

### 3. Seismische Messungen im Bereich des Alpenostrandes

K.ARIC & R.GUTDEUTSCH

Im August 1980 wurde während einer 2-wöchigen Meßkampagne der erste Teil der seismischen Arbeiten durchgeführt. Ausgangspunkte für diese neuen Messungen waren die Ergebnisse des ALP 75 im Hinblick auf die Beschaffenheit der Erdkruste, insbesondere der oberen Erdkruste. Außerdem erschien es sinnvoll die komplizierte tektonische Struktur der auch seismisch aktiven Zone Mur-Mürztal detailliert zu untersuchen. In Abbildung 1 ist das quer zum Streichen der Alpen angelegte Profil OSTALP 80 zusammen mit einem zu ALP 75 gehörigen Profil 11 dargestellt.

#### 3.1 Sprengungen

Für diese Vermessungen konnten die Großsteinbruchsprengungen des Erzberges Eisenerz aufgrund der freundlichen Unterstützung der Direktion verwendet werden. Es handelt sich um Steinbruchsprengungen mit hintereinander geschalteten Zündstufen von 20 bzw. 40 Millisekunden Intervalllänge. Dabei wird hauptsächlich auf Zertrümmerung des Gesteins sowie auf Minimalisierung der Erschütterungen Wert gelegt. Diese Art von Sprengungen sind für die Erzeugung von seismischer Energie ungünstig. Hierzu kommt noch eine azimutabhängige Ausstrahlungscharakteristik, die sich ebenfalls unvorteilhaft auswirkt. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit der Registrierung von Großsteinbruchsprengungen (Katsch/Murau sowie die Schußpunkte I und G bei ALP 75) mit ähnlichem Bohr-, Lade- und Zündschemata konnten bis zu 60 km Entfernung registrierbare Amplituden der refraktierten Wellen erwartet werden. Als Beispiel wird das Bohr- und Sprengschema der Sprengungen 1 und 2 in Tabelle 1 wiedergegeben.

Tabelle 1: Sprengtechnische Daten von zwei Sprengungen

Erzberg-Eisenerz						
21. 8.1980						
Bohrloch Nr.	Tiefe	Vorgabe	Sprengung 1		Gebirge: Schiefer Zwischengut	Etage: Mariahilf
			Bohrloch- abstand	Summe Sprengstoff	Gesamtmenge	Anzahl der Zündungsstufen
2452	28	7	8 m	450	5 820 kg	13
3				450		
4				450		
5				450		
6				570	Koordinaten	
7				450	14°54'32,8"	
8				450	47°31'40,0"	
9				450		
10				420		
11				420		
12				420		
13				420		
Sprengung 2						
Bohrloch Nr.	Tiefe	Vorgabe	Bohrloch- abstand	Summe Sprengstoff	Gebirge: Schiefer Zwischengut	Etage: Rothballe
					Gesamtmenge:	Anzahl der Zün- dungsstufen
4326	17	6,5	7,5	200	1 460 kg	4
27	28			420		
28				420		
29				420	Koordinaten:	
					14°54'27,0"	
					47°31'42,2"	

47°40'

14°50'

15°00'

