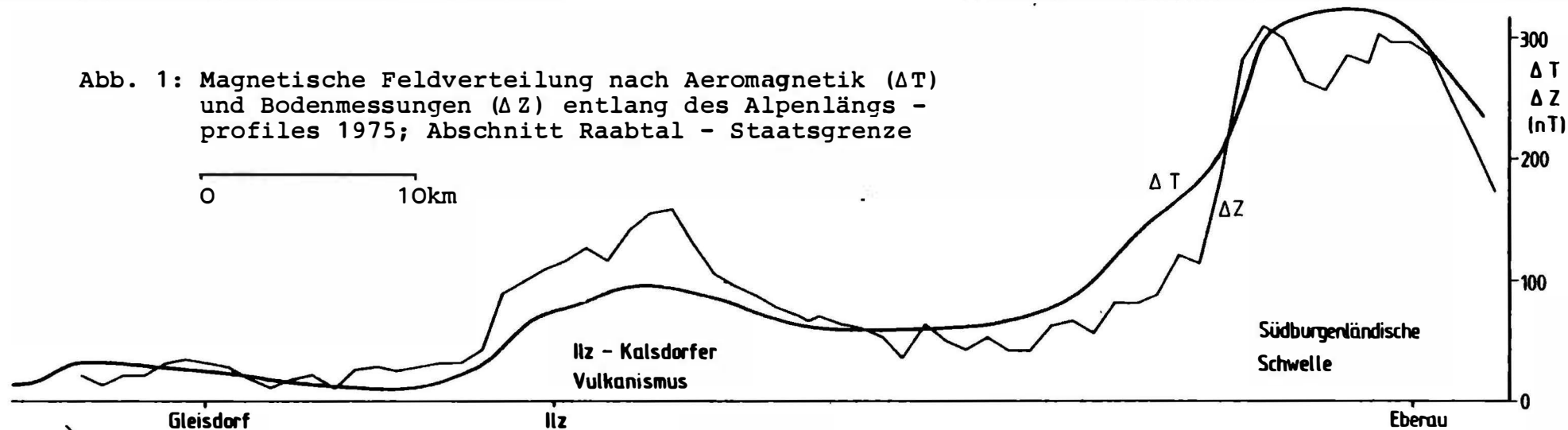


Abb. 2: Tiefenreflexionsseismische Stationen (1-6) am Alpenlängsprofil (Stand 1982); Station Nikitsch liegt ca. 50 km nördl. Eberau.

werden, daß die großen magnetischen Anomalien des miozänen Schildvulkans von Ilz-Kalsdorf und der Südburgenländischen Schwelle, großräumig von einem mit ca. 1-2 nT/km gegen Osten ansteigenden Regionalfeld überlagert werden. Dieser schon von OBERLADSTÄTTER (vgl. Bericht 1979, S. 144 ff.) angenommene Trend ist nach Westen bis in den Raum Voitsberg-Köflach, also über mehr als 100 km, beobachtbar.

In Abbildung 1 sind die magnetischen Feldverteilungen nach Aero- und Bodenmessungen für den Traversenabschnitt Raabtal-Staatsgrenze einander gegenübergestellt. Neben dem beschriebenen Trend des Regionalfeldes ist außerdem deutlich zu erkennen, daß durch das verminderte Auflösungsvermögen in den Aeromessungen kleinräumige lokale Anomalien unterdrückt werden. Die Störfelder tieferer Stockwerke treten durch diese Filterwirkung wesentlich deutlicher und unverzerrt hervor.

Strukturell gesehen spiegelt der Trend des Regionalfeldes das allmähliche E-Ansteigen tieferer Krustenbereiche wider, wobei sich darin hauptsächlich die Wirkung des Stockwerkes zwischen der Basis der alpidischen Deckensysteme und der Curieisotherme in etwa 10 km Tiefe abbildet. Von den Ergebnissen der Geomagnetik sind daher im Rahmen einer komplexgeophysikalischen Interpretation Seismik-Gravimetrie-Magnetik wesentliche Erkenntnisse über Struktur und physikalischem Zustand der Erdkruste am Übergang zwischen Ostalpen und pannonischem Raum zu erwarten.

## 2. Tiefenseismik

Die tiefenseismischen Experimente von 1981 bei Nikitsch, Burgenland, brachten recht ermutigende Ergebnisse. Sie zeigten, daß an günstigen Lokationen auch mit relativ kleinen Sprengladungen (10 - 50 kg) Reflexionen aus dem unteren Krustenbereich erzielbar sind. Im Berichtsjahr wurden keine weiteren Messungen

