

Vortrag cand. phys. Musmann, Braunschweig

Zusammengestellt aus:  
Report at the I.A.G.A.  
Berkeley, Symposium on  
the "Conductivity anomalies  
in the mantle as deduced  
from geomagnetic observations".

Geomagnetische Messungen in Italien  
von G. Simeon und A. Sposito

August 24, 1963

Donnerstag, den 10.10.1963

Auszug:

Das Hauptphänomen, das auf der Insel Ponza beobachtet wurde, ist charakterisiert durch völlig parallel verlaufende Variationen von Z- und H-Komponenten für Störungen, die kürzer als 2 Stunden waren. Wie größtenteils zu beweisen war, ist dieses Erscheinen auf Ponza beschränkt. Es nimmt sehr stark ab, wenn man die gegenüberliegende italienische Küste erreicht. In dem Orte L'Aquila verschwindet dieser Effekt ganz. Hingegen wurde ein antiparalleler Effekt in den Z- und H-Variationen in Frontone beobachtet. Ein weiteres Unternehmen untersuchte Sq-Variationen.

Beobachtungen an verschiedenen Orten Italiens

In 8 Orten wurden überwiegend Askania-Meßgeräte aufgestellt. Die Aufzeichnungen, die erhalten wurden, ließen auf Leitfähigkeitsanomalien im tiefen Untergrund in diesen Gegenden schließen. Beobachtungen von Bays und kurzperiodischen Störungen waren in allen Stationen durch geringe Überlagerung, verursacht durch den Gleichstrom der Eisenbahn, gestört. Aus den Aufzeichnungen wurden dann die  $\Delta Z/\Delta H$ -Werte für die einzelnen Orte bestimmt. Das Verhältnis wurde aus maximalen Werten von  $\Delta Z$  und  $\Delta H$  berechnet. Wenn ein  $\Delta Z$ -Wert durch künstliche Effekte gestört war, wurde der Wert interpoliert. Folgende Mittelwerte wurden beobachtet:

Ort	$\Delta Z/\Delta H$ gem.	Meßzeit	Messungen
Corinaldo	-0,3	Feb. 1956- Nov. 1957	10
Frontone	-0,3	Feb. 1961	3
L'Aquila	0 - 0,1	1957-1963	20
Sabaudia	0,5	Feb.-März 1957	9
Ponza	1 meist	Okt. 1961- Jul. 1963	> 300
Capri	0,6	1957-1961	20
Vesuvius	0,2	1957-1959	6
Ravello	0,4	Feb.-März	4

In Fig. 1 s. S. 26 wird die Lage der Meßstationen gezeigt, für die das Verhältnis  $\Delta Z/\Delta H$  bestimmt wurde. Beachtenswert ist die Tatsache, daß der Wert sich von 1 auf Ponza bis auf 0,5 in Sabaudia, 50 km von Ponza entfernt, ändert. Von Capri bis Vesuvio (30 km) ändert sich der Wert von 0,6 auf 0,2.

Magnetogramme in Vesuvio wurden mit einem tragbaren Askania-Variographen aufgenommen, ähnlich dem, der in Capri, Ravello, Frontone, Sabaudia und Ponza benutzt wurde. Einige Zeit arbeiteten 2 Geräte gleichzeitig in Vesuvio; sie lieferten jedoch gleiche Ergebnisse. Um Zweifel auszuschalten, daß das Abflachen aller Störungen in der Z-Komponente von L'Aquila durch verschiedene Zeitkonstanten der Apparatur verursacht wurde, verglich man Aufzeichnungen eines Ruska-Gerätes mit denen des Askania-Variographen; man erhielt jedoch gleiche Ergebnisse.

