

## Umweltverträgliches Fracking ?

- Geologische Potenziale und technische Herausforderungen -  
24./25. Juni 2013 in Hannover

Dr. Ulrich Wegler studierte in Marburg und Erlangen Physik. Ab 1995 arbeitete er am GeoForschungsZentrum Potsdam und promovierte in Geophysik an der Universität Potsdam. 2000 - 2001 forschte er sich am Institut für Geophysik der Tohoku-Universität in Sendai, Japan, zur Ausbreitung seismischer Wellen in der Erde. Danach arbeitete er als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Geophysik und Geologie der Universität Leipzig, wobei sein Forschungsschwerpunkt die Seismologie war. Seit 2006 ist er als Wissenschaftler an der BGR und befasst sich dort insbesondere mit induzierter Seismizität.



### Seismologisches Zentralobservatorium, Kernwaffenteststopp

Dr. Ulrich Wegler  
an der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Stilleweg 2, 30655 Hannover  
Tel. +49 (0) 511 643-3867  
Mail: ulrich.wegler@bgr.de  
Internet: www.bgr.bund.de

## Induzierte Seismizität

Im Zusammenhang mit Fracking kann es zu „induzierter Seismizität“ kommen, wobei induziert bedeutet, dass das Eingreifen des Menschen die Erdbeben auslöst. In vielen Fällen handelt es sich dabei um „Mikroseismizität“, die nur von hochempfindlichen Seismometern nachgewiesen werden kann. Es sind aber auch Fälle bekannt, in denen die Erschütterungen deutlich an der Erdoberfläche verspürt wurden. In Deutschland ist induzierte Seismizität unter anderem aus dem Kohlebergbau, der konventionellen Gasförderung und der tiefen Geothermie bekannt. Die weltweit stärksten induzierten Erdbeben traten im Zusammenhang mit dem Verpressen flüssiger Abfälle in den Untergrund und beim Befüllen großer Staudämme auf.

Durch die Bewegung der Erdplatten steht der Untergrund in den meisten Regionen der Erde unter Spannung. Überschreitet die Schubspannung die Scherfestigkeit des Gesteins, tritt ein Scherbruch auf, der unabhängig von seiner Größe als „Erdbeben“ bezeichnet wird. In vielen Fällen existieren in der Erde bereits Schwächezonen (Risse und Klüfte), in denen die Scherfestigkeit des Gesteins im Vergleich zur Umgebung herabgesetzt ist. In diesen Fällen wirkt insbesondere die Reibung dem Bruchprozess entlang des existierenden Risses entgegen. Durch das Einpressen von Flüssigkeit in den Untergrund wie beim Fracking wird die Reibung herabgesetzt, so dass hierdurch Seismizität ausgelöst werden kann. In seismisch aktiven Gebieten liegt die Schubspannung in der Erde im Allgemeinen schon nahe der Scherfestigkeit des Gesteins. Dies bedeutet, dass induzierte Seismizität in Regionen mit höherer natürlicher Erdbebengefährdung eher auftritt als in Regionen mit geringer natürlicher Erdbebengefährdung, die einen Großteil der Bereiche mit hohem Schiefergaspotenzial ausmachen. Die durch den Scherbruch verursachten Erschütterungen breiteten sich als Druck- und Scherwellen in der Erde bis an die Erdoberfläche aus, wobei ihre Stärke mit der Entfernung abnimmt.

Mit Hilfe eines seismischen Monitorings kann die mikroseismische Aktivität weit unterhalb der Spürbarkeitsgrenze beobachtet werden. Da die Anzahl der kleinen, nicht spürbaren Erdbeben nach der sogenannten Gutenberg-Richter-Beziehung im engen Zusammenhang mit den stärkeren Erdbeben steht, kann so die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten unerwünschter Bodenerschütterungen bereits vor deren Eintreten abgeschätzt werden. Mit Hilfe eines Reaktionsschemas können vor Beginn des Frackings Grenzwerte für zulässige Erdbebenmagnituden und Bodenschwingungsgeschwindigkeiten sowie die einzuleitenden Gegenmaßnahmen bei deren Überschreiten festgelegt werden. Treten unerwartet entgegen des Reaktionsschemas dennoch zu starke Bodenerschütterungen auf, kann mit Hilfe eines seismischen Monitorings nach DIN4150 objektiv beurteilt werden, ob diese Schäden an Gebäuden verursacht haben können. Zur Einschätzung einer möglichen seismischen Gefährdung vor Beginn des Frackings sind gute örtliche geologisch-tektonische Kenntnisse erforderlich. Bei der Planung des Fracking-Vorgangs können dann die Ausbreitung der Flüssigkeiten im Untergrund und dadurch entstehende Spannungsänderungen simuliert werden und so Kenntnisse über eine mögliche seismische Gefährdung bereits im Vorfeld erlangt werden.