

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen
Forschung
Band: - (2000)
Heft: 45

Artikel: Dossier Ost-West : Forscheralltag im Osten: Kreativität und Know-how :
Hightech aus Schweizer Schrott
Autor: Schwab, Antoinette
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967667>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Hightech aus Schweizer Schrott

VON ANTOINETTE SCHWAB
FOTOS UNIVERSITÄT BERN

Die Zusammenarbeit mit der ukrainischen Akademie der Wissenschaften in Kiew verhalf Berner Erdwissenschaftlern zu einem neuen Gerät zur Untersuchung von Spurenelementen und zu Tausenden analysierter Torfmoorproben.

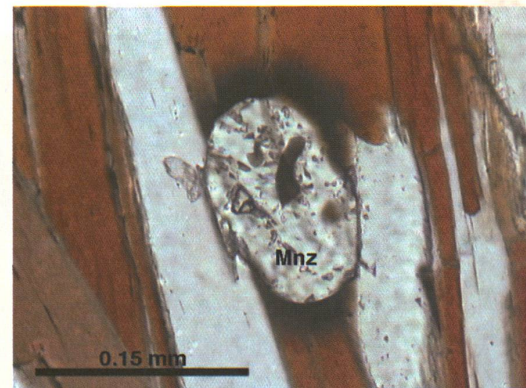


Hat aus alten Teilen ein gefragtes Gerät gebaut: Andriy Cheburkin vom Geologischen Institut in Kiew.

« Der Mann kann aus einer Konservendose ein Massenspektrometer bauen. » Der Berner Petrologieprofessor Martin Engi ist voll des Lobes für seinen ukrainischen Kollegen Andriy Cheburkin. Zwar ist das Gerät, das Engi seit kurzem benutzt, kein Massenspektrometer, sondern eine Röntgenfluoreszenz-Mikrosonde (mXRF). Doch zusammgebaut hat sie der Röntgenphysiker Cheburkin tatsächlich zum Teil aus alten Geräten, wenn auch nicht gerade aus Konservendosen. Nur was man nicht sieht, nämlich die ausgefeilte Technik im Innern des Apparates, ist neu. Damit lassen sich nun Schwermetalle und Spurenelemente in Konzentrationen von wenigen Teilchen pro Million nachweisen, und das auch in sehr kleinen Proben und ohne diese zu beschädigen.

Das fehlende Verbindungsstück

Angewendet wird die mXRF-Mikrosonde in Bern bislang in erster Linie zur Altersdatierung von Monazit. Monazit ist ein Phosphatmineral, das häufig in metamorphen Gesteinen vorkommt, in Gesteinen also, die während der Gebirgsbildung hohen Drücken



Ein Monazitkorn (Mnz) in Granat-Glimmerschiefer.

und Temperaturen ausgesetzt waren. Monazit hat zwei Eigenschaften, die ihn für Altersdatierungen besonders interessant machen: jedes einzelne Korn kann die Erinnerung an seine Entstehung speichern – eventuell sogar an weitere Geschehnisse –, und Monazit baut kein Blei ein. Alles Blei, das im Mineralkorn gefunden wird, stammt aus radioaktiven Zerfällen. Da die Halbwertszeiten von Thorium und Uran bekannt sind, aus denen durch radioaktiven Zerfall Blei entsteht, kann aus

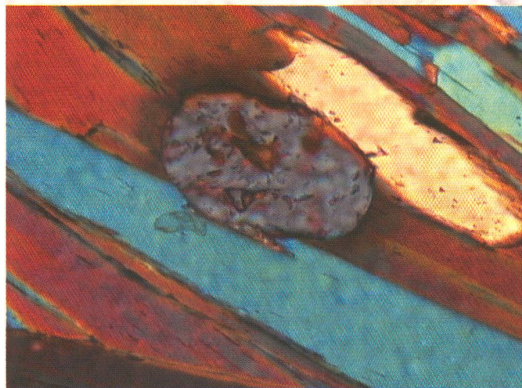


dem Verhältnis der Konzentrationen im Monazit auf sein Alter geschlossen werden.

Solche Altersdatierungen sind zwar auch mit anderen Methoden möglich, mit der Massenspektrometrie der Isotopengeologie sogar wesentlich genauer. Doch dafür muss die Probe extrahiert und zerstört werden. Für die Petrologen ist oft jedoch gerade der räumliche Zusammenhang im Gestein wichtig. «Was nützen die exaktesten Ergebnisse, wenn wir gar nicht wissen, was diese datieren», gibt Engi zu bedenken. Mit Hilfe der mXRF-Mikrosonde sind erste Abklärungen schnell und billig zu haben, und sie zeigen, ob weitere aufwändige Untersuchungen nötig und sinnvoll sind. «Es ist das Verbindungsstück von Petrologie und Isotopengeologie, das bisher gefehlt hat.»

Kriminalistisches Hilfsmittel

Cheburkin, der den Prototyp in seinem Labor für analytische Methoden am Geologischen Institut an der ukrainischen Akademie



der Wissenschaften in Kiew gebaut hat, sieht neben der Forschung auch ganz praktische Anwendungen. So traten etwa Behördenvertreter an ihn heran mit der Frage, ob er echte Dollar von gefälschten unterscheiden könne, denn in der Ukraine sind viele solcher Blüten im Umlauf. Für Cheburkin eine Sache von wenigen Minuten, denn in der Druckerfarbe der echten Noten finden sich Schwermetalle, in den Kopien nicht. In ebenso kurzer Zeit kann er echte Diamanten von

synthetischen unterscheiden, was bisher äusserst schwierig war, da sie sich äusserlich extrem gleichen. Doch synthetische Diamanten bauen Spurenelemente ein, und die entdeckt die mXRF-Mikrosonde auf Anhieb. Auch Bilder alter Meister lassen sich von gefälschten unterscheiden, weil die alten Farben – im Gegensatz zu den neuen – ebenfalls Spurenelemente und Schwermetalle enthalten. Und nicht zuletzt dient der Apparat der Gerichtsmedizin, zum Beispiel für die Analyse von Haaren.

Umweltprobleme in der Ukraine

Die Zusammenarbeit mit der Ukraine kam auf Vermittlung von William Shotyk zustande, Geochemiker am Geologischen Institut in Bern. Er ist an allen umweltrelevanten Schwermetallen interessiert und ausserdem an der Ukraine, aus der sein Vater stammt. 1992, im Unabhängigkeitsjahr der Ukraine, schrieb Shotyk an das Geologische Institut in Kiew mit dem Gedanken, das Land bei der Lösung seiner Umweltprobleme zu unterstützen. Sein Brief landete auf Cheburkins Schreibtisch, der zu dieser Zeit die Verbreitung radioaktiver Teilchen nach Tschernobyl untersuchte. Es kam zu einem ersten Projekt. Shotyk und Cheburkin untersuchten gemeinsam Umweltverschmutzungen in der Ukraine, und davon gibt es viele. Neben den Folgen von Tschernobyl belastet etwa die Verbrennung von mehr als 100 Millionen Tonnen schwefel- und schwermetallhaltiger Kohle die Umwelt.

Daneben analysierte das Kiewer Labor den Bleigehalt in Tausenden von Proben aus Torfmooren im Jura und in den Alpen. Aufgrund dieser Analysen zeichnete Shotyk die Geschichte der Bleiablagerungen für die letzten 14 000 Jahre nach, vom Eintrag bleihaltiger Stäube am Ende der letzten Eiszeit bis zum Verbot bleihaltigen Benzins in unserer Zeit.

Bei einem Besuch Cheburkins in Bern lernte Martin Engi ihn kennen und erfuhr, dass mit der mXRF-Mikrosonde auch der Monazit, an dem er so interessiert war, chemisch analysiert werden könnte. Mit Berner Unterstützung konnte Cheburkin dann seinen Prototyp noch weiterentwickeln.

«Cheburkin kann nicht nur fast alles selber bauen», betont Engi, «er musste es auch

können, denn vieles, was er brauchte, war in der Ukraine gar nicht erhältlich.» Die Berner lieferten deshalb in erster Linie Material nach Kiew, das sie bei Schweizer Firmen günstig oder gratis erhielten, von Computern über mikroanalytische Waagen bis zu Massenspektrometern. Oft waren es ausgemusterte Geräte, die hierzulande nicht mehr gebraucht wurden und für deren Entsorgung die Firmen zum Teil sogar hätten bezahlen müssen. Cheburkin baute daraus, was er für seine Forschung brauchte. ■

SCHWIERIGE UKRAINE

«Geräte kann man nicht essen»

Von allen osteuropäischen Ländern, mit denen eine wissenschaftliche Zusammenarbeit mit der Schweiz besteht, hat die Ukraine mit den grössten Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Forschenden dort müssen unter extrem widrigen Umständen arbeiten.

Und so entstand im Lauf des wissenschaftlichen Projekts auch eine zwischenmenschliche Verbindung zwischen Shotyk und Cheburkin. Denn der Schweizer musste mit ansehen, wie der Ukrainer forschte, den Lohn aber, den sein Land ihm dafür bezahlen sollte, immer seltener bekam. «Und Geräte kann man nicht essen», meint Shotyk lapidarisch.

Mitarbeiter Cheburkins sprangen ab, zu Erdölfirmen zum Beispiel, bis von den 14 Laborangehörigen zuletzt nur er allein übrig blieb, in einem Raum im Untergeschoss, ohne Tageslicht, in dem es im Winter schon mal drei Grad kalt werden konnte. Die Heizung funktionierte nicht, der Strom nur manchmal. «Ich konnte ihn doch dort nicht weiter für uns arbeiten lassen», erinnert sich Shotyk. Er half dem Ukrainer, nach Kanada auszuwandern, wo der 57-jährige Wissenschaftler nun versucht, sich eine neue Existenz aufzubauen.