



Annahmen wurden anhand von Strontiumtitanat überprüft ©

APA

Den Abläufen im Erdinneren auf der Spur

21.07.2014

Wien (APA) - Durch den extremen Druck im Inneren der Erde kommt es dort zu Veränderungen, mit deren exakter Beschreibung sich Forscher bisher schwertaten. Wiener Wissenschaftler haben nun eine Theorie entwickelt, mit der sich diese Abläufe und damit der innere Aufbau der Erde besser beschreiben lassen. Das legen jedenfalls Berechnungen nahe, über die die Forscher im Fachblatt "Physical Review X" berichten.

Unter hohem Druck und bei hohen Temperaturen kommt es im Aufbau von Materialien zu Veränderungen, die dazu führen, dass sich ihre physikalischen Eigenschaften ändern. Diese sogenannten Hochdruckphasenübergänge seien einerseits vergleichbar mit dem Übergang zwischen Eis und Wasser. "Es ändert sich die Phase selbst, von fest auf flüssig", erklärte einer der Entwickler der Theorie, Wilfried Schranz, im Gespräch mit der APA. Solche Übergänge gibt es auch im Erdinneren, wo etwa der innere Eisenkern fest und der ihn umgebende äußere Eisenkern flüssig ist.

Zudem gibt es auch Phasenübergänge bei denen sich die Struktur des Materials verändert. Wenn sich unter bestimmten äußeren Einflüssen etwa die Lage der einzelnen Atome im Atomgitter verschiebt, kann auch ein und dasselbe Material seinen Aufbau und damit seine physikalischen Eigenschaften "sehr extrem" ändern, so der Forscher von der Fakultät für Physik der Universität Wien. So können Materialien oberhalb so eines Übergangs etwa unmagnetisch sein und "beim Phasenübergang magnetisch werden".

Druck und Temperatur berücksichtigt

Um auf die Prozesse im Erdinneren zu schließen, sind die Forscher auf Daten zur Ausbreitung von beispielsweise bei Erdbeben entstehenden seismischen Wellen angewiesen. Die Ausbreitung der Wellen wird durch die elastischen Eigenschaften der Materialien bestimmt, durch die Phasenübergänge kommt es zu Anomalien. Bisherige Routinemethoden "unterschätzen diese Anomalien drastisch", erklärt Schranz eine der neuen Erkenntnisse. "Mit unserem Modell kann man das sehr gut beschreiben", so der Wissenschaftler. Eine der Stärken sei nämlich, dass damit sowohl der Druck als auch die Temperatur berücksichtigt

werden können.

Die Forscher von der Uni Wien und dem Institut für Theoretische Physik der Technischen Universität (TU) Wien haben anhand von genauen Beobachtungen an Strontiumtitanat - einem Material, dessen Eigenschaften gut bekannt sind - überprüft, wie gut ihre theoretischen Annahmen passen, heißt es in einer Aussendung der TU Wien. "Wir waren überrascht, wie gut das funktioniert hat. Das gibt uns die Hoffnung, dass wir diese Theorie auf viele Phasenübergänge anwenden können, die in der Erde auftreten", freut sich Schranz. Die Physiker wollen jetzt neue Berechnungen zu bekannten Phasenübergängen im Erdinneren anstellen. Sie hoffen nun, insgesamt ein realistischeres Bild des Aufbaues der Erde zeichnen zu können.

Service: Die Publikation im Internet: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevX.4.031010>

© APA - Austria Presse Agentur eG - science.apa.at

© APA - Austria Presse Agentur eG; Alle Rechte vorbehalten. Die Meldungen dürfen ausschließlich für den privaten Eigenbedarf verwendet werden - d.h. Veröffentlichung, Weitergabe und Abspeicherung ist nur mit Genehmigung der APA möglich. Sollten Sie Interesse an einer weitergehenden Nutzung haben, wenden Sie sich bitte an science@apa.at.