#### Meßeffect auf Ponza

Die interessantesten Beobachtungen dieses Berichtes zeigen sich auf der Insel Ponza (Mittelmeer). Seit Mai 1957 wurden hier genaue Parallelen zwischen den H- und Z-Komponenten während kurzperiodischer Störungen gemessen, was in anderen Stationen nicht beobachtet werden konnte. (Fig. 2a, 2b s. S. 27, 28). Später wurden dort mit einem 2. Meßgerät Messungen über längere Zeiten hinweg aufgenommen; die Ergebnisse waren die gleichen. Aus den Messungen vom Oktober 1961 bis November 1962 wählte man zur Auswertung Störungen mit verschiedener Dauer aus. Da die Aufzeichnungen eine quasi-sinusförmige Form hatten, entschied man sich nach einigen Versuchen für das Verhältnis von  $\Delta Z/\Delta H$  den Wert  $\frac{\Delta Z_{\max}}{\Delta H_{\max}}$  an Stelle von  $\frac{1}{n} \sum \frac{\Delta Z_i}{\Delta H_i}$  zu nehmen. Auf diese Weise wurden in Ponza 300 Messungen vorgenommen. Um Aufschlüsse über die Eindringtiefe der Ströme in den Untergrund zu bekommen, wurden die Häufigkeiten für verschiedene Perioden und verschiedene Verhältnisse von  $\Delta Z/\Delta H$  bestimmt. Fig. 3 s. S. 29 zeigt, daß die größte Häufigkeit für Perioden von 5 bis 15 Minuten beobachtet wurde. Für längere Perioden nahmen die Störungen die parallel in H und Z waren ab, sie verschwanden ganz, wenn die Periode größer als 120 Minuten war. In Fig. 3 ist die Häufigkeit über der Zeit aufgetragen; für  $\Delta Z/\Delta H = 1$  und andere Verhältnisse. Für Variationen

mit längeren Perioden ist das Verhältnis  $\Delta Z/\Delta H$  selten gleich 1.

### Sq-Variationen

Als weiteres Unternehmen wurden Sq-Messungen auf Capri, Ponza und in L'Aquila vorgenommen. Leider standen nur wenige Meßtage zur Verfügung: 4 im Sommer, 9 in den Äquinoktien und 7 im Winter. Sodann wurde versucht, ein Maß G für die Abweichung einerseits der H-Komponente und andererseits der Z-Komponente an den 3 Stationen von dem mittleren Verlauf der H-Komponente anzugeben. Dieses G wurde wie folgt berechnet: Der Autokorrelationskoeffizient  $\varphi(K)$  der Mittelwertskurve M aus dem Verlauf der H-Komponente an den 3 Stationen kann geschrieben werden:

$$\varphi_H(K) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N-K} f_{H,i} \cdot f_{H,i+K} \quad (K=24, N=72)$$

Der Kreuzkorrelationskoeffizient zwischen der besagten M-Kurve und der Sq-Kurve für die Z-Komponente einer Station ist:

$$\varphi_{12}(K) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N-K} f_{H,i} \cdot f_{Z,i+K} \quad (K=24, N=72)$$

wobei  $f_1$  den mittleren stündlichen Wert für SqH und  $f_2$  den für SqZ darstellt. Wenn die Z-Kurve parallel zur M-Kurve verläuft, so ist die Differenz

$$\chi(K) = \varphi_{12}(K) - \varphi_{11}(K)$$

eine Konstante. Wenn G die mittlere Abweichung von  $\chi(K)$  ist, so kann G geschrieben werden:

$$G = \frac{1}{T} \int_0^T [\chi(K) - \chi_m]^2 dt$$

Dieser G-Index reagiert stark auf geringe Unterschiede der beiden Kurven. Diese G-Werte sind für H sehr klein, für Z erstaunlich hoch, besonders im Sommer. Jedoch zeigt sich keine besondere Abweichung in den Werten von Ponza im Vergleich mit den anderen zwei Stationen.

