

## 604 Erdbeben

---

### Hinweis zum Einsatz

Diese Teamarbeit könnte ein Thema für eine GFS – Hausarbeit – oder für eine Präsentationsprüfung sein. Der Charme dieser Aufgabe besteht in dem physikalisch – vor allem auch mathematischen – Hintergrund und dem fächerübergreifenden Aspekt.

MNU 65/3 15.04.2012 (angepasster Text): „Jährlich ereignen sich weltweit mehr als 10 000 Erdbeben, die von Menschen wahrgenommen werden. Bei tektonisch bedingten Erdbeben bauen sich im Gestein Spannungen über Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte auf, die früher oder später die Scherfestigkeit des Gesteins übersteigen. Das harte Gestein der kontinentalen Platte bricht und bewegt sich ruckartig. Die dabei frei werdende Energie versetzt die Erdkruste in Schwingungen. Der Energietransport über und durch die Erde wird als seismische Welle bezeichnet. Die Quelle eines Erdbebens heißt Hypozentrum oder Erdbebenherd. Der Punkt auf der Erdoberfläche – lotrecht über dem Hypozentrum – wird Epizentrum genannt. Man unterscheidet zwei Typen von seismischen Wellen – die Primär- oder P-Welle. Die P-Welle ist eine Longitudinalwelle. Sie werden kurz vor dem Beben als „Grollen“ zu hören. Die Sekundär – oder S-Welle breiten sich sehr viel langsamer fort und ist eine Transversalwelle. An einem Ort  $\Delta s$  vom Hypozentrum entfernt, kommen die beiden Wellentypen um die Zeit  $\Delta t$  versetzt an. Aus dieser Zeitversetzung kann man über die bekannte Ausbreitungsgeschwindigkeit  $v_P$  und  $v_S$  auf die Strecke  $\Delta s$  schließen.“



### Erdbebenereignis in der Schweiz:

- Station A: 46,0625°N; 6,8892°O
- Station B: 46,3317°N; 7,2861°O
- Station C: 46,0800°N; 7,4000°O

... aus dem Wissen über die Bodenverhältnisse zwischen dem Hypozentrum und der Messstation werden folgende Ausbreitungsgeschwindigkeiten abgeschätzt:

- $v_P = 6800$  m/s
- $v_S = 4300$  m/s

### Arbeitsauftrag

- [01] Recherchieren Sie sich (wenn möglich – siehe Schulsituation) auf der Seite [www.seismo.ethz.ch](http://www.seismo.ethz.ch) über aktuelle Erdbeben.
- [02] Diskutieren Sie in Ihrem Team, wie man „im extrem vereinfachten Modellfall „Zweidimensionale Erdoberfläche und Hypotzentrum = Epizentrum aus den obigen Daten den Ort des Erdbebens bestimmen kann.
- [03] Diskutieren Sie in Ihrem Team, welche Änderungen im Lösungsweg eingebaut werden müssen, wenn das Hypozentrum 8 km unterhalb des Epizentrums liegt.
- [04] Diskutieren Sie in Ihrem Team nun den „vollständigen Lösungsweg“ – wenn wir also berücksichtigen, dass die Erde eine Kugel ist. Welche mathematischen Hilfsmittel können hier eingesetzt werden?
- [05] Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit den Aufzeichnungsdaten der Mess-Station:  
Date & Time: 2010/12/06 – 06:41:24 UTC; Latitude 46,05N / Longitude 6,9E; Magnitude 3.1; Depth 8,0km

## Lösungshinweise / Tipps / Links ... 😊

- siehe: MNU 65/3 15.04.2012 ff
- <http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb>
- <http://www.seismo.ethz.ch>
- <http://www.seismo.uni-koeln.de>
- <http://geofon.gfz.potsdam.de/geofon/seismo/globmon.html>
- <http://www.naturgewalten.de/quake.htm>