PLATTFORM NEWS

PN 1/18

NACHRICHTEN DER ÜBERPARTEILICHEN PLATTFORM GEGEN ATOMGEFAHREN (PLAGE)

MÄRZ 2018 · EURO 3,–

Ein langer Weg

Die PLAGE deckt auf:
Strahlendes Gestein an Österreichs Schulen

© Stefanie Neff

Editorial

von Thomas Neff

Als Aktionsleiter und Strahlenexperte der PLAGE war ich im Februar 2016 von einem Salzburger Gymnasium eingeladen, einen Vortrag über Radioaktivität im Alltag, Messtechniken und allgemein über meine und die Aktivitäten der PLAGE im Bereich Radioaktivität und Umwelt zu halten.

Vorab wurde den 13 SchülerInnen der „Hochbegabten"-Klasse (naturwissenschaftliche Neigungsgruppe) die Aufgabe gestellt, sich gezielt über Radioaktivität, ihre Gefahren und Auswirkungen zu informieren sowie verschiedene Projekte zu erarbeiten.

Ich erkundigte mich vorsorglich, ob ich eine leicht radioaktive Armbanduhr mit in die Schule nehmen dürfe. Die Strahlungswerte dieser Armbanduhr lagen im Bereich von ca. 1200 Impulsen pro Minute, die normale Hintergrundstrahlung nach Tschernobyl liegt bei ca. 20 bis 60 Impulsen pro Minute.

Nach meiner zweistündigen Vortragstätigkeit fragte mich ein Biologielehrer dieser Schule, ob ich mir „sein Reich" und seine Gesteinssammlung anschauen möchte. Meinen spontanen Vorschlag, dass ich dann gleich mit meinem Geigerzähler Messungen durchführen könnte, kommentierte er mit Aussage, dass wir dort wahrscheinlich nicht sonderlich viel messen werden können. Es gäbe aber bei Interesse zwei radioaktive Gesteine als Anschauungsmaterial, gut verwahrt und gesichert im Physikkabinett.

Ich vertraute auf mein Bauchgefühl und fing in besagtem Kabinett mit den Messungen an. Der Raum beherbergt verschiedene Exponate des Unterrichtsgegenstandes Biologie und Umweltkunde – fünf Doppeltür-Schränke sind mit Gesteinen und Mineralien gefüllt. Während des Unterrichts ist der Raum bedingt für Schüler- und LehrerInnen zugänglich.

Beim Einschalten des Geigerzählers wurden wir beide überrascht. Der Geigerzähler schlug aus.

Je näher ich mich den Kästen mit der Gesteinssammlung näherte, desto höher wurden die Strahlungswerte. Nach dem Öffnen der Schranktüren und dem Herausziehen der Fächer fanden wir in einem Schrank 10 Pechblenden, die dort ungesichert und auf mehrere Laden verteilt lagerten. Die Strahlungswerte übertrafen meine Erfahrungswerte um ein Vielfaches.

Sofort begannen wir notdürftig mit der Sanierung. Wir sammelten die verschiedenen radioaktiven Pechblenden ein und legten sie in eine zuvor hergerichtete Lade. Wir suchten Gefäße, in welchen wir diese radioaktiven Gesteine sicher verwahren konnten. Bei dieser Tätigkeit waren wir beide völlig ungeschützt. Bis auf unsere Hände, die hatten wir mit Einmalhandschuhen zumindest etwas geschützt.

Kurz darauf waren wir mit einem neuen Problem konfrontiert. Obwohl wir die radioaktiven Pechblenden aus den verschiedenen Laden entfernt hatten, strahlten die Laden weiterhin gewaltig. Dieser Umstand war der Tatsache geschuldet, dass die Gesteine schon sehr lange gelagert waren und buchstäblich zerbröselten. Der dadurch entstandene radioaktive Staub, der Alpha-, Beta- und Gammastrahlung aussendet, ist sehr aggressiv und kann durch Einatmen oder Aufnahme über den Mund zu massiven Gesundheitsproblemen und auch zum Ausbruch von Krebserkrankungen beitragen. Daher versuchten wir mit feuchten Tüchern, dieses Problem irgendwie zu bereinigen. Allerdings ergaben sich weitere Problemfelder, die Entsorgung war eine weitere große Herausforderung.

Der äußerst besorgniserregende Zustand in dieser Schule erforderte nicht nur eine rasche Lösung vor Ort, sondern in allen Schulen in Salzburg und in den anderen Bundesländern. Wie nun damit in Salzburg beginnen?

In einem nächsten Schritt kontaktierte ich Dr. Oberfeld, Umweltmediziner des Landes Salzburg und Amtsarzt der Landessanitätsdirektion. Es folgten Telefonate und Absprachen mit Dr. Oberfeld und dem Biologielehrer der besagten Schule. Anfang März holte ich mir dort eine Pechblende ab, verpackte sie luftdicht und fuhr damit zur Landesregierung. Die orientierende Messung in der Landessanitätsdirektion ergab eine

PLATTFORM NEWS

IMPRESSUM

Alleineigentümer, Herausgeber, Verleger: Verein Überparteiliche Salzburger Plattform gegen Atomgefahren (PLAGE). Verlagsort: 5020 Salzburg. **Redaktion:** Heinz Stockinger, Julia Bohnert, Gerhild Kremsmair, Peter Machart, Thomas Neff. **Vereinsadresse, Redaktion:** 5020 Salzburg, Nonntaler Hauptstraße 86, Tel. und Fax 0662/643567.
Bürozeiten: Mo–Do 9 – 13 Uhr, Fr 9 – 12 Uhr, e-mail: info@plage.at – www.plage.at
Blattlinie: Zeitschrift zur Förderung des Ausstiegs aus der Atomenergie und des Einstiegs in humane, umweltfreundliche Energiealternativen.
Herstellung: Salzkammergut-Media, Gmunden/Ebenau

Dosisleistung in 10 cm Abstand von rund 10 µSv/h (Mikrosievert pro Stunde). Grob ins Verhältnis gesetzt: Bei einem Strahlenfund beträgt die Absperrgrenze meist 10 µSv/h. Relevant ist grundsätzlich die Strahlendosis, in welche auch die Expositionszeit eingeht. So ergibt sich bei einer Dosisleistung von 10 µSv/h nach einer Expositionszeit von 100 Stunden eine Dosis von 1 mSv (Millisievert). Dieser Wert entspricht dem Grenzwert der effektiven Dosis für Einzelpersonen der Bevölkerung pro Jahr.

