

Teilprojekt 15/15:

SEISMOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN OSTALPEN

K.ARIC, R.GUTDEUTSCH, G.KLINGER & W.LENHARDT, Wien

1. Registrierungen von Steinbruchsprengungen

Im Juni 1982 wurden in einer 10-tägigen Meßkampagne auf den Profilen Ostalp 80 und Ostalp 81 seismische Messungen durchgeführt um vor allem die Oberkrustenstruktur zu untersuchen. Hierbei wurden verschiedene Meßpunkte wiederholt und die maximalen Reichweiten der seismischen Energie festgelegt. Als Anregungsquelle wurden wiederum die Tiefbohrlochsprengungen in Eisenerz verwendet. Das Profil Ostalp 81 verläuft im Bereich der Nördlichen Kalkalpen, das vom Böhmischem Kristallin unterlagert ist. Zwischen diesen beiden Einheiten sind Grauwacken, Flysch, Helvetikum und Molasse als geringmächtige Schichten eingelagert. Das Profil Ostalp 80 dagegen überquert zwischen Eisenerz und Graz zwischen den Grauwackenzonen das Altkristallin (Mittelostalpin). Die verschiedenartigen Oberkrustenstrukturen auf den beiden Profilen beeinflussen die Energieausbreitung der seismischen Wellen.

2. Mikroseismische Bodenunruhe

Ein weiterer Untersuchungsbereich befaßte sich mit der industriellen Bodenunruhe bei der Durchführung von seismischen Messungen. Diese hat auf die Auswertung einen negativen Einfluß. Daher wurde das Augenmerk auf die Lokalisierung der Störungsquellen und den dabei auftretenden Frequenzen gerichtet um ihren Einfluß durch geeignete Standortwahl zu minimalisieren. Dieser Gesichtspunkt fand bereits auf den Profilen Ostalp 80 und 81

seine Berücksichtigung. Bei Wiederholungsmessungen im Sommer 1982 wurden deswegen einige Stationen versetzt, wodurch eine wesentliche Verbesserung des Signal/Noise-Verhältnisses erzielt wurde.

Falls eine Störung der Messungen nicht zu verhindern ist, so ist schon allein durch die Kenntnis der Störfrequenzen eine Abschätzung über die Einschränkung der Interpretation der Meßergebnisse möglich. Wie sich aus den durchgeführten Frequenzanalysen der Seismogramme zeigte, liegt das Amplitudenmaximum der Störfrequenzen zwischen 3 und 5 Hz. Da die Signalfrequenzen der S-Wellen auch in diesen Bereich fallen, wird die Auswertung erheblich erschwert.

3. Absorptionseigenschaft der Erdkruste

Ein besonderer Aspekt, der über die Eigenschaften der Kruste Auskunft gibt, ist die Bestimmung der Absorptionseigenschaft, wobei diese unabhängig von der eventuell gestörten S-Welle berechnet werden kann. Gerade in den letzten zwei Jahren stieg überregional wieder das Interesse an der Absorption, das sich von der Identifikation von geologischen Einheiten bis zur Bestimmung von Herdparametern durch Berücksichtigung des Absorptionseinflusses auf das Frequenzspektrum der registrierten seismischen Ereignisse erstreckt.

Eine erste Berechnung der Absorption im Ostalpenraum führte zu dem Ergebnis, daß sich die Erdkruste hinreichend gut durch ein 2-Schichtmodell (Ober- und Unterkruste) annähern läßt. Es zeigt für den Ostalpenraum, daß die Absorption in der oberen Kruste im Vergleich größer ist. Aufgrund dieser Berechnung läßt sich die entfernungsbedingte Abnahme der relativen Amplitude verbessert abschätzen. Bei der zur Verfügung stehenden Dynamik von 66 dB der Aufnahmeapparatur und bei den stärksten Tiefbohrlochsprengungen (Millisekunden-Zündweise) in Eisenerz beträgt die Reichweite der noch meßbaren Erschütterungsenergie auf den Ostalp 81-Profil ca. 65 km. Hiermit wurde auf diesem Profil,