vorgenommen. Aufgrund der gewonnenen Meßdaten von 1981 wurden vielmehr Modelle für eine Optimierung derartiger Untersuchungen entwickelt. Bei begrenzt vorhandenen Mitteln besteht das Hauptproblem darin, bei möglichst kleinen Bohrkosten für die Herstellung der Schußlöcher eine für die Tiefenreflexionsseismik günstige Energieanregung zu erzielen. Mehrere Gesichtspunkte müssen dabei berücksichtigt werden. Anzahl, Anordnung und maximal notwendige Tiefe der Schußlöcher, Ladungsmenge pro Schußbohrung, damit verbunden die Anregung von seismischer Energie möglichst jenes Frequenzbereiches, der bei günstigem Ausbreitungsvermögen noch die erwünschten Auflösungsseigenschaften gewährleistet, in engem Zusammenhang damit wieder das Verhalten der oberflächennahen Schichten bei der Energieanregung und Registrierung der Reflexionssignale, dementsprechend die Auswahl der günstigsten Meßgebiete einerseits hinsichtlich der Energieübertragungseigenschaften, andererseits natürlich auch hinsichtlich allfälliger Störeinflüsse oder Umweltbeeinträchtigungen, schließlich Einzelheiten der Aufnahmetechnik wie Geophonbündelung und Filtertechnik.

Anlässlich der für 1983 geplanten Mitwirkung des Instituts an tiefenseismischen Untersuchungsprojekten in Jugoslawien und Italien sollen die entwickelten Modelle im Rahmen der jeweils gebotenen Möglichkeiten zur Anwendung kommen und Modifikationen auf ihre Effektivität geprüft werden.

Die Abb. 2 zeigt eine Lageübersicht aller bisher durchgeführten tiefenseismischen Registrierungen im Gebiet des Alpenostrandes. Bei den Meßpunkten entlang des Alpenlängsprofils 1975 handelt es sich durchwegs um Aufnahmen von Großsprengungen mit Ladungsmengen größer 1 t. Aufgrund des im Raum Nikitsch durchgeführten Versuches und der daraus entwickelten Meß- und Auswertemethodik, kann in Zukunft die Profillücke zwischen den Stationen Zirbitzkogel/Lavantsee und Hartmanns-

dorf mit vergleichsweise geringem finanziellen und meßtechnischen Aufwand geschlossen werden. Dazu wären ca. 6 weitere Meßpunkte erforderlich.

### 3. Gravimetrie

Wie in den Berichten 1980/81 bereits dargestellt, konnten die gravimetrischen Feldmessungen auf der E-W Traverse (Staatsgrenze-Obdach) 1981 abgeschlossen werden. Nach Fertigstellung des digitalen Geländemodells und EDV-Erfassung des gesamten Datenmaterials, wurde zunächst für alle 540 Meßpunkte die Bouguerschwere mit einheitlicher Reduktionsdichte ( $2,67$  bzw.  $2,10 \text{ g.cm}^{-3}$ ) berechnet. Dieses Zwischenergebnis zeigt gegenüber dem bisher bekannten Schwerebild (Bouguerkarte von Österreich nach E.SENFTL, 1965) relative Abweichungen bis über  $\pm 10 \text{ mgal}$ , worin eine wesentliche Steigerung des Auflösungsvermögens zum Ausdruck kommt. Ein Teilergebnis für einen Profilabschnitt aus dem Bereich des Oststeirischen Beckens wurde bereits im Jahresbericht 1979 (Seite 145, Abb. 2) publiziert.

Durch die Mitverwendung von ca. 100 Meßpunkten aus einem Projekt der Rohstoffforschung ("Geothermie Fürstenfeld"), konnte eine sehr detaillierte Bougueranomalienkarte für das gesamte Fürstenfelder Teilbecken und seine Umrahmung entworfen werden. Gegenüber den nur in Profilform vorliegenden Meßdaten auf der Traverse ergibt diese Darstellung ein wesentlich klareres und gut interpretierbares Bild im Bereich der relativ kompliziert strukturierten Beckenumrahmung und des begrabenen miozänen Schildvulkans von Ilz-Kalsdorf.

Wesentlich ist aber auch, daß sich nun in Verbindung mit den Ergebnissen aus dem Geodynamik-Projekt, eine Depressionszone aus dem Raum Friedberg über rund 50 km bis in das Gebiet des Raabtales verfolgen läßt, in der sich ein bedeutendes Störungssystem - über lange Strecken parallel zur Südburgenländischen Schwelle

laufend - abzeichnet. Auch der generell E-W streichende Untergrundsüden der Söchauer Schwelle, der das Fürstentum vom Fehringener Teilbecken trennt, wird von dieser Depression durchsetzt. Es hat den Anschein, daß sich diese Zone bis in das Gnaser Becken und darüber hinaus weiter nach Süden fortsetzt, doch können diese Zusammenhänge aus den bisherigen Schwerekarten (SIEMENS 1943, SENFTL 1965) und mangels eigener Messungen nicht eindeutig verifiziert werden.

