

Medieninformation vom 9. Mai 2017

## **Massenspektrometer im Rollkoffer ermöglicht Gasanalysen vor Ort**

**Gasanalysen, die bislang monatelange Laborarbeiten erforderten, lassen sich heute in kurzer Zeit direkt auf dem Feld erledigen. Eine Gruppe Eawag-Forschender hat ein mobiles Massenspektrometer entwickelt, das vor Ort Gase misst. Aus der Erfindung ist nun eine neue Firma, ein Spin-off, entstanden.**

Welche Auswirkungen haben vulkanische Gase im Kivusee in Zentralafrika? Wie funktioniert das Grundwassersystem des Rheins bei Pratteln? Auf welche Weise erzeugt eine Abfalldeponie in der Nordostschweiz möglichst wenig Treibhausgas? Das neue Eawag-Gerät, das mobile Massenspektrometer «miniRuedi», erlaubt Wasser- und Gasanalysen vor Ort, um solche Fragen in kurzer Zeit zu beantworten. Beispielsweise konnten die Forscher in einer eintägigen Messkampagne in einer Deponie das Vorkommen verschiedener Gase untersuchen. Damit können Belüftungsmassnahmen des Deponiekörpers optimiert werden, um die Entstehung von Methan, einem starken Treibhausgas, zu vermindern.

### **Plötzlich wird vieles machbar**

«Unser 13 Kilogramm schweres Gerät, das in einem Rollkoffer verstaut ist, können wir über Stock und Stein überall hin mitnehmen. Am Einsatzort installiert, misst Mini-Ruedi sofort und effizient Gase aufgrund minimaler Proben; so beeinflusst er das Probeumfeld nicht», erklärt Matthias Brennwald, Umweltphysiker bei der Eawag und Entwickler des mobilen Massenspektrometers. Das Gerät misst selbstständig und kontinuierlich. Alle paar Minuten liefert es neue Messwerte verschiedener Gase. So kann sofort bestimmt werden, welche Standorte und Zeitpunkte für Probeentnahmen geeignet sind. Auch umfassende Aufnahmen sind möglich. «Analysen, die früher wegen der aufwändigen, monatelangen Laborarbeiten und daher auch aus finanziellen Gründen nicht vorstellbar gewesen wären, sind nun plötzlich möglich», so Brennwald.

### **Zwei Wochen statt sechs Jahre**

Beispielsweise benötigte das Eawag-Team für die vollständige Analyse von Grundwasser in Australien mit Hilfe des Mini-Ruedi bloss zwei Wochen. Mit herkömmlichen Vorgehensweisen und Instrumenten hätte das Team rund sechs Jahre im Labor verbracht, schätzt Brennwald. Dennoch ist die Messgenauigkeit des neuen Gerätes für ihn verblüffend: Maximal ein bis drei Prozent betragen die Abweichungen; beim ungleich teureren, stationären Spektrometer im Labor rechnet man mit ein bis eineinhalb Prozent. Zudem würden lediglich 50 Watt Strom benötigt, also nicht mehr als für eine alte Glühbirne, und das Gerät brauche kaum Wartung, zählt Brennwald weitere Vorteile auf. Dazu gehört auch die Bedienerfreundlichkeit: «Ist man gewohnt, mit Messgeräten umzugehen, reicht ein Tag, um das Handling mit dem mobilen Gerät zu erlernen», betont der Erfinder.

### Komplex und doch simpel

Das mobile Massenspektrometer erscheint auf den ersten Blick komplex. Doch es ist aus lediglich vier Grundelementen zusammengesetzt: Über eine rund zehn Meter lange Kapillare wird das Gas langsam eingesaugt. Die Eawag-Mitarbeitenden sprechen vom «Rüssel» – die Assoziation bei einer Tankstelle verhalf dem mobilen Massenspektrometer zu seinem Namen Mini-Ruedi. Zwei Pumpen erzeugen in der Messkammer das nötige Vakuum. Dort werden die Zusammensetzung eines Gases sowie die Häufigkeit der verschiedenen Gasmoleküle gemessen. Das Hirn des Massenspektrometers besteht aus der Elektronik, die mit der Brennwaldschen Software gesteuert wird. Von hier gelangen die Resultate zu einem Computer. Für Untersuchungen von Gasen in Gewässern – beispielsweise einem Teich – wird das Gas vor der Analyse mit einer Membran vom Wasser getrennt. Auf diese Weise kommen die heiklen Komponenten im Mini-Ruedi nicht mit Feuchtigkeit in Kontakt.

### Spin-off Gasometrix gegründet

Seit dem ersten Projekt mit dem Mini-Ruedi vor gut zwei Jahren sind nun weitere acht Geräte im Einsatz – fünf bei der Eawag, vier an den Universitäten Genf und Tübingen sowie im Mont-Terri-Felslabor. Da unabhängig von Eawag-Projekten regelmässig Anfragen für den Kauf eines Geräts eingehen, hat sich Matthias Brennwald in Absprache mit der Eawag entschieden, einen Spin-off zu gründen. Seit April entwickelt er unter dem Firmennamen Gasometrix die mobilen Massenspektrometer. Dies sei jedoch lediglich eine Nebenbeschäftigung, um der Eawag treu zu bleiben, erzählt er. Als ersten Kunden der eigenen Firma konnte er die Universität Oxford gewinnen.

#### Box: Mini-Ruedi im Einsatz rund um den Globus



Der Mini-Ruedi kann Gase in der Umgebung quantifizieren. Aktuell Helium, Argon, Krypton, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Methan – weitere kommen laufend dazu. Aufgrund des Vorkommens eines spezifischen Gases können die Forscher Rückschlüsse ziehen, welche Prozesse zur Gasbildung geführt haben. Da das mobile Gerät in weniger als einer Minute verschiedene Gase analysiert und aufgrund seiner Handlichkeit (60x40x14 cm; 13 kg) an entlegene Orte gebracht werden kann, ist er ein gefragtes Instrument: Die Eawag-Forschenden reisen damit an Forschungsprojekte um die ganze Welt (<https://gasometrix.com/map/>). Sie nehmen Wasseranalysen vor, z.B. zur Beurteilung von Grundwassersystemen oder von Einflüssen der Zivilisation auf Gewässer. Oder sie nehmen Bodenproben, z.B. jüngst in Tschechien, wo die Eawag die Freisetzung von Erdgasen aus natürlichen Quellen untersucht hat. Geplant sind auch Analysen in Norwegen bei einer Erdgas- und Erdölfirma. Hier soll Mini-Ruedi die Gasflüsse überwachen. So können die Forschenden herausfinden, ob irgendwo Methan oder Kohlenstoffdioxid aus dem System lecken.

**Weitere Auskünfte:** Dr. Matthias Brennwald, [matthias.brennwald@eawag.ch](mailto:matthias.brennwald@eawag.ch); +41 58 765 5305

**Fachartikel:** A Portable and Autonomous Mass Spectrometric System for On-Site Environmental Gas Analysis. Matthias S. Brennwald et al. Environ. Sci. Technol., 2016, 50 (24) ; <http://doi.org/10.1021/acs.est.6b03669>

**Bilder** (zum Download) und ein **Interview** mit Matthias Brennwald auf [www.eawag.ch](http://www.eawag.ch)