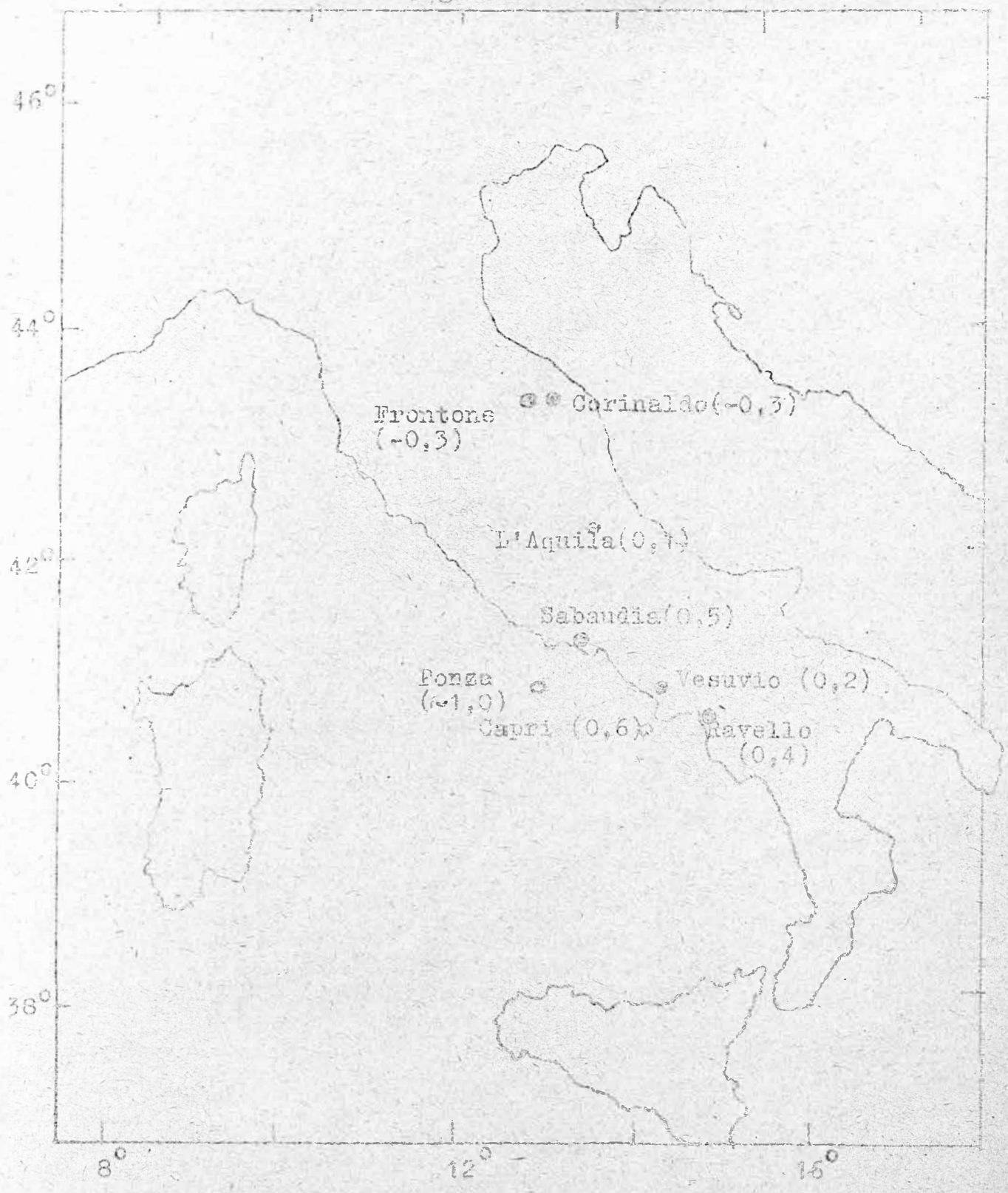
Es scheint also so, als haben die Gründe, die die kurzperiodischen Anomalien hervorrufen, keinen Einfluß auf die längeren Perioden.