Als nächster Auswerteschritt steht derzeit die abschnittsweise Detailauswertung des Krustenstockwerkes bis zur Neogenbasis mittels zwei- und dreidimensionaler Modelle in Bearbeitung. Dabei kommt das aufgrund der gesteinsphysikalischen Untersuchungen entwickelte Dichtemodell zur Anwendung (vgl. Kap. 4). In Verbindung mit den in Kap. 1 erläuterten magnetischen Untersuchungen und den Ergebnissen der Gesteinsphysik führt nunmehr die Modellrechnung für das Krustenstockwerk bis zur Neogenbasis zu befriedigenden Ergebnissen. Die Arbeiten an dem vollständigen gravimetrischen Krustenmodell für die gesamte, ca. 140 km lange Traverse, werden bis zum Sommer 1983 abgeschlossen.

#### 4. Gesteinsphysik

Für die Umsetzung der gravimetrischen und magnetischen Meßergebnisse in ein geophysikalisches Erdkrustenmodell ist die Kenntnis der gesteinsphysikalischen Parameter Dichte und magnetische Suszeptibilität eine Voraussetzung. Für die dem direkten Zugriff zugänglichen Gesteinsserien des Alpenostrandes wurde im Rahmen verschiedener Projekte (Geodynamik Projekt, Rohstoffforschung) seit 1972 ein umfangreiches Datenmaterial gesammelt, das derzeit zusammengefaßt und statistisch ausgewertet wird. Eine Publikation "Dichte und magnetische Suszeptibilität der Gesteine des Alpenostrandes" steht kurz vor der Fertigstellung. Ziel dieser Untersuchungen ist die Entwicklung regional gültiger Dichte- und Suszeptibilitätsmodelle für Südostösterreich.

**TABELLE 1:** Dichte und magn. Suszeptibilität Alpenostrand,  
Z U S A M M E N F A S S U N G  
(Stand Herbst 1982)

Einheit	Gestein	Dichte (g.cm <sup>-3</sup> )	Suszeptibilität (10 <sup>-3</sup> SI-Einh.)
Rechnitz	Quarzphyllit	2,66	0,1
	Serizitphyllit	2,67	1,0
	Karbonatphyllit	2,70	0,2
	Karbonatschiefer	2,72	0,2
	Marmor	2,72	<0,1
	Grünschiefer	2,96	0,7
	Ophicalzit	2,78	5,0
	Serpentinit all.	2,61	36
	Serp.magnetitr.	2,98	160
	Konglomerat (Čak)	2,75	0,1
	Blauschiefer	2,85	5,0
	Ultrabazit	3,13	45,0
Wechsel (U.-Ostalpin)	Albitgneis	2,70	0,6
	Glimmerschiefer	2,68	0,6
	Albitchlorit- schiefer	2,73	0,8
	Amphibolit (diapht.)	2,92	0,7
	Grünschiefer	2,87	50
Grobgneis (u.-Ostalpin)	Glimmerschiefer	2,70	0,2
	Aplitgneis	2,62	0,3
	Granitgneis	2,68	0,3
	Biotitschiefer	2,76	0,6
	Metagranit (feink.)	2,68	0,4
	Metagabbro	2,95	0,6
	Pegmatit	2,65	0,1
Permomeso- zoikum	Quarzit	2,66	<0,1
	Karbonate	2,72	<0,1
Sieggrabner S. (M.-Ostalpin)	Paragneis	2,63	0,3
	Amphibolit	2,88	24
	Eklogit	3,36	2,0
	Serpentinit	2,53	32
Hannersdorf (O.-Ostalpin)	Dolomit	2,76	0,1
	Tonschiefer	2,68	0,6
	Grünschiefer (a,b)	2,86	0,6/35,0
	Rauhwanke	2,28	<0,1

Mittelwerte nach statistischer Auswertung von ca. 1500 Einzelmessungen; für die magnetische Suszeptibilität zusätzlich eine große Anzahl von in situ-Messungen mit einem Kappameter.

Meßdaten nach: Geodynamisches Projekt, Hochschulschwerpunkt "Frühalpine Geschichte der Ostalpen", Erzprospektion BBU, Projekte der Rohstoffforschung.



Die Tabelle 1 zeigt eine vorläufige Zusammenfassung (Stand Herbst 1982) von Dichte- und Suszeptibilitätswerten. Sie stützt sich auf ca. 1500 Dichtebestimmungen und mehrere tausend Suszeptibilitätsmessungen.

Ein interessantes Teilergebnis ist, daß für die Gravimetrie, - abweichend von der bisherigen Meinung - als mittlere Reduktionsdichten bis zum Meeresniveau die Werte von  $2,72 \text{ g.cm}^{-3}$  für kristalline Gesteine und  $2,10 \text{ g.cm}^{-3}$  für Sedimentgesteine Gültigkeit haben. Auch ein Dichtemodell für die Sedimentgesteine des Oststeirischen Beckens, das aus seismischen und gravimetrischen Meßergebnissen entwickelt wurde, liegt bereits vor.

Anläßlich des "Geoidkolloquiums" der geodätischen Institute an der TU Graz im Januar 1983, wurde über den aktuellen Stand der Dichtebestimmungen in Südostösterreich und deren Bedeutung für ein Dichtemodell Österreichs referiert.