wobei die Kalkalpen das Hangende darstellen, die Voraussage (siehe ARIC/GUTDEUTSCH-Bericht 1981) über die maximale Profillänge durch die Beobachtungen 1982 voll bestätigt. Auf dem Profil Ostalp 80 im Bereich des ostalpinen Kristallins konnte unter nahezu gleichbleibenden Bedingungen eine Reichweite von ca. 95 km abgeschätzt und auch beobachtet (1982) werden. Die Abbildung stellt ein aus der Theorie resultierendes Kurvensystem dar, das bei Kenntnis der Absorption als Parameter eine erste Abschätzung der relativen Amplitudenabnahme mit der Entfernung erlaubt. Das Absorptionsmodell für die Erdkruste ist auch für die Auswertung von Nahbeben von Bedeutung, da die Herdtiefenverteilung im Ostalpenraum sich ausschließlich auf die obere Kruste beschränkt.

4. Data-Processing seismischer Daten

Als weiterer Schritt zur Interpretation der Daten der Ostalpenprofile 80 und 81 um Eisenerz besteht in der Erstellung eines Processing-Verlaufes, der die digitale Auswertung der Analogregistrierungen erlauben soll. Der Verarbeitungsablauf wird sich dabei in drei Stufen gliedern. Die analogen Registrierungen auf den Tonbändern der MARS-Apparaturen werden digitalisiert. Für diese Arbeit konnte die digitale Magnetband-Station 5400/Wie 886, bestehend aus Eingangsfeld (mit 8 Seismometer-Verstärkern), Digitalfeld (Ringspeicher mit einer Kapazität von 96 kbyte) und Tonbandeinheit (Aufzeichnung in Blocktechnik von je 1024 byte), eingesetzt werden. Die Magnetbandstation wird in ihrer Haupteigenschaft für die Bergschlag- und Nahbebenforschung in Bad Bleiberg betrieben.

In der zweiten Verarbeitungsstufe erfolgt eine Umformatierung und die Vernehmung der Daten mit Zeit- und Amplitudenkorrekturen, die Verstärkereinstellung und die Stationskoordinaten berücksichtigen können.

Der dritte Schritt enthält die graphische Darstellung der Registrierungen (Seismogramme), u. U. deren Filterung, und die räumliche Zusammenstellung in Form einer Seismogrammontage. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Rechen- und Zeichenprogramme entwickelt.

5. Plattentektonisches Modell des Grenzgebietes Ostalpen-Pannonikum

Es sind Argumente der Seismizität, der Verteilung von Störungszonen, der Hebungsdaten, der Herdmechanismen von Erdbeben, der Wärmeflußdaten und der refraktionsseismischen Ergebnisse zusammengetragen worden um ein Modell der gegenwärtigen plattentektonischen Bewegungsformen des Alpenostrandes zu entwerfen. Dieses Modell geht davon aus, daß der Motor der rezenten Alpentektonik von der Nordbewegung der Adria-Platte herrührt; diese schiebt sich entlang des Bogens Südalpen-Dinariden unter die Europäische Platte, welche als Folge die Kruste im Ostalpin-Pannonischen Raum in mehrere kleine Blöcke zerbricht. Die NS-Pressung führt dazu, daß das Pannonische Becken nach Osten gepreßt wird. Das Modell erklärt die gemeinsame Entstehung und Absenkung des Wiener Beckens und des Lavant-Tales als Teil einer großangelegten "Zone in Gestalt einer Transformations-Verwerfung" zwischen den Südalpen und Mährisch-Ostrau, wo die Zone in eine flache Unterschiebung unter die Nord-Karpaten ausklingt. Die Schwäche des Modelles liegt in der Nichtberücksichtigung der Vorgänge in den Ost-Karpaten.

Literatur:

- ARIC, K. & GUTDEUTSCH, R. 1982: Seismological contribution to the taphrogenesis of the VIENNESE BASIN. Vortrag gehalten beim Workshop Meeting, Veszprem, Ungarn, 21-26.
- ARIC, K. 1981: Deutung krustenseismischer und seismologischer Ergebnisse im Zusammenhang mit der Tekto-

nik des Alpenostrandes. Sitzungsberichte d. math.-
nat.Kl.d.Österr.Akad.d.Wiss., Abt.I, Springer Verlag.

LENHARDT, W. 1983: Bestimmung der Absorptionseigen-
schaften der Erdkruste im Bereich der Ostalpen,
Dissertation.

