

Turbulenzen wie im Erdinneren

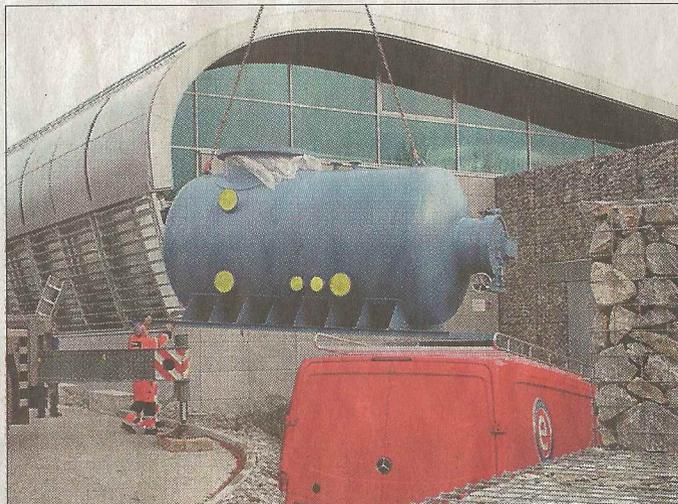
Einzigartige Versuchsanlage: „U-Boot“ auf dem Faßberg

In den nächsten Wochen geht in Göttingen eine weltweit einzigartige Versuchsanlage in Betrieb: in der neuen Experimentierhalle des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation können Wissenschaftler unter kontrollierten Bedingungen so starke Turbulenzen erzeugen, wie sie sonst nur im Inneren der Erde oder in Sternen vorkommen.

Ein etwa zehn Tonnen schwerer Stahlbehälter, hoher Druck, schweres Gas und ein Temperaturgefälle von 40 Grad umschreiben das sogenannte „Göttinger U-Boot“. Federführend bei dem neuen Experiment ist Prof. Guenter Ahlers von der University of California in Santa Barbara. Er ist derzeit als Preisträger der Alexander von Humboldt-Stiftung zu Gast in Göttingen. Vor Ort überwacht der gebürtige Bremer, der im Alter von 17 Jahren in die USA ausgewanderte, den Aufbau seines Experiments. Die Versuche selbst steuert er später von Kalifornien – über das Internet, per Mausclick.

„Turbulente Strömungen treten überall dort auf, wo es einen starken Temperaturunterschied gibt“, erklärt Ahlers. „Das ist etwa in einem Topf kochenden Wassers der Fall“, fügt er hinzu.

Noch stärkere Turbulenzen gibt es in der Natur, etwa in der Sonne, in Wolken, in den Ozeanen – und im Innern der Erde. Dort steigt 4000 Grad heißes flüssiges Eisen aus 4000 Kilometern Tiefe auf, während kühleres nach unten



Schwerlast: Kran hievt das zehn Tonnen-Gerät Richtung Halle.

sinkt. Dieser Vorgang, den Wissenschaftler als Konvektion bezeichnen, führt zu heftigen Verwirbelungen. Welche physikalischen Gesetze diese Wirbel beschreiben, ist noch immer unklar.

Plexiglas und Heizplatten

An der University of California versucht Ahlers, diese Frage zu beantworten. Im Labor erzeugt er mit Hilfe großer Heizplatten einen ähnlichen Aufbau wie im Erdinneren. Das Göttinger Experiment, das die Forscher wegen seiner eigenwilligen Form „U-Boot“ nennen, erlaubt es nun, noch einen Schritt weiterzugehen. Denn hier sind viel turbulenterer Strömungen möglich. Die Anlage ist die zweite Besonderheit der Experimentierhalle auf dem Faßberg in Nikolausberg, die künftig auch einen Windkanal berherber-

gen wird, der ebenfalls außer-gewöhnliche Experimente ermöglichen wird.

Herzstück des „U-Bootes“ ist ein etwa zwei Meter hoher Zylinder aus Plexiglas, der einen Durchmesser von etwa einem Meter hat. Heizplatten sorgen für einen konstanten Temperaturunterschied von 40 Grad zwischen dem oberen und unteren Ende.

„Entscheidend ist das Gas, mit dem der Zylinder gefüllt ist“, erklärt Ahlers. Denn das extrem reaktionsträge Schwefelhexafluorid ist bei Atmosphärendruck fünf Mal so schwer wie Luft. „Mit diesem Gas und bei hohen Drücken können wir Turbulenzen auf kleinstem Raum erzeugen, die sich in der Natur über Hunderte von Metern erstrecken“, erklärt Prof. Eberhard Bodenschatz, Direktor am Max-Planck-Institut für Dynamik



Turbulenz-Forscher: Guenter Ahlers öffnet das „Göttinger U-Boot“, das ihm neue Experimentmöglichkeiten bietet. mpiDS

und Selbstorganisation, der seit Jahren mit Ahlers zusammenarbeitet.

Damit die Forscher den turbulenten Strömungen in ihrem „U-Boot“ untersuchen können, wollen sie den Zylinder unter anderem mit Hochgeschwindigkeitskameras ausrüsten. Mit 50000 Bildern pro Sekunde verfolgen die Kameras dann, wie die Strömung kleine Staubteilchen mitreißt. Auf diese Weise hofft das deutsch-amerikanische Forscherteam, die Gesetzmäßigkeiten aufzuspüren, die der

turbulenten Konvektion zugehörig liegen.

Ahlers ist noch bis Mitte Juli am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation zu Gast. Einen Überblick über sein Forschungsgebiet gibt er am Mittwoch, 2. Juli, um 19 Uhr in der Paulinerkirche, Papendiek 14. Sein englischsprachiger Vortrag „Bubble, Bubble, Toil and Trouble! The world is a turbulent place!“ bildet den Auftakt der „Ludwig Prandtl Public Lectures“, einer neuen öffentlichen Vortragsserie des Max-Planck-Instituts. jes/mpds