LAGEPLAN

MASSTAB: 0 2 4 6 KM

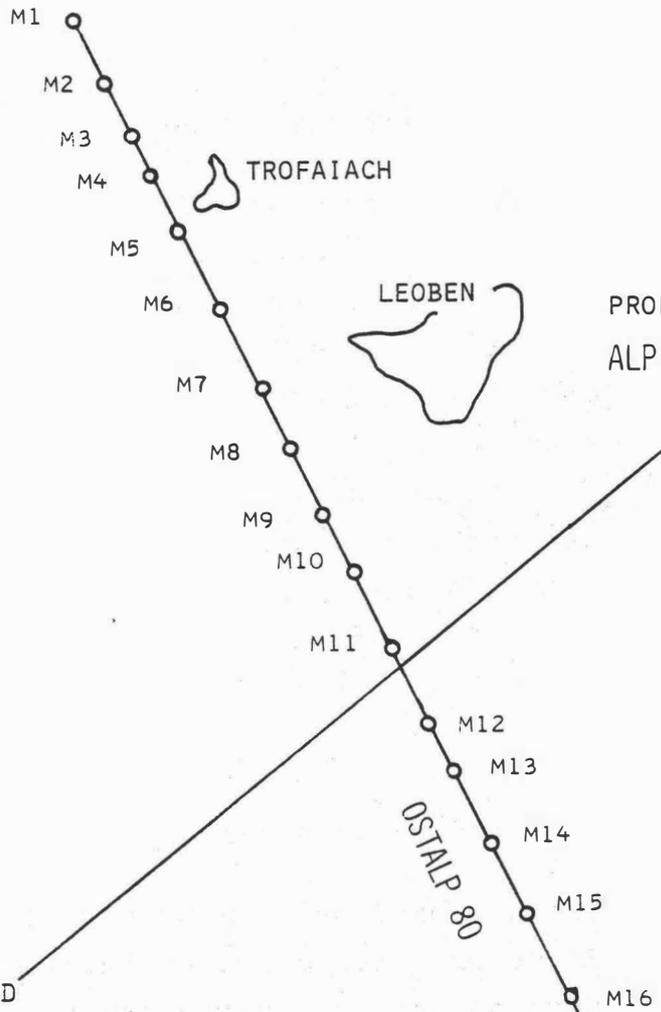
OHIEFLAU

EISENERZ

ERZBERGSPITZE  
( SPRENGUNGEN )

VORDERNBERG

47°30'



MAUTERN

TROFAIACH

LEOBEN

PROFIL 11  
ALP 75

OSTALPE 80

KNITTELFELD

47°20'

ABB. 1

### 3.2 Reflexionsseismische Meßtechnik

Die SIE Digitalreflexionsseismische Apparatur der Type RU-49 wurde in unmittelbarer Nähe der Sprengung aufgestellt. Es wurde bei insgesamt 12 Kanälen flächenhafte 8-fache Bündelung mit 20 m Geophonabstand verwendet. Die Apparatur wurde zusätzlich für die synchrone Zeitzeichen- (DCF, 77,5 kHz) und Abrißaufnahme eingesetzt. Mehr als 20 Einzelsprengungen wurden im Steilwinkelbereich beobachtet. Sie zeigen ähnliche, nicht sehr klare, Reflexionseinsätze in bestimmten Laufzeitbereichen. Die Unterschiede in den Aufstellungsrichtungen und auf verschiedenen Etagenhöhen begünstigt den Vergleich der Seismogramme. Es wird auch eine statistische Erfassung der Reflexionszeiten durchgeführt.

### 3.3 Reflexionsseismische Ergebnisse

Mit Hilfe der bisher bekannten Geschwindigkeit-Tiefen-Verteilung in den Ostalpen beträgt die abgeschätzte Eindringtiefe ca. 15 km (Doppellaufzeit ca. 5 s) und beschränkt sich auf den Oberkrustenbereich. Aufgrund der Bohranordnung und der Zündschemata ergibt sich eine Abstrahlcharakteristik der seismischen Energie, die in der vertikalen Richtung ein Minimum zeigt. Darum ist nicht zu erwarten, daß Steilwinkelreflexionen mit großen Amplituden registriert werden, womit verständlich wird, daß Reflexionen von der Moho nicht zu erkennen waren.

### 3.4 Refraktionsseismische Ergebnisse

Die refraktionsseismische Vermessung wurde mit den 3 Mars-66 Apparaturen des Institutes durchgeführt. Zur genaueren Erforschung der oberen Kruste wurden Stationsabstände von 2 km gewählt und eine Profillänge von 40 km erreicht.