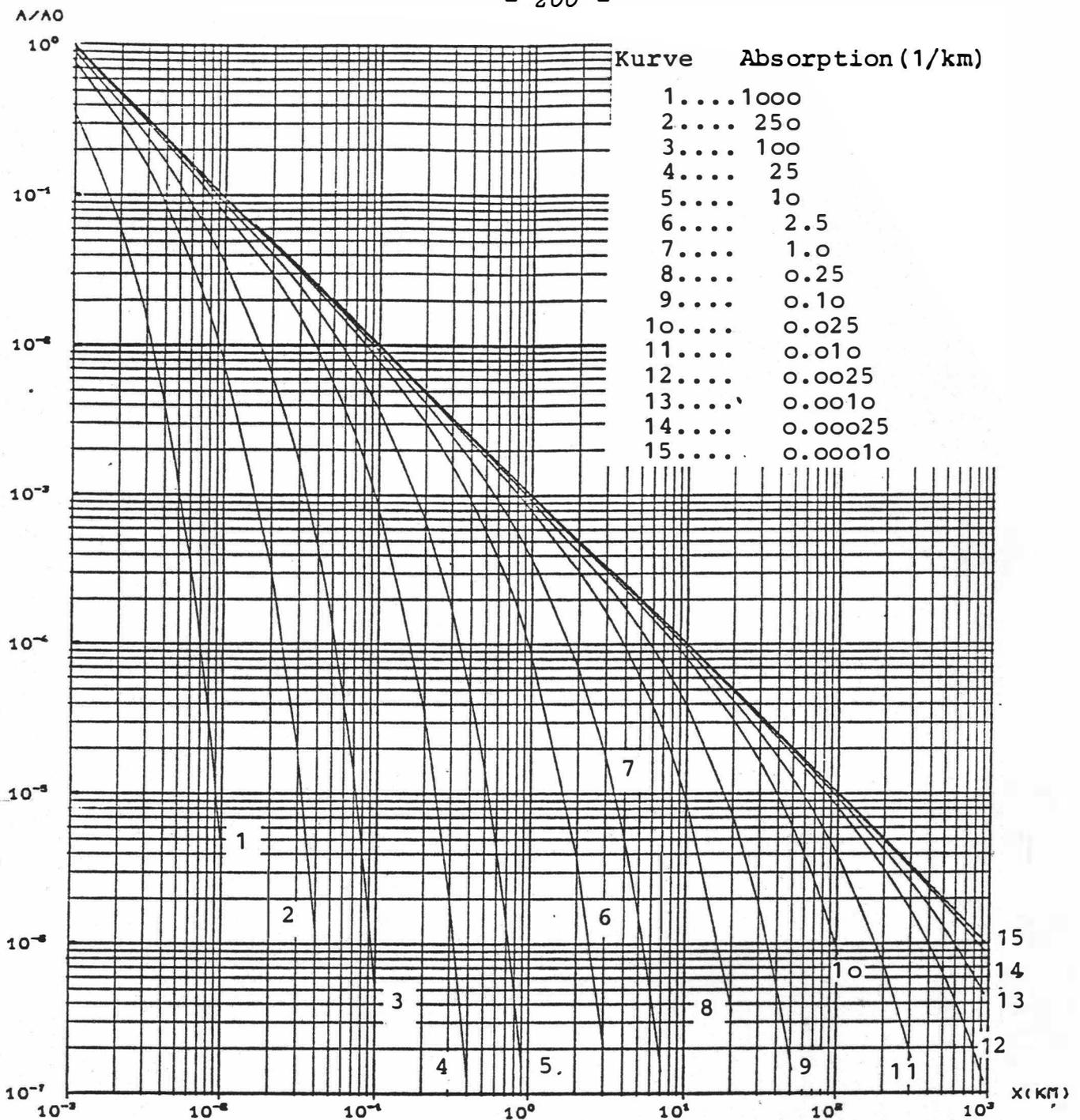


Abbildung zur Arbeit von ARIC, GUTDEUTSCH, KLINGER und LENHARDT
 "Seismologische Untersuchungen in den Ostalpen"

Amplituden-Entfernungsgesetz für seismische Wellen
 aufgrund verschiedener Absorptionswerte α in

$$A = \frac{A_0 e^{-\alpha x}}{x} \quad x = \text{Distanz in km}$$

In den Ostalpen dürften die Werte von α zwischen
 0,0025 und 2,5 km^{-1} liegen (Kurven 6 - 12).