

## Negative Magnituden

aus: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/geophysik/lexikon/magnitudo>

Immer wieder werden wir gefragt, warum es Magnituden kleiner Null geben kann. Der Grund, warum wir heute Magnituden im Minusbereich, also mit Wert kleiner Null, messen können, liegt darin, dass unsere Erdbeben-Messgeräte (Seismometer) heute sehr viel empfindlicher sind als im Jahre 1935, als Charles Richter die Magnituden-Skala entwickelte. Er machte Experimente in Kalifornien mit verschiedenen schweren Gewichten, die er von einem Turm fallen ließ und dann in größerer Entfernung mit seinen Messgeräten die Bodenerschütterung maß. Er stellte so eine logarithmische Beziehung zwischen Energie, Entfernung und Bodenerschütterung her. Als Magnitude Null bezeichnete er jene Erschütterung, die er mit seinen Messgeräten nicht mehr messen konnte. Da heute die Messgeräte wirklich viel, viel kleinere Erschütterungen messen können, als es damals Charles Richter möglich war, ergeben sich dadurch heute negative Magnituden. Da es sich bei der Magnitude um ein logarithmisches Maß der Erschütterungsenergie handelt, ist natürlich auch bei negativer Magnitude trotzdem eine positive, aber kleine Energie vorhanden.

## Zusammenhang Magnitude nach Richter und $a_{gR}$ -Wert

aus: Erdbeben Baudynamik (VO) SS 2013 TU Wien (S.2-3)

Lt. ZAMG gilt für Österreich folgende grobe Abschätzung:  $I (^{\circ}\text{EMS}) = 1,5 \cdot M_I$  (Richter)

Die neueste Fassung der makroseismischen Schadensklassifizierung ist die European Macroseismic Scale EMS (Grünthal, 1998). Sie unterscheidet 12 Intensitätsstufen und ordnet grob Amplituden der Maximalbeschleunigung zu.

### $a_{gR}$ -Wert (Molln/Jaidhaus) regulär: $0,6\text{m/s}^2$

- Beben in Molln 1967: Magnitude  $M_I$  (Richter) 4,6
- $1,5 \cdot 4,6 = 6,9 \rightarrow I (^{\circ}\text{EMS})$  noch in Grad VI  $\rightarrow a_{gR}$ -Wert ca.  $0,5\text{m/s}^2$
- Umgekehrt entspricht ein  $a_{gR}$ -Wert von  $0,6\text{m/s}^2$  ca. einer Magnitude  $M_I$  (Richter) 4,7 (=7,1:1,5)

### $a_{gR}$ -Wert (Molln/Jaidhaus) Resonanz durch Schotter/Sande: $3 \cdot 0,6\text{m/s}^2 = 1,8\text{m/s}^2$

- $\rightarrow$  Zone 4 ( $a_{gR}$ -Wert  $> 1,0$ ): erstreckt sich lt. Tabelle I ( $^{\circ}\text{EMS}$ ) VIII bis XII
- $\rightarrow I (^{\circ}\text{EMS})$  VIII entspricht Magnitude  $M_I$  (Richter) 5,33 (=8:1,5)
- $\rightarrow I (^{\circ}\text{EMS})$  IX entspricht Magnitude  $M_I$  (Richter) 6 (=9:1,5)

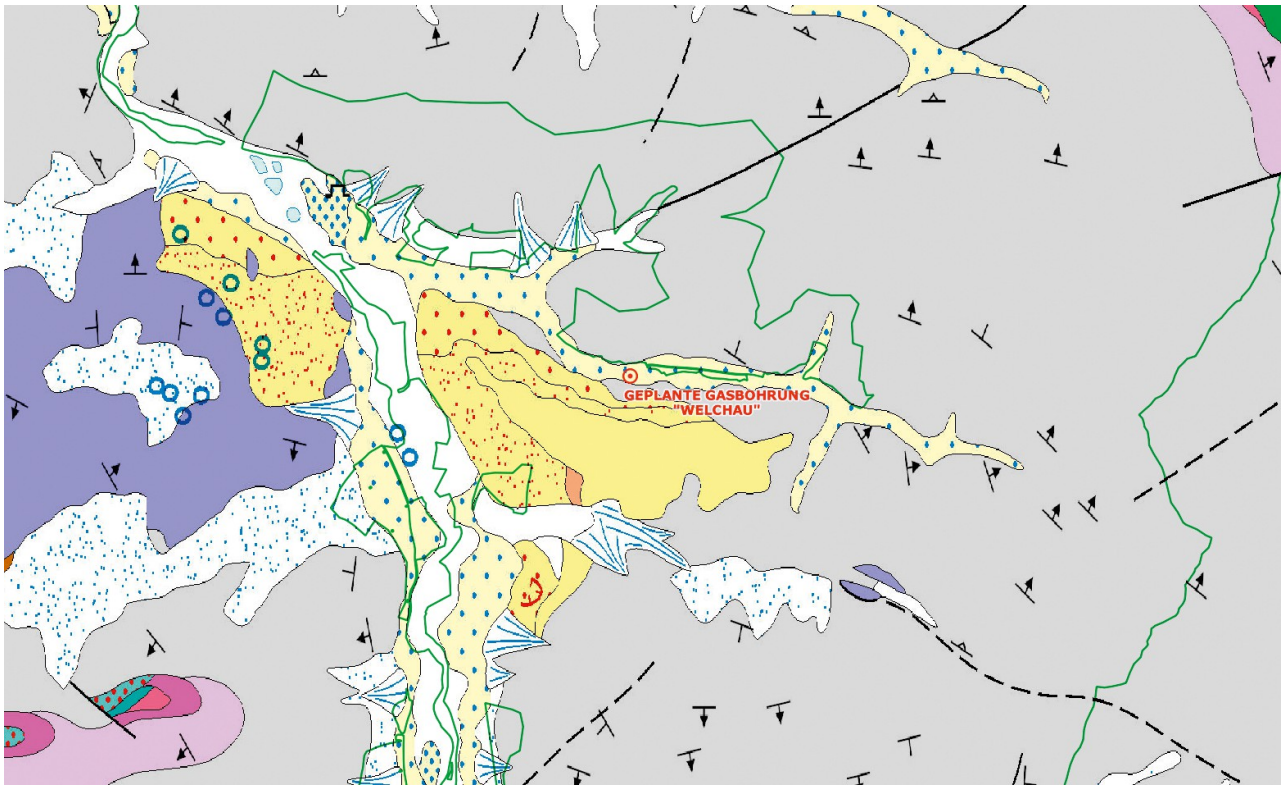
**Bzgl. möglicher Resonanzen wird eindringlich darauf hingewiesen, dass diese nicht durch Studien belegt sind. Die Einschätzung bezieht sich rein auf das Vorhandensein von Lockersedimenten im Bereich der geplanten Probebohrung lt. Geologischer Karte und allgemeinen Aussagen zu möglichen Resonanzen von Erdbebenwellen durch Grenzflächen zwischen Fest- und Lockergestein!**

## Intensitäts-Skala, basierend auf der Europäischen Makroseismischen Skala 1998 (EMS-98) [4] – Kurzfassung

Tabelle C.1

Grad	Maximale Erdbebenwirkungen an der Erdoberfläche	Österreich	
		Zone	$a_{gR}$ (m/s <sup>2</sup> )
I	<b>Nicht fühlbar:</b> Wird nur von Erdbebeninstrumenten registriert.	0	bis 0,35
II	<b>Kaum bemerkbar:</b> Wird nur vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen.		
III	<b>Schwach fühlbar:</b> Wird von wenigen Personen in Gebäuden wahrgenommen; Lampen schwingen leicht.		
IV	<b>Deutlich fühlbar:</b> Wird im Freien von wenigen, in Gebäuden von vielen Personen wahrgenommen. Einige Schlafende erwachen; Geschirr und Fenster klirren.		
V	<b>Stark fühlbar:</b> Wird im Freien von einigen, in Gebäuden von allen wachen Personen wahrgenommen. Viele Schlafende erwachen. Hängende Gegenstände pendeln stark, angelehnte Gegenstände können umfallen. Gelegentlich treten Haarrisse im Verputz auf.		
VI	<b>Leichte Gebäudeschäden:</b> Viele Menschen flüchten aus den Häusern ins Freie. Möbel können von der Stelle gerückt werden. An vielen Häusern entstehen leichte Schäden (Risse im Verputz); von älteren Häusern können Verputzteile, Dachziegel oder Schornsteine herabfallen. Quellschüttungen können sich ändern, es können Trübungen von Quellwässern auftreten.	1	über 0,35 bis 0,5
VII	<b>Gebäudeschäden:</b> Die meisten Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Gegenstände fallen aus Regalen. An vielen Häusern solider Bauart treten mäßige Schäden auf (kleine Mauerrisse, größere Verputzteile fallen ab, Risse an Schornsteinen, Schornsteine fallen herab). Ältere Gebäude zeigen häufig Mauerrisse oder Schornsteineinstürze, vereinzelt auch Spalten im Mauerwerk; Einsturz von Zwischenwänden. Auftreten oder Versiegen von Quellen. Erdbeben, Fels- oder Bergstürze können ausgelöst werden.	2	über 0,5 bis 0,75
		3	über 0,75 bis 1,0
VIII	<b>Schwere Gebäudeschäden:</b> Viele Personen verlieren das Gleichgewicht. Selbst schwere Möbel werden verschoben und zum Teil umgeworfen. An vielen Gebäuden einfacher Bausubstanz treten schwere Schäden auf, d. h. Giebelteile und Dachgesimse stürzen ein. Einige Gebäude sehr einfacher Bauart stürzen ein. Bodenrisse können auftreten. Bodenverflüssigung möglich.	4	über 1,0
IX	<b>Zerstörend:</b> Allgemeine Panik unter den Betroffenen. Viele schlecht gebaute oder alte Häuser stürzen ein, andere Gebäude werden stark beschädigt.		
X	<b>Umfangreiche Zerstörungen:</b> Viele gut gebaute Häuser werden zerstört oder erleiden schwere Beschädigungen. Mögliche Schäden an Dämmen und Brücken.		
XI	<b>Verwüstend:</b> Die meisten Bauwerke werden zerstört. Straßen werden unbrauchbar.		
XII	<b>Vollständig verwüstend:</b> Hoch- und Tiefbauten werden vernichtet.		

aus: Erdbeben Baudynamik (VO) SS 2013 TU Wien (S.2-3)



aus: Geologische Karte 1:50.000 Blatt 69 Großraming (GBA) mit eigener Überlagerung des geplanten Bohrstandortes