Abb. 2: Seismogrammbeispiel

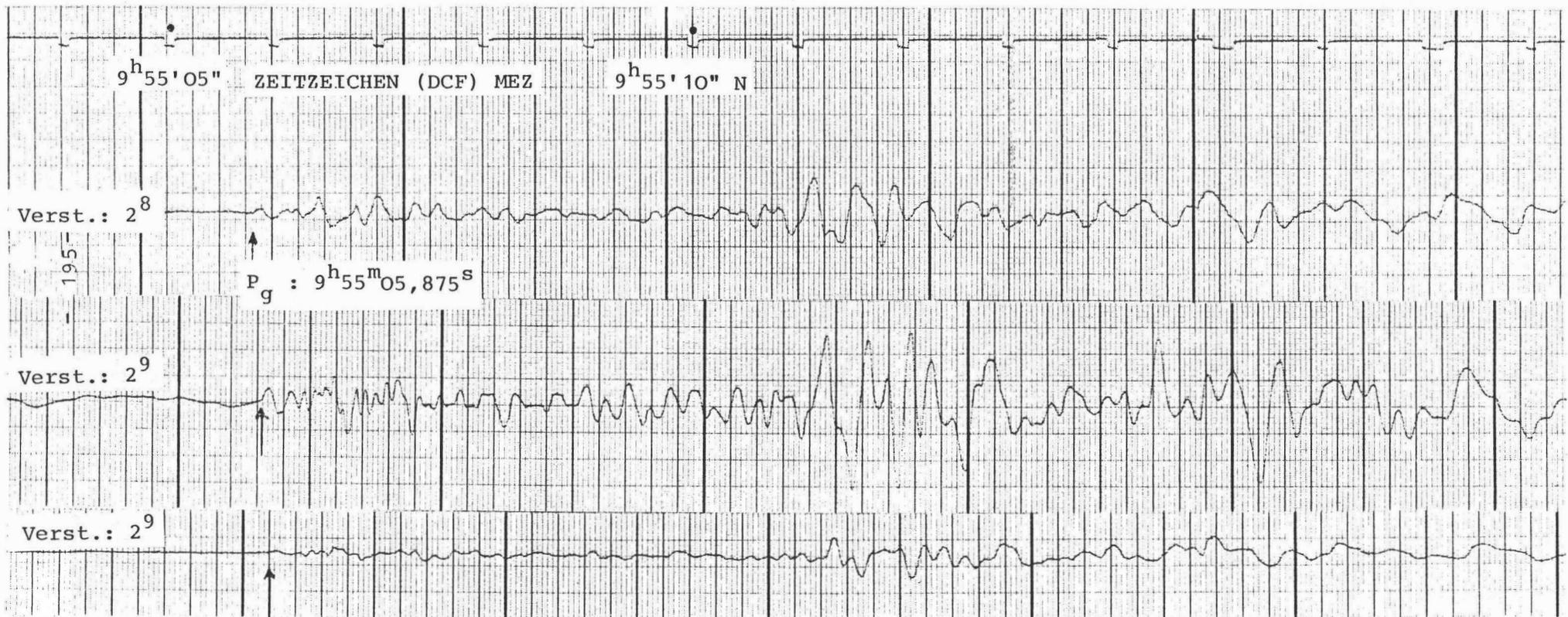
Meßpunkt M 14 " Humpelgraben " Station W 3 Koordinaten M 14:  $15^{\circ}06'08,4''E$   $47^{\circ}14'32,4''N$  Datum: 21.8.80

Sprengung: Erzberg/Etage:Rothaller Gesamtladung: 1460 kg Koordinaten:  $14^{\circ}54'27,0''E$   $47^{\circ}31'42,2''N$

Zeitzeichen: DCF ( 77,5 kHz ) Abriß:  $09^h54^m59,641^s$  Kanal 1,2,3: Vertikalgeophone

Oben: Kanal 1 4,4 kHz Mitte: Kanal 2 2,1 kHz Unten: Kanal 3 0,86 kHz

Entfernung Erzbergspitze - M 14 ( Kanal 2 ) = 35,2 km Amplituden: nicht normiert



Von der Stationsmitte aus sind neben dem zentralen Vertikalseismometer noch zwei weitere in Entfernungen von 300 m bis 400 m ausgelegt worden. Die auf Magnetband registrierten Signale wurden im Labor abgespielt. Ein komplettes Seismogramm der Station Wien 3 in ca. 35 km Entfernung zeigt Abbildung 2. Man sieht, daß die Amplituden der P- und S-Wellen-Einsätze sich noch deutlich von der allgemeinen Bodenunruhe abheben. In diesem Beispiel wurde eine Gesamtladung von 1460 kg in 4 Zündstufen abgetan (siehe Tab. 1, Sprengung 2). Es muß betont werden, daß die Stationen M1 und M16 sehr sorgfältig im Hinblick auf einen geringen seismischen und elektrischen Störpegel ausgesucht sind. Demnach kommt die Standortauswahl für die Registrierung von Steinbruchsprengungen dieser Art eine viel größere Bedeutung zu als bei Sprengungen mit Momentzündung. Wenn man bedenkt, daß bei diesem Beispiel die Verstärkung auf  $2^9$  eingestellt war und noch Verstärkungsreserven von Faktor 4 vorhanden sind, ist es ohne weiteres zu erwarten, registrierbare Amplituden bis mindestens 65 km Entfernung zu erreichen. Darum ist beabsichtigt, 1981 in diesem Entfernungsbereich zu arbeiten.