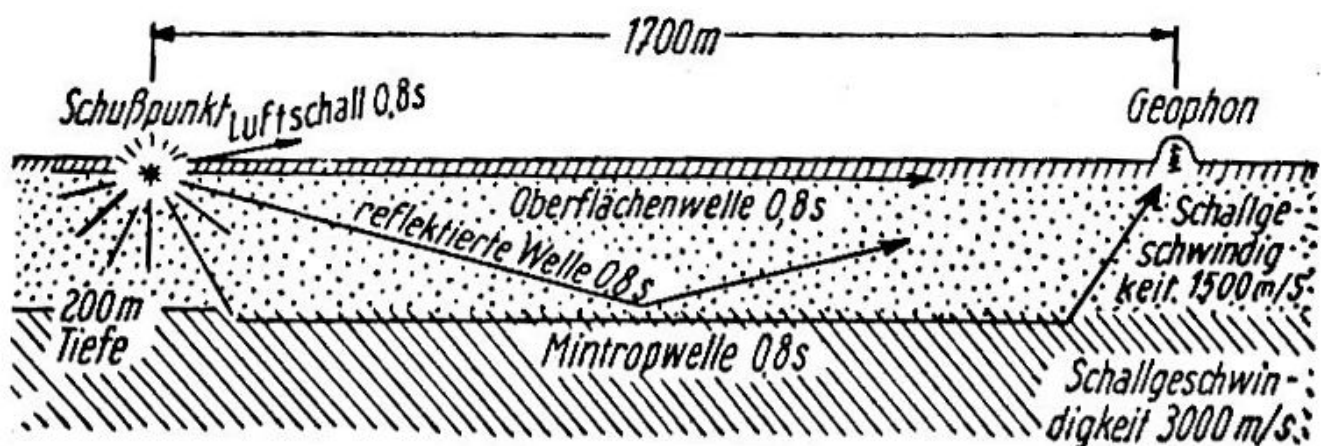


## So spürt man heiße Quellen auf

In München suchen die Stadtwerke mit seismischen\*) Messungen nach Thermalwasser. Dazu werden durch spezielle **Vibro-Trucks** entlang von Linien auf Straßen und Wegen Schwingungen in die Tiefe gesandt. Die Wellen reflektieren im Untergrund wie Echos an den diversen Gesteinsschichten und werden an der Oberfläche von sogenannten **Geophonen** aufgezeichnet. Ein Computer berechnet daraus ein dreidimensionales Bild. Mit dem Fachwissen von Experten lassen sich daraus Rückschlüsse auf die Untergrundbeschaffenheit ziehen. [1]



Die von seismischen Wellen zurückgelegten Wege nach 0,8 Sekunden. Beträgt z.B. die Mächtigkeit der oberen Schicht 200 m, dann trifft die sogenannte Mintropwelle (refraktierte Welle) an einem 1700 m entfernten Geophon 0,8 s nach dem Schuss ein, falls die Schallgeschwindigkeiten 1500 und 3000 m/s betragen. Die Oberflächenwelle und die reflektierte Welle bleiben zurück. Auch der Luftschall ist in dieser Zeit nur eine Strecke von knapp 300 m vorangekommen. (nach "Schatzsucher unserer Zeit" von W. Neumann) [2]

War es vor Jahren für Untersuchungen dieser Art noch erforderlich, durch eine Sprengung die erforderliche Energie für messbare Signale herbeizuführen, werden heutzutage häufig spezielle Fahrzeuge eingesetzt, mit denen die Erkundung effektiv und auch in urbaner Umgebung durchgeführt werden kann.