### Zusammenfassung:

a) Die Parallelität zwischen H- und Z-Variationen auf Ponza führt zu der Annahme, daß die Anomalie in der Mantelleitfähigkeit nur auf die Insel beschränkt ist. Diese Parallelität ist ähnlich der von Kakiōda, Aburadsubo, Esperance und Koror.

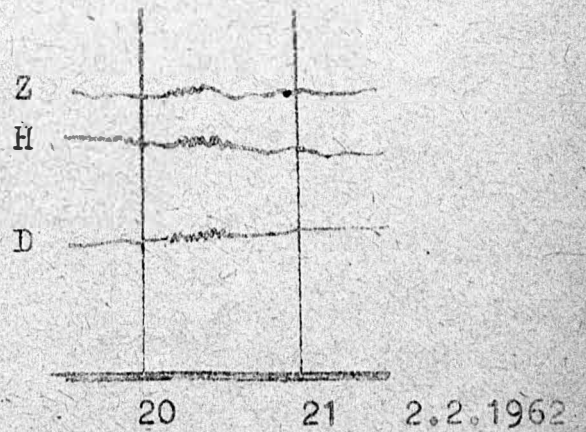
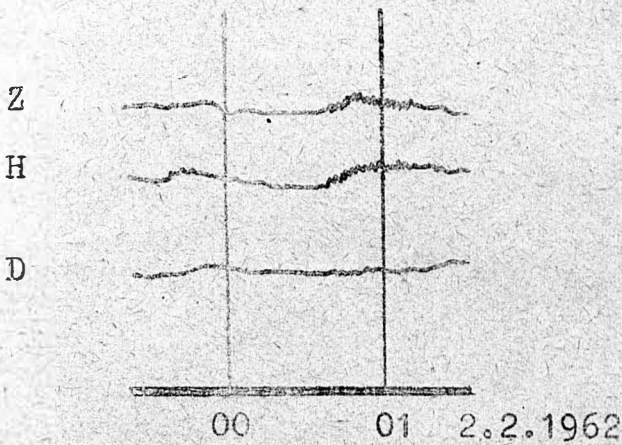
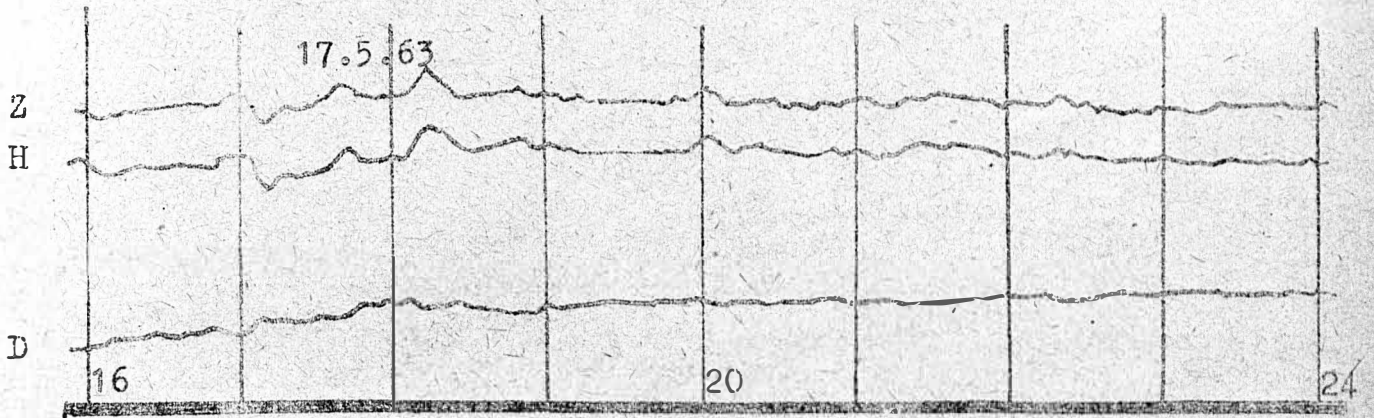
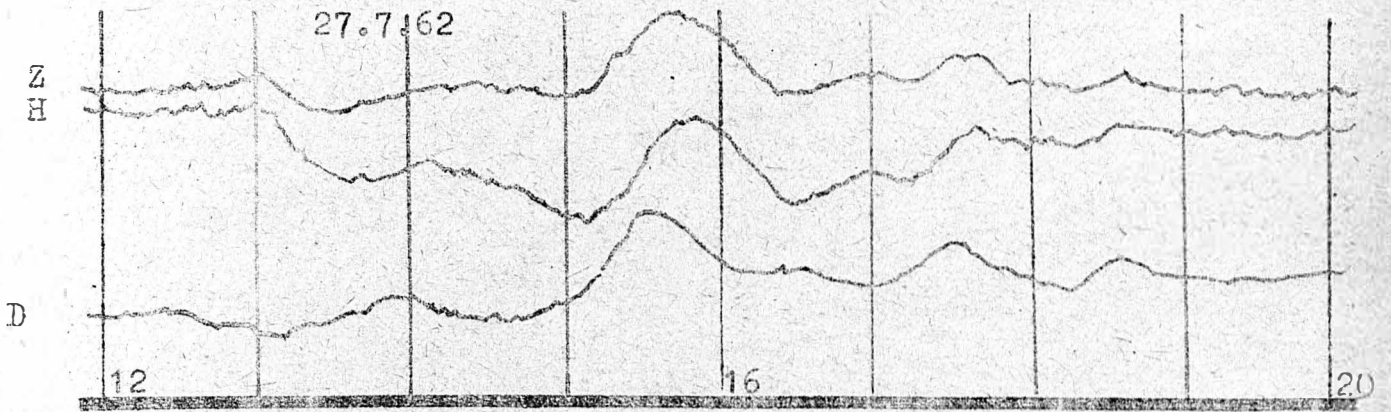
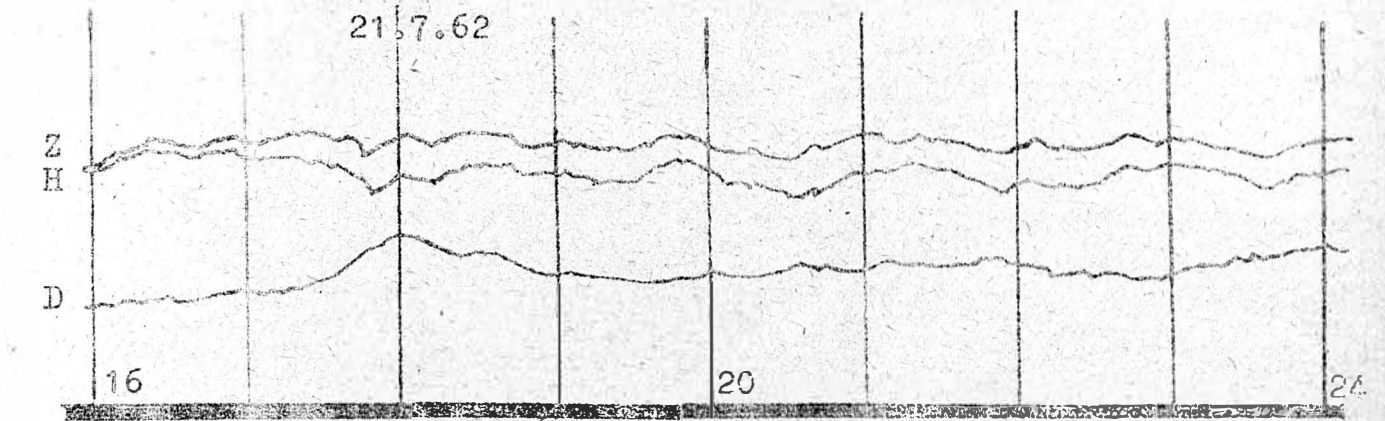
- b) Die Störungen, die diese Parallelität zeigten, beschränken sich auf Perioden von 5 bis 20 Minuten. Wenn man eine konstante Leitfähigkeit von etwa  $4 \cdot 10^{-2} \text{ [ Ohm m ]}^{-1}$  annimmt, so kann die Ursache für obige Erscheinung zwischen 10 - 100 km lokalisiert werden.
- c) Der Feldvektor liegt in einer Vorzugsebene, die um  $45^\circ$  Grad gegen den Horizont geneigt ist.
- d) Der Feldvektor, der vorzugsweise auf dieser Ebene liegt, wurde meistens in magnetisch N-S beobachtet. Daraus wurde geschlossen, daß der wahrscheinlichste Feldvektor für Störungen mit einer Periode von 5-20 Minuten und einem Verhältnis von  $\Delta Z/\Delta H = 1$  in der magnetischen Meridianebene liegt und um  $45^\circ$  gegen den Horizont nachwärts gerichtet ist. Danach ist es am wahrscheinlichsten, daß die Anomalie in O-W liegt.
- e) Über Pulsationen und ähnliche Ereignisse konnte man keine sicheren Aussagen machen.
- f) Sq-Untersuchungen lieferten keine bestimmten Einzelheiten über den Untergrund von Ponza.
- g) Es gibt in Italien andere Orte, in denen  $\Delta Z/\Delta H$  auch erstaunliche Werte annimmt und sich auf kurze Entfernungen schnell ändert, ja sogar das Vorzeichen wechselt.
- h) Bays ausschließlich in der D-Komponente wurden nur auf Ponza beobachtet.
- i) Über die Geologie von Ponza muß gesagt werden, daß die Insel vulkanischen Ursprungs ist und daß in 30 km Entfernung in S-SW Richtung eine große Tiefe von 3600 m im Mittelmeer liegt.

Figur 7



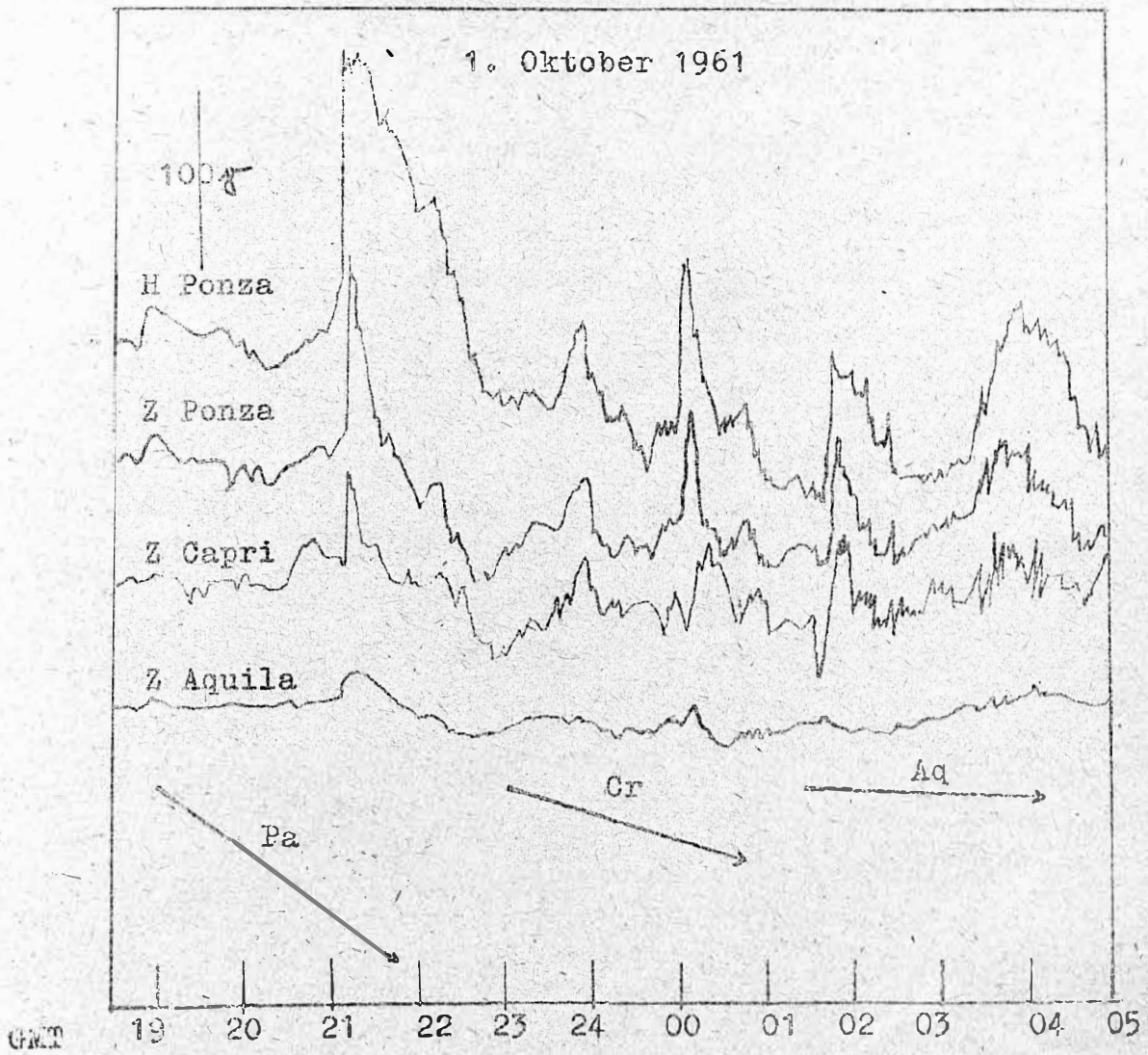
Übersichtskarte (Verhältnis  $\Delta Z / \Delta K$ )