Bei Kontaktmessungen mit dem Messgerät direkt an der stärksten strahlenden Pechblende wurde 96 Mikrosievert in der Stunde festgestellt.
Dr. Oberfeld veranlasste eine Messung und Beurteilung der Gesteinsprobe durch das Radiologische Messlabor des Landes Salzburg (RMLS), einer Kooperation zwischen dem Land Salzburg und der Universität Salzburg, die aus dem Tschernobyl Supergau hervorging.

Die Untersuchung des RMLS „Strahlenschutztechnisches Messgutachten“ vom 12. April 2016, erstellt von Univ.-Prof. Dr. Herbert Lettner, erbrachte zusammengefasst folgendes Ergebnis:
„Die untersuchte Gesteinsprobe zeigte bei einem Gewicht von 77,1 g und einer Probendichte von 4,06 g/cm³ eine Aktivität für Uran-238 von 496 kBq sowie für Thorium-232 von 2,3 kBq und damit ein Überschreiten der Freigrenzen von 10 kBq bei U-238 bzw. 1 kBq für Th-232.“

Somit war bei dieser Gesteinsprobe die zulässige Freigrenze für die Aktivität bei Uran-238 um den Faktor 50 überschritten. In einem weiteren Schritt wurde die Mineraliensammlung der Schule von Dr. Oberfeld mit einer empfindlichen Kontaminationssonde untersucht und es wurden noch weitere radioaktive Proben entdeckt. Alle schon zuvor entdeckten Proben wurden bereits an einem sicheren Ort in der Schule verwahrt. Bei einem Folgetermin wurden dann sämtliche Proben durch das RMLS, Dr. Oberfeld und den Biologielehrer vor Ort gekennzeichnet, gewogen und die Dosisleistung in 10 cm Abstand bestimmt.

Der Transport der radioaktiven Proben zum RMLS erfolgte mit einem geschirmten Bleibehälter.

Und: Wo sollten die Proben nach der Untersuchung am RMLS überhaupt verbleiben? Ich brachte den Vorschlag ein, das Urangestein dorthin zu bringen, woher es kam (s. Infobox Uran – natürlich radioaktiv) oder es versiegelt in einem stillgelegten Uranbergwerk in Österreich zu lagern.

Dr. Oberfeld plädierte dafür, entweder die Proben nach Seibersdorf zu entsorgen, oder jenen Schulen die dies wollten, die Proben in einem dicht verschlossenen, bruchsicheren und gekennzeichneten Glasgefäß zu Demonstrationszwecken zurückzugeben – eine Idee, mit der ich mich erst anfreunden musste.

Es war allen Beteiligten klar, dass die an der Schule entdeckten Uranpechplenden nicht die einzigen im Bundesland Salzburg sein werden.
Daher wurden in Zusammenarbeit mit dem Landesschulrat seitens der Landessanitätsdirektion schließlich alle rund 373 Salzburger Schulen mit der Bitte um Informationen im Hinblick auf etwaige Gesteinssammlungen angeschrieben.

An 88 Schulen befand sich eine entsprechende Mineraliensammlung. PLAGE-Mitarbeiter Peter Machart führte im Rahmen seines Dissertationsprojektes am RMLS unentgeltlich die erforderlichen Messungen an besagten Schulen durch.

Insgesamt wurden an 13 Schulen 44 radioaktive Gesteinsproben mit jeweils unterschiedlicher Strahlungsintensität dokumentiert. Die erforderlichen Schritte für eine Sanierung der Salzburger Schulen im Hinblick auf radioaktive Gesteinssammlungen wurden damit umgesetzt. Der entsprechende Bericht „Radiologisches Screening geologischer Sammlungen in Schulen im Bundesland Salzburg“ ist unter dem Link https://www.salzburg.gv.at/messlabor abrufbar.

Ausständig ist noch eine Österreich- und EU-weite Untersuchung. Auch hier wurden von mir erste Initiativen gesetzt (s. profil-Artikel auf Seite 12).

Ein wahrlich langer Weg!

Es freut mich, dass Sie die diesbezüglichen Aktivitäten der PLAGE unterstützen und miterleben.