Die Frequenz der Vibrationen, die in der Regel durch mehrere dieser Fahrzeuge gleichzeitig abgegeben werden, liegt im zwei- bis dreistelligen Hertz-Bereich. Der Vorgang dauert in bewohntem Gebiet häufig nur einige Sekunden, um die Belastung der Umgebung durch Lärm und Vibrationen, z. B. Beschädigung der Gebäude (DIN 4150), so gering wie möglich zu halten. [3]

\* griechisch σεισμος seismós ‚Erschütterung‘

# Geophon

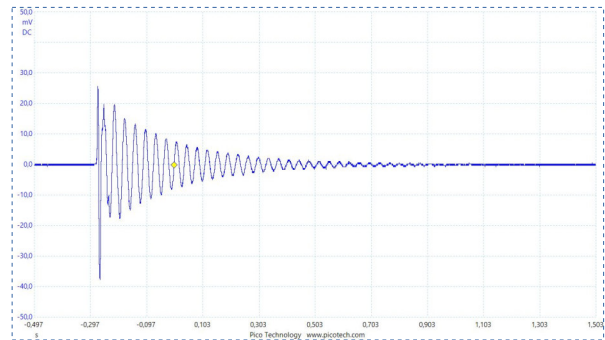
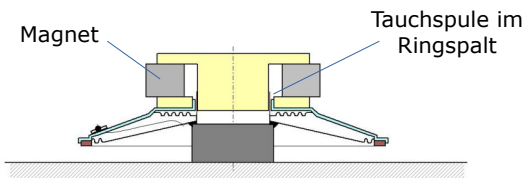
Als **Geophone** bezeichnet man elektro-mechanische Wandler, die Bodenschwingungen in analoge Spannungssignale umwandeln.

Geophone bestehen im Wesentlichen aus einer Spule und einem Permanentmagneten, die durch eine Feder gekoppelt sind. Eine Bodenbewegung führt zu einer Relativbewegung zwischen Spule und Magnet. Proportional zur Geschwindigkeit dieser Relativbewegung wird in der Spule eine Spannung induziert.

Sie werden angewendet im Bergbau zur Lagerstättenuche mittels Vibroseismik, zum Aufspüren von Bruchstellen in Wasserdruckleitungen durch Abhören, sowie in der Bautechnik zur Baugrunduntersuchung (**Vibroseismik**). Die Stadt München verlegte ab 2015 Geophone zur Bestimmung eines Standorts für eine neue Geothermieanlage. [4]

## Experimente

### Lautsprecher als Geophon



### AS537 Bodenschallsensor

Beschleunigungsaufnehmer mit hoher Empfindlichkeit zum Erfassen kleinster Erschütterungen. Als Sensor wird ein **Piezoelement** verwendet.

Praxisheft 27 Seite 47

[www.aatis.de/content/bausatz/AS537\\_Bodenschallsensor](http://www.aatis.de/content/bausatz/AS537_Bodenschallsensor)

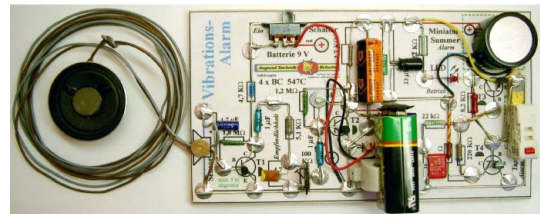
**AATiS e.V.** Arbeitskreis **Amateurfunk** und **Telekommunikation** in der **Schule**



### Arbeitsblatt Vibrations-Alarm

[www.jugendtechnikschiule.de](http://www.jugendtechnikschiule.de)

Mit diesem Vibrationsalarm kannst Du die verschiedensten Körperschall-Schwingungen signalisieren lassen. Er ist ständig aktiv und meldet selbst die geringste Bewegung.



- [1] [www.swm.de/privatkunden/unternehmen/energieerzeugung/geothermie.html](http://www.swm.de/privatkunden/unternehmen/energieerzeugung/geothermie.html)
- [2] Horst Hille ‚Nützliche Wellen‘ : ‚Die mechanischen Schwingungen‘ Abb. 8, Seite 16
- [3] [de.wikipedia.org/wiki/Vibroseis](http://de.wikipedia.org/wiki/Vibroseis) ‚Vibroseismik‘
- [4] [de.wikipedia.org/wiki/Geophon](http://de.wikipedia.org/wiki/Geophon)

Zusammengestellt für die Vaterstettener **Elektronik Bastel Gruppen** (EBG) von Peter Hampl DH2HPH .