Figur 2a



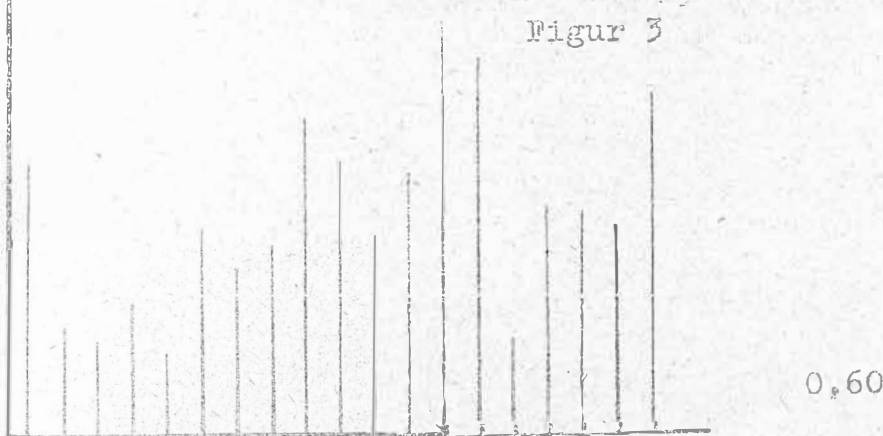
Registrierungen von Ponza

Figur 2b

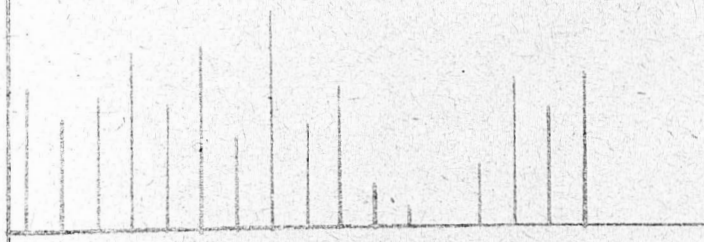
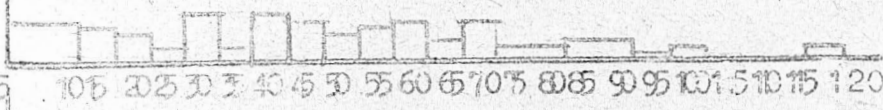


Beispiel von simultan-Registrierungen an 3 Stationen; die Horizontalkomponenten weisen an den 3 Stationen kaum Unterschiede auf.

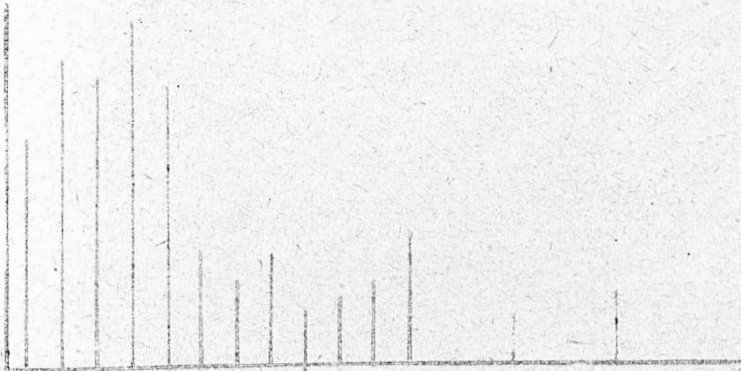
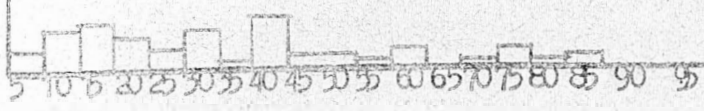
Figur 3



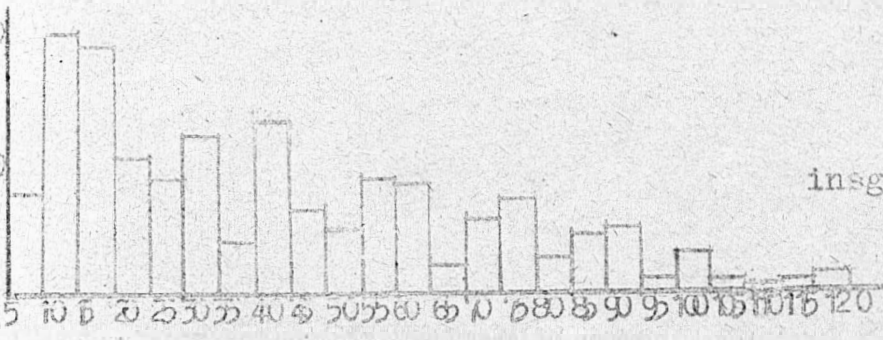
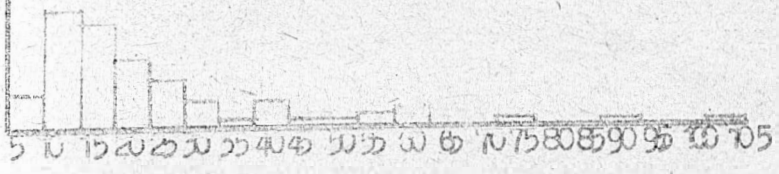
$0,60 < \Delta Z / \Delta H < 0,79$



$0,80 < \Delta Z / \Delta H < 0,99$



$\Delta Z / \Delta H = 1$



insgesamt

Häufigkeiten und  $\%$ -Zahlen für verschiedene Verhältnisse  $\Delta Z / \Delta H$  in Abhängigkeit von der Periode