Thomas Neff

Wichtige Kurzmeldung:

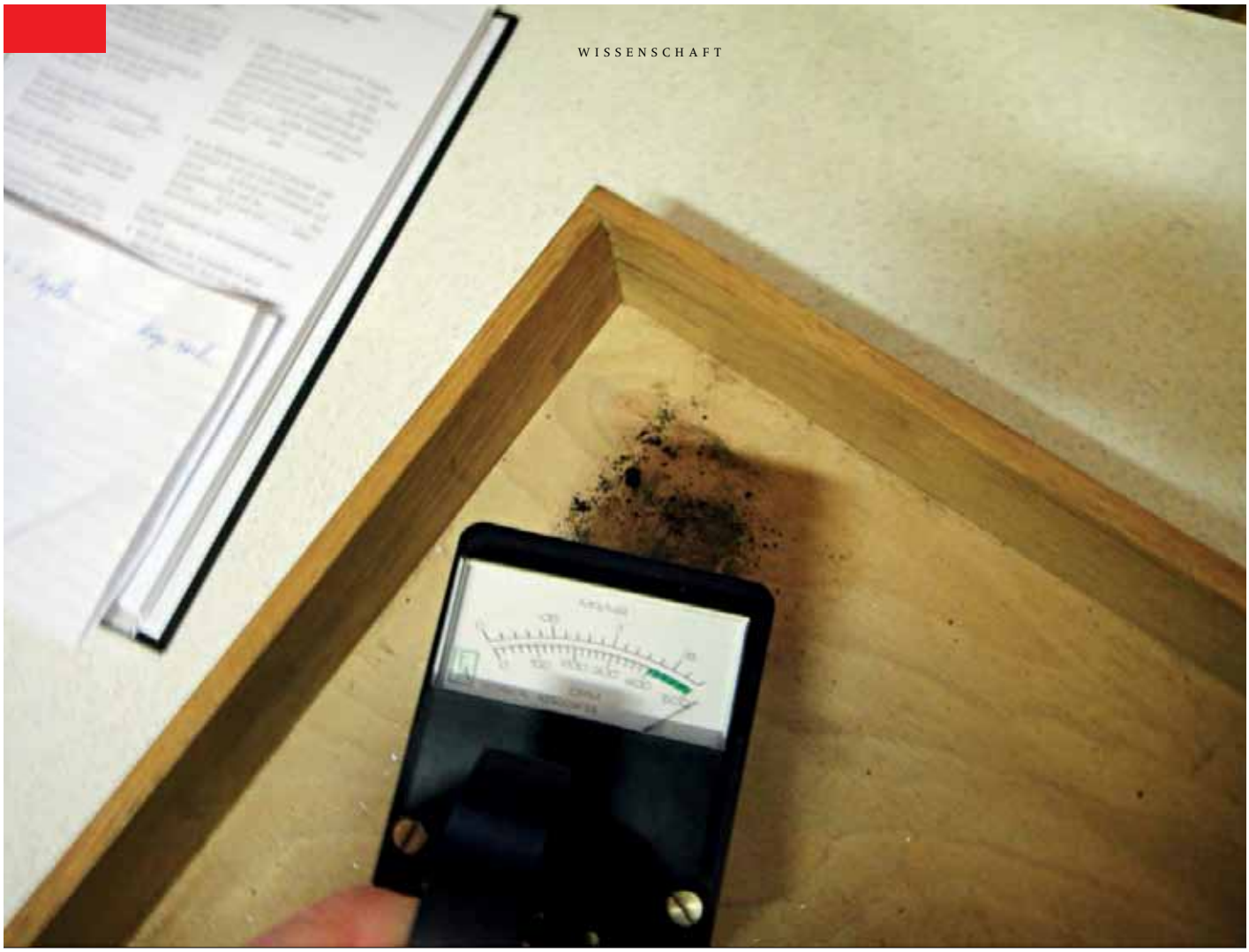
Die Dokumentierung und Digitalisierung der PLAGE-Sammlung entwickelt sich:

40 Jahre Salzburger Widerstand gegen die Atomindustrie und für eine lebensbejahende Zukunft!

Wir suchen Personen, die uns dabei helfen, diesen unheimlichen Schatz zu heben!

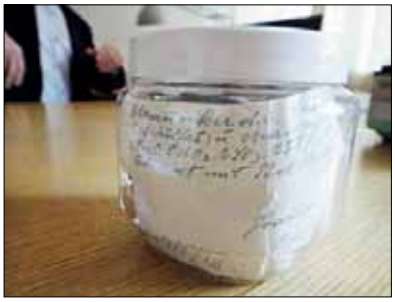
Zusätzlich suchen wir auch große Ausstellungsflächen, bis zu 800 m² und Lagermöglichkeiten der dokumentierten PLAGE-Sammlung von 20 m² bis 100 m².

Bitte melden Sie sich im PLAGE-Büro. DANKE!



Atominstitute

In elf Salzburger Schulen lagerte über Jahrzehnte hochbrisantes Material: radioaktives Gestein, das einst dem Unterricht diente. Wie soll man mit diesen Pechblenden umgehen, um Gefahren abzuwenden?



GEIGERZÄHLER AUF ANSCHLAG
Nur wenige der Pechblenden waren ordnungsgemäß verwahrt oder zumindest gekennzeichnet. Oben der radioaktive Staub einer Pechblende in der Schublade einer Schule.

17. Oktober 2016 • profil 42 78

Besten Dank an profil für die erlaubte Verwendung dieses Artikels

VON FRANZISKA DZUGAN

Es knatterte und rauschte gefährlich, die Nadel des türkisgrünen Geigerzählers schlug voll aus. „Für solche Messwerte muss man normalerweise neben dem Reaktor in Tschernobyl stehen", sagt Thomas Neff. Der Aktionsleiter der Plattform gegen Atomgefahren befand sich vergangenen Februar aber nicht in der Ukraine, sondern im Biologiezimmer eines Gymnasiums in Salzburg. Er hatte vor Schülern einen Vortrag über Radioaktivität im Alltag gehalten und danach einen befreundeten Biologielehrer in dessen Räumlichkeiten besucht.

