

Baumgarten Gasunfall – Seismologen „hören“ den Knall auf Erdbebensensoren

Die tödliche Gas-Explosion in der Verteilerstation Baumgarten im Dezember 2017 war über 150 km weit zu hören – allerdings nicht für den Menschen. Forscher am Institut für Meteorologie & Geophysik der Universität Wien haben die Druckwelle der Gasexplosion in Form von sogenanntem Infraschall nachgewiesen – auf hoch empfindlichen Sensoren, welche eigentlich die Erschütterungen von Erdbeben aufzeichnen.

Der verheerende Gasunfall in der Verteilerstation Baumgarten im Dezember 2017 hatte ein Todesopfer zur Folge und lies den Gaspreis in Europa kurzzeitig um mehr als 80% ansteigen. Nach Bekanntwerden des Zwischenfalls haben Seismologen am Institut für Meteorologie & Geophysik der Universität Wien gezielt nach möglichen Signalen der Explosion gesucht. Die Forscher sind Teil des europäischen AlpArray Projektes, in dessen Rahmen über den gesamten Alpenraum und darüber hinaus flächendeckend hoch empfindliche Seismometer installiert wurden, um den Untergrund der Alpen zu erforschen und die Erdbebenaktivität besser zu verstehen – in jede Himmelsrichtung nimmt nun alle 40 km ein Sensor die Erschütterungen des Erdbodens auf. Die Universität Wien betreibt dreißig dieser Erdbebensensoren im Osten von Österreich und in der Slowakei.

Diese Erdbebensensoren haben auch ein deutliches Signal der Gasexplosion von Baumgarten aufgezeichnet – bis zu 180 Kilometern von Baumgarten entfernt. Zum Erstaunen der Seismologen breitete sich das Signal jedoch sehr langsam aus und war fast ausnahmslos nördlich und östlich von Baumgarten zu beobachten. Schnell war klar, dass die Erdbebensensoren die Druckwelle der Gasexplosion gemessen hatten, welche sich allerdings weniger als seismische Welle durch den Erdboden ausgebreitet hatte, sondern als akustische Druckwelle durch die Atmosphäre, auch wenn sie für den Menschen unhörbar blieb. Diese Infraschall genannten Druckwellen werden häufig bei Explosionen oder z.B. Vulkanausbrüchen beobachtet, und werden auch im Rahmen der nuklearen Verifikation von der CTBTO zur Detektion von Nukleartests untersucht. Überraschend für die Seismologen war jedoch wie deutlich diese akustischen Signale in den Erdboden einkoppeln und somit für die Erdbebensensoren sichtbar werden – und es wirft die spannende Frage auf wieviele der „seismischen Rauschsignale“ in Wahrheit auf akustische Signale zurückzuführen sind, welche gar nicht aus dem Untergrund stammen.

Meteorologen am Institut lieferten schließlich den entscheidenden Hinweis, um zu erklären weshalb das Signal ausschließlich nach Norden und Osten hin nachgewiesen werden konnte: In den Stunden vor der Gasexplosion schob sich eine Kaltfront von Westen kommend über den Osten von Österreich. Dies hatte eine außergewöhnliche Reihung der Luftschichten innerhalb der Atmosphäre zur Folge: die Lufttemperatur nahm nicht wie üblich mit der Höhe ab; kalte Luft war am Boden gefangen – und mit ihr die Schallwellen der Gasexplosion. Diese spezielle Wetterlage ermöglichte eine Detektion der Druckwelle im weiteren Umkreis von Baumgarten. Kräftiger Wind aus Westen sorgte zudem dafür, dass die Druckwelle vor allem nach Norden und Osten getragen wurde. Andere Infrasoundwellen wurden noch in über 100km Entfernung festgestellt, nachdem sie bis in über 30km Höhe (Stratosphäre) aufgestiegen waren.

Die Geophysiker simulierten am Computer die erwartete Ausbreitung der Druckwelle anhand von Wettervorhersagemodellen der Meteorologen – und konnten auf beeindruckende Weise zeigen, dass die Seismometer genau dort die Signale der Gasexplosion aufzeichneten, wo es

anhand des Atmosphärenmodells zu erwarten war. Und obwohl die Messgeräte mindestens 30 Kilometer von der Verteilerstation entfernt waren, war es mittels der Simulationen möglich den Zeitpunkt der Explosion auf die Sekunde genau zu bestimmen – ein Ergebnis welches auch der Landespolizei Niederösterreich bei der Aufklärung des Unfallhergangs hilfreich war.