Als er dort seinen Geigerzähler auspackte, gab dieser Alarm. In der Gesteinssammlung der Schule lagerten offenbar seit mehr als 100 Jahren mehrere Pechblenden, auch Uraninit genannt. Die radioaktive Strahlung einiger der schwarzbraunen Steine war an deren Oberfläche so hoch, dass Neffs Messgerät sie gar nicht in vollem Umfang erfassen konnte. „Das Gefährlichste ist der Staub. Ihn über die Hände versehentlich in den Mund zu bekommen, zu schlucken oder gar einzuatmen, wäre extrem gesundheitsschädlich", sagt Neff. Zusammen mit dem Biologielehrer zog er sich Handschuhe über, Mundschutz hatten sie leider nicht parat, und wischten mit feuchten Tüchern den dunklen Staub aus den Schubladen und Regalen. Schließlich verpackten sie das bröselige Gestein notdürftig in Dosen und mehreren Plastiktaschen.

Einen der Steine brachte Neff zur Untersuchung ins radiologische Messlabor des Landes Salzburg. Dort bestätigte sich sein Verdacht. Dem Brocken wurden Teilproben entnommen, um den Gehalt von Uran-238, Uran-235 und Thorium-232 zu bestimmen. Fazit: Die Pechblende strahlte mit 210 Millisievert pro Jahr. Die ganz natürliche Strahlenbelastung aus allen Quellen, die ein Mensch durchschnittlich im Jahr abbekommt, beträgt 2,8 Millisievert. Allerdings ist Uraninit in erster Linie ein Alphastrahler. Das heißt, die Strahlung auf der Oberfläche einer Pechblende ist immens hoch und schädlich, kann aber bereits durch ein Blatt Papier abgeschirmt werden. Auch die Haut verhindert das Eindringen der Strahlen in den menschlichen Körper. Gelangen jedoch Partikel des Gesteins in den Organismus, können Gesundheitsschäden die Folge sein (siehe dazu Kasten Seite 80). Neff alarmierte die Landessanitätsdirektion, die den Transport der Pechblenden in einen sicheren Lagerraum in der Universität Salzburg organisierte.

Wie viele der radioaktiven Steine liegen noch unerkannt oder vergessen in Salzburgs Schulen? Dieser Frage ging der Biologe Peter Machart vergangenen Sommer im Auftrag der Landessanitätsdirektion nach. Und er wurde fündig: In elf Schulen des Bundeslandes hob er bisher insgesamt 38 radioaktive Gesteinsproben aus, zumeist unter den Augen erstaunter Direktoren und Lehrer. „Abgesehen von einer Schule, die die Proben ordnungsgemäß verwahrt hatte, wusste das Personal nichts davon. Aufgrund der Lagerorte gehe ich davon aus, dass die Gesteine in den vergangenen Jahrzehnten keiner in der Hand hatte", sagt Machart. Gerade dieses Unwissen über die Existenz und die Strahlung der Steine berge Gefahren, erklärt Thomas Neff: „Das Hantieren mit Pechblenden ohne jegliche Schutzmaßnahmen, zum Beispiel beim Umräumen, ist äußerst bedenklich."

„In den meisten Fällen wussten Lehrer und Direktoren nichts von den radioaktiven Steinen."
Peter Machart, Biologe

Wie kamen die Pechblenden überhaupt in die Schulen? Marie Curie hatte aus den dunkelbraunen Steinen 1898 das bis dahin unbekannte Element Radium extrahiert – und dafür später als erste Frau den Physik-Nobelpreis erhalten. So fanden wohl viele Pechblenden Anfang bis Mitte des vorigen Jahrhunderts als Anschauungsmaterial den Weg in die Gesteinssammlungen österreichischer Schulen. Bis in die 1950er-Jahre sei das Bewusstsein für die Gefahr, die von radioaktiver Strahlung ausgeht, eher schwach ausgeprägt gewesen, sagt Machart. Es ist also durchaus möglich, dass die Alphastrahler damals im Biologieunterricht Verwendung fanden und vielleicht auch durch die Bankreihen gegeben wurden. Geologie findet jedoch seit Jahrzehnten weitaus weniger Beachtung im Lehrplan als früher, dadurch sind wohl die meisten Pechblenden in Vergessenheit geraten.

Uraninit sendet neben den Alpha- auch Gammastrahlen aus, jedoch in sehr geringen Dosen. Diese sind mit Röntgenstrahlen vergleichbar und nur durch dicke Bleiwände oder Betonmauern abzuschwächen. Peter Machart hat im Zuge seiner Untersuchung einen Mindestsicherheitsabstand für die an Salzburger Schulen gefundenen Pechblenden errechnet. Ein Lehrer mit einer 40-Stunden-Woche sollte demnach bei den am stärksten strahlenden Felsbrocken einen Mindestabstand von 1,44 Meter einhalten. Dann würde er den gesetzlich festgelegten Grenzwert für zusätzliche natürliche Strahlenbelastung von 0,3 Millisievert pro Jahr nicht überschreiten. „Die Exposition von Lehrern und Schülern lag tatsächlich im Bereich weniger Stunden pro ►

Schule	Pechblenden	Aufenthaltsplätzen	Erforderlicher Sicherheitsabstand (für 40-Std.-Woche)
PG Herz-Jesu-Missionare	20	> 240 cm	144 cm
BG St. Johann	1	> 200 cm	10 cm
VS Nonntal	1	*	16 cm
BG Seekirchen	1	> 140 cm	33 cm
BG Zaunergasse	5	> 200 cm	28 cm
BRG Akademiestraße	1	*	13 cm
NMS Lofer	2	*	93 cm
NMS Bürmoos	1	*	63 cm
BHAK I Salzburg	2	> 200 cm	49 cm
PG St. Rupert	1	> 200 cm	10 cm
PNMS Goldstein	3	*	41 cm

* Keine Aufenthaltsplätze in der Nähe

Quelle: Land Salzburg

PECHBLENDEN-FUNDORTE
90 Prozent der Salzburger Schulen wurden bisher untersucht, in elf Schulen wurden radioaktive Steine entdeckt. Für Schüler und Lehrer dürfte keine Gefahr bestanden haben, da alle Aufenthaltsorte und Arbeitsplätze außerhalb der vom Radiologischen Messlabor berechneten Sicherheitsabstände liegen (je stärker die radioaktive Strahlung, desto größer der einzuhaltende Sicherheitsabstand).

THOMAS NEFF
Der Aktionsleiter der Plattform gegen Atomgefahren hat in einem Gymnasium mehrere radioaktive Pechblenden gefunden. Daraufhin startete das Land Salzburg eine Suchaktion.

TOM LIENECKER FÜR PROFIL, THOMAS NEFF (4).

Risikoreichweite

Radioaktive Strahlung wird nach der Fähigkeit, Materie zu durchdringen, in Alpha-, Beta- und Gammastrahlung eingeteilt.

Alphastrahlen

Die Atomkerne von Helium werden beim radioaktiven Zerfall anderer Atomkerne mit einer Geschwindigkeit von 15.000 Kilometern pro Stunde ausgesandt. Sie kommen in der Luft nur wenige Zentimeter weit, bevor sie absorbiert werden. Sie können die menschliche Haut nicht durchdringen. Gefährlich sind Alphastrahlen dann, wenn sie ins Körperinnere gelangen. Dort können sie Zellen abtöten, indem sie diese mit ihrer hohen Energie regelrecht zertrümmern. Das Einatmen kann schwere Lungenschäden hinterlassen, das Schlucken innere Organe angreifen. Experten zufolge dürften die Schüler an Salzburgs Schulen den Staub von Pechblenden nicht eingeatmet haben. Die Brösel dieses konkreten Gesteins seien schlicht zu groß, um in die Lunge gelangen zu können. Dass Lehrer oder Schüler nach dem Kontakt mit dem Gestein kleine Uraninit-Teilchen verschluckt haben, ist eher unwahrscheinlich, kann aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Daher hat das Land Salzburg eine Dosisabschätzung durchgeführt: Die Aufnahme eines Brösels von einem Kubikmillimeter Größe würde bei einem Kind (bei vollständiger Resorption) zu einer Folgedosis von 0,311 Millisievert in den nächsten 70 Jahren führen. Zum Vergleich: Der Höchstwert der jährlichen Strahlenbelastung aus natürlichen Quellen beträgt 0,3 Millisievert.

Betastrahlen

Die negativ geladenen Elektronen schießen fast mit Lichtgeschwindigkeit aus zerfallenden Atomkernen heraus. In der Luft können sie sich einige Meter weit ausbreiten, bevor sie absorbiert werden. Aluminium oder dickes Plexiglas schirmt Betastrahlen ab. Sie können das menschliche Gewebe allerdings einige Millimeter weit durchdringen und Verbrennungen hervorrufen, deren Spätfolge Hautkrebs sein kann. Die Aufnahme von Betastrahlen in den Körper, etwa durch radioaktives Iod-131, das sich in der Schilddrüse sammelt, kann Schilddrüsenkrebs nach sich ziehen. In der Medizin werden gut dosierte Betastrahlen zur Bekämpfung von Krebszellen genutzt.

Gammastrahlen

Diese elektromagnetischen Strahlen haben ein hohes Maß an Energie und eine sehr kleine Wellenlänge. Gammastrahlen bewegen sich mit Lichtgeschwindigkeit und können nur durch zentimeterdicke Bleiwände oder dicke Betonmauern abgeschirmt werden – das macht sie für den menschlichen Körper sehr gefährlich. Gammastrahlen zerstören die ihnen ausgesetzten Zellen vorerst nicht, verändern aber deren Erbgut. Deshalb wirken sie zeitverzögert: Erst wenn sich die Zellen teilen, also Tage oder Wochen nach der Exposition, treten die Schäden in Form der Strahlenkrankheit in Erscheinung. Haarausfall, Fieber, Durchfall und schlecht heilende Wunden sind die Folge, in Extremfällen können Hirnödeme zum Tod führen. Als Spätfolgen sind Krebs und Erbkrankheiten zu nennen. Die Strahlenkrankheit kann ab einer Belastung von einem Sievert auftreten, ab sieben Sievert wirken radioaktive Strahlen ohne medizinische Hilfe tödlich. Die Medizin nutzt Gammastrahlen wohldosiert für die Bekämpfung von Tumoren.
Der Höchstwert der jährlich empfohlenen natürlichen Strahlenbelastung von 0,3 Millisievert bezieht sich auf alle drei Strahlungsarten zusammengenommen.

Jahr, weil die meisten Steine in wenig frequentierten Sammlungsräumen lagen. Somit wurde auch der errechnete Sicherheitsabstand immer eingehalten", sagt Biologe Machart.

Ist also alles halb so wild? „Es ist auf jeden Fall wichtig, diese potenzielle Gefahrenquelle an Schulen auszuschalten", sagt Neff. Er hatte die Pechblenden im Februar in einem Gymnasium entdeckt und sich für deren Entfernung und sichere Verwahrung eingesetzt. Vergangene Woche wurde er in zwei oberösterreichischen Schulen wieder fündig. Nun seien das Gesundheits-, das Bildungsministerium und die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt am Zug, österreichweit nach den radioaktiven Steinen zu fahnden.

Neff wies bereits ÖBB-Mitarbeiter auf mögliche Strahlenschäden hin. 1997 fand er heraus, dass die Tachoscheiben in manchen Lokomotiven stark radioaktiv strahlten. Sie waren mit einer Paste aus Radium überzogen, die sie im Dunkeln leuchten ließ. Auf die Idee, dass die Geschwindigkeitsmesser gefährlich sein könnten, hatte ihn seine Arbeit zu radioaktiven Weckern und Uhren gebracht. Also begann er, Zugführer zu überreden, ihn mit seinem Geigerzähler ins Führerhäuschen zu lassen. Später schmuggelte er sich in die Linzer ÖBB-Reparaturwerkstätte, wo die Tachometer regelmäßig zerlegt und gewartet wurden. „Die Strahlung an den Werkbänken der Techniker war verheerend", sagt Neff. Die von ihm informierte ÖBB-Führung rüstete daraufhin 76 Loks um, die radioaktiven Geschwindigkeitsmesser wurden ins Atomforschungszentrum Seibersdorf in Niederösterreich gebracht. Die Arbeitsplätze der ÖBB-Techniker mussten aufwendig saniert werden.

GESTEINSSAMMLUNG Radioaktive Pechblenden lagen unerkannt unter anderen Steinen.

Was soll mit den radioaktiven Mineralien aus den Schulen geschehen? Neff plädiert dafür, sie an ihren Ursprungsort in Tschechien zurückzubringen. Die meisten Pechblenden stammen aus dem heute aufgelassenen Uranerzbergwerk Jáchymov (Joachimsthal), wo man sie in den alten Stollen sicher unterbringen könnte, meint der Aktionsleiter der Salzburger Plattform gegen Atomgefahren (plage.at). Gerd Oberfeld von der Sanitätsdirektion Salzburg zählt drei weitere Möglichkeiten auf: Erstens könne man die Steine vorläufig im Nuklidlager im Keller der Universität Salzburg, wo sie derzeit liegen, belassen. Zweitens könne man sie, wie die ÖBB-Tachos, im Atomforschungszentrum Seibersdorf sicher unterbringen. Es gäbe auch eine dritte Möglichkeit, sagt Oberfeld. So könne man die radioaktiven Mineralien mit entsprechender Kennzeichnung, einem Hinweis auf den einzuhaltenden Sicherheitsabstand und in bruchsicheren Laborgläsern verpackt, zurück an die Schulen zu bringen. „Es hat Sinn, Kindern Radioaktivität anschaulich zu vermitteln", sagt Gerd Oberfeld. Einzelne Schulen hätten bereits Interesse bekundet. n

Infobox Uran – natürlich radioaktiv!

Julia Bohnert

Uran ist das schwerste natürlich vorkommende Element – es ist radioaktiv und chemotoxisch. Das in der Natur vorkommende Uran besteht zu 99 Prozent aus dem nicht-spaltbaren Isotop Uran-238 (Alpha-Strahler; Halbwertszeit 4,468 Milliarden Jahre), zu 0,7 Prozent aus dem spaltbaren Isotop Uran-235 (Alpha-Strahler; Halbwertszeit 704 Millionen Jahre) und lediglich Spuren des Isotops Uran-234 (Alpha-Strahler; Halbwertszeit 245.500 Jahre).

Aus Uran entsteht ständig eine Reihe kurzlebiger Tochternuklide, von denen einige aufgrund ihrer Gasförmigkeit sehr mobil (wie bspw. das Edelgas Radon), andere (wie bspw. Thorium, Radium, Polonium und das Endprodukt der Uran-Zerfallsreihe, stabiles Blei) wiederum wenig mobil sind. Einige der Tochternuklide emittieren ihrerseits Beta- und Gammastrahlung und sind daher bei Umgang und Lagerung von Uran stets „mitanwesend“.

Die Konzentration des Urans in den verschiedenen Gesteinen der Erdkruste ist sehr unterschiedlich – es kommt nur chemisch gebunden in Form von über 200 verschiedenen Uranmineralien vor. Uraninit (Uranpechblende) und Carnotit (Uranglimmer) sind hierbei die wichtigsten. Das im sächsisch-thüringischen Raum vorkommende Uranerz besteht beispielsweise zum größten Teil aus Pechblende.

Uran galt lange Zeit als unbrauchbares Nebenprodukt des Kobalt- und Silberbergbaus und wurde als solches auf die Halde geschüttet. Bei den Bergleuten im Erzgebirge galt Uranerz nicht nur wegen seiner schwarzen Farbe als Pechblende. Vielmehr lagerte es meist dort, wo die ertragreichen (Silber-)Erzgänge zu Ende waren – Pech für die Bergleute! Bereits im 16. Jahrhundert wurde zudem eine „seltsame Lungenkrankheit“, an der die meisten Bergleute in dem sächsischen Schneeberger Grubenrevier starben, dokumentiert. Ursache für die „Schneeberger Bergmannskrankheit“, die 1878 als Lungenkrebs diagnostiziert wurde, war und ist bis heute die Radioaktivität des Uranerzes. Eine Tragik von vielen des fatalen Uranabbaus!

Anfänglich wurde Uran als „Haushaltsmaterial“ zum Färben von Glas und Keramik verwendet – die gesundheitsschädigende Wirkung war noch nicht bekannt. Aus Sankt Joachimsthal, einer Stadt im Nordwesten Tschechiens, woher auch die meisten der gefundenen Proben in den Schulen stammen, kam schließlich die Uranpechblende, anhand welcher der Physiker Henri Becquerel 1896 die natürliche Strahlung entdeckte. Seine Schülerin Marie Curie isolierte 1898 gemeinsam mit ihrem Ehemann das stark strahlende Element Radium aus den Rückständen der Joachimsthaler Uranfarben – die Bezeichnung Radioaktivität war geboren.

Ab 1908 setzte ein regelrechtes „Radiumfieber“ ein. Zahlreiche Orte wetteiferten darum, Badeort zu werden. Die Bergbaustadt Sankt Joachimsthal erlangte als Heilbad mit Radonheilstollen (ähnlich wie Bad Gastein) Berühmtheit. Im Jahr 1938 entdeckten die Chemiker Otto Hahn und Fritz Straßmann die Spaltbarkeit des Atomkerns eines Uran-235-Isotops durch Neutronen, welche gewaltige Mengen an Energie freisetzt. Uran trat nicht nur in das Visier wissenschaftlicher, sondern vor allem auch militärischer Überlegungen. Es galt als wichtigster Rohstoff für die Herstellung von Atomwaffen und seit Mitte der 1950er Jahre auch für den Betrieb von Kernkraftwerken.

Quellen:
Beleites, Michael (1988). Pechblende. Der Uranbergbau in der DDR und seine Folgen. Wittenberg: Kirchliches Forschungsheim.
Rettberg, Udo (2009). Alles, was Sie über Rohstoffe wissen müssen: Erfolgreich mit Kaffee, Gold & Co. München: FinanzBuch Verlag AG.
www.periodensystem-online.de

Erste Funde

Urangestein aus Joachimsthal von 1911

Radioaktive Funde

Den Strahlen auf der Spur

Erste Messungen

Erste Funde

Messung der Ortsdosisleitungaus 10 cm Entfernung zur Ermittlung des Sicherheitsabstand

Thomas Neff mit Schüler und Schülerinnen

Was strahlt da genau im Biologiekabinett?

Eine wissenschaftliche Stellungnahme von PLAGE-Jugendreferent Peter Machart

Durch PLAGE-Aktionsleiter Thomas Neff wurden an einer Salzburger Schule durch Zufall Uranpechblenden entdeckt. Das besondere war dabei der Fundort!

An einigen Schulen werden im Rahmen des Physikunterrichtes nämlich durchaus radioaktive Präparate (auch natürliche wie uranhaltige Gesteine) zu Demonstrationszwecken eingesetzt. Diese können legal über den physikalischen Lehrmittelversand bezogen werden und sind in Folge entsprechend sicher verwahrt und bekannt.

Die gefundenen Proben hingegen befanden sich – ohne Wissen des aktuellen Lehrpersonals – in der geologischen Sammlung der Schule. Da vermutet werden konnte, dass dies auch an einigen anderen Schulen der Fall ist, wurden in der Folge alle 373 Salzburger Schulen (VS, HS, NMS, AHS, BHS) auf vorhandene geologische Sammlungen bzw. darin befindliche radioaktive Gesteine geprüft. Die Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit der Landessanitätsdirektion Salzburg und dem Radiologischen Messlabor des Landes (RMLS) an der Universität Salzburg im Rahmen meines Dissertationsprojektes durchgeführt.

Die erste Erhebung ergab, dass von den 373 Schulen im Land Salzburg immerhin 88 Schulen über eine größere Mineraliensammlung verfügen. Diese wurden einem Screening unterzogen, wobei in 13 Schulen insgesamt 44 radioaktive Gesteine gefunden wurden. Derzeit befinden sich alle Proben im RMLS für weitere Untersuchungen.

Einschätzung der möglichen Gefährdung durch die gefundenen radioaktiven Gesteinsproben

Gleich vorweg: Grundsätzlich gilt natürlich, dass jede unnötige, zusätzliche Strahlenbelastung vermieden werden soll! Es ist daher gut, dass die radioaktiven Gesteinsproben in den geologischen Sammlungen aufgespürt und aus den Schulen entfernt wurden. Trotzdem kann meiner Meinung nach davon ausgegangen werden, dass das reale Gefährdungspotential für die Generationen der SchülerInnen und LehrerInnen der letzten Jahrzehnte glücklicherweise nicht so hoch war, wie es der erste Blick vermuten lassen würde. Nachfolgend der Versuch einer kurzen Begründung:

Folgende Faktoren sind bei der Bewertung der Strahlenbelastung wichtig:

1. Die **Stärke** der radioaktiven Quelle;
2. die **Dauer** der Strahlenbelastung (je kürzer, desto besser; gar keine ist am besten);
3. der **Abstand** zu dieser (die Strahlung nimmt sehr rasch mit dem Quadrat des Abstandes ab – jeder Zentimeter mehr Abstand bedeutet also eine deutliche Verminderung der Strahlenbelastung);
4. eine **mögliche Aufnahme in den Körper** durch Einatmen oder Verschlucken

1. Stärke der radioaktiven Quellen

Die durchschnittliche Strahlenbelastung in Österreich beträgt alleine durch externe natürliche Quellen (Strahlung aus dem Weltall bzw. aus dem Boden) ca. 1 Millisievert pro Jahr. Gut ein Drittel dieses Wertes, nämlich 0,3 mSv/Jahr, darf laut § 5 Abs. 4 der Natürlichen Strahlenquellen-Verordnung als zusätzliche Strahlenbelastung (bspw. durch Mineraliensammlungen) vorliegen. Rechnet man diese Werte auf eine Stunde herunter, dann ergibt sich eine natürliche Strahlenbelastung in Österreich von ca. 0,1 Mikrosievert pro Stunde (0,1 µSv/h), die aufgrund der natürlichen Quellen praktisch nicht vermieden werden kann, bzw. ein Wert von 0,034 µSv/h als erlaubte zusätzliche Strahlenbelastung (die natürlich im besten Fall gänzlich vermieden wird!). Wichtig ist hierbei, dass die Angabe von 0,034 µSv/h natürlich nur dann gilt, wenn man wirklich 365 Tage lang 24 Stunden neben der radioaktiven Probe verbringen würde (siehe auch Punkt 2 und 3).

Um die Stärke der radioaktiven Proben zu bewerten, wurde ihre Dosisleistung u. a. in 10 cm Abstand erhoben. Die Intensität der radioaktiven Belastung war bei den 44 gefundenen radioak-

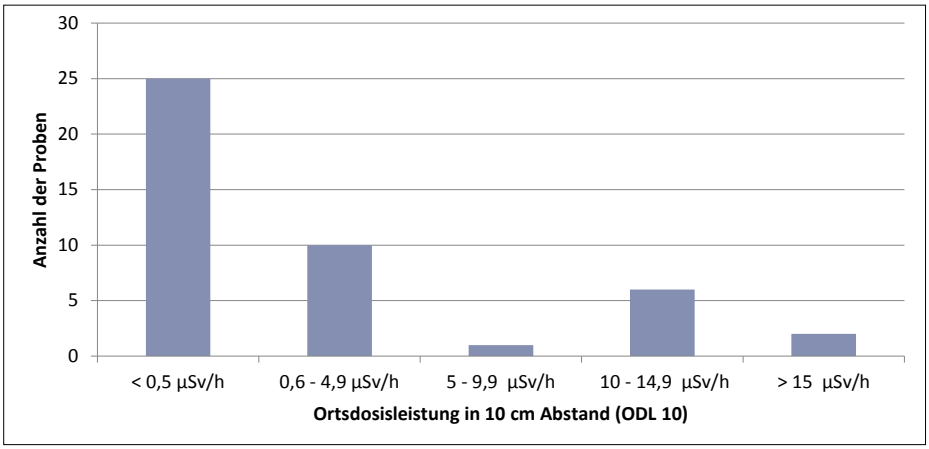


Abb. 1: Verteilung der Dosisleistung bei den gefunden 44 Gesteinsproben.

tiven Gesteinen sehr unterschiedlich (siehe Abbildung 1)! Neun Proben lagen unter oder im Bereich der natürlichen Hintergrundstrahlung (aber über dem empfohlenen Wert für zusätzliche Strahlenbelastung, da dieser Wert wie erwähnt ein Drittel der natürlichen Hintergrundstrahlung ausmacht). Weitere sieben zeigten eine Dosisleistung, die einem doppelten Hintergrundwert entspricht. Ein Drittel aller gefundenen Gesteine war also nur sehr schwach radioaktiv.

Insgesamt 25 von 44 und damit mehr als die Hälfte aller Proben hatten im Abstand von 10 cm eine maximale Dosisleistung von 0,5 µSv/h. Das bedeutet eine Überschreitung der durchschnittlichen Hintergrundstrahlung um maximal das Fünffache bzw. das 15-fache des zusätzlichen erlaubten Dosis-Wertes – also immer noch eine relativ moderate Strahlung.

Insgesamt lag die Dosisleistung der radioaktiven Gesteine bei fünf der 13 Sammlungen – also an fast der Hälfte der Schulstandorte – nur geringfügig (doppelt bis maximal fünffach) über dem durchschnittlichen natürlichen Hintergrund.

Ein Viertel der Proben wies hingegen eine hohe Dosisleistung bis ca. 15 µSv/h auf. Zwei Proben lagen mit 18,5 µSv/h und 28,9 µSv/h sogar noch deutlich darüber. Der Hintergrundwert wurde bei der am stärksten strahlenden Probe dabei um das 300-fache überschritten, der empfohlene Wert für zusätzliche Strahlenbelastung sogar fast um das 900-fache!

2. Dauer der Strahlenbelastung

Für die Bewertung des Risikos sind neben der Stärke der Strahlung aber glücklicherweise auch die Dauer der Strahlenbelastung und der Abstand zur Probe entscheidend. Deshalb kann selbst bei den oben erwähnten extrem stark strahlenden radioaktiven Gesteinen für die reale Situation an den Schulen unter dem Strich glücklicherweise ein recht geringes Gefährdungspotenpotential angenommen werden. Warum?

Ist man der radioaktive Strahlung kürzer ausgesetzt, dann erhöht sich natürlich auch der zulässige Strahlenwert pro Stunde (um rechnerisch auf 0,3 mSv pro Jahr zu kommen). Bei einer 40-Stunden-Woche würde der vom Gesetzgeber empfohlene Wert entsprechend bereits 0,143 µSv/h (statt 0,034 µSv/h) betragen.

Die grundlegende Festlegung von Grenzwerten und deren Problematik (v.a. die Problematik des „nach-oben-Korrigierens“ etc.) ist dabei natürlich ein Kapitel für sich und wurde beispielsweise von der PLAGE mehrfach thematisiert (s. PN 2/2015 zu den Lebensmittelgrenzwerten der EU nach EURATOM-Verordnung > für eine Vertiefung verweisen wir auf den unabhängigen Informationsdienst StrahlenTelex sowie das „Ulmer Papier“ von 2014 der Internationalen Ärzte für die Verhütung eines Atomkrieges, IPPNW). Ein Drittel der natürlichen Strahlenbelastung als empfohlene maximale zusätzliche Strahlenbelastung festzulegen erscheint dennoch nicht als übertrieben.

Aufgrund der Arbeitszeitaufteilung von Lehrkräften (Unterricht in unterschiedlichen Klassenräumen, Aufenthalt im Konferenzzimmer, Vorbereitungszeit zu Hause) übersteigt in jedem Fall auch der 40-Stunden Wert pro Woche die reale Aufenthaltswahrscheinlichkeit bei weitem. Falls Gesteine in einem Sammlungsraum gelagert werden, kann in der Regel von einer Exposition von wenigen Stunden pro Jahr ausgegangen werden.

3. Abstand – Fundorte der Proben

Basierend auf der vom Gesetzgeber festgelegten maximalen zusätzlichen Strahlenbelastung und dem Abstandsquadratgesetz kann rechnerisch ein „Sicherheits-Abstand“ bestimmt werden, der bei einer Dauerexposition (365 Tage à 24 Stunden) nicht unterschritten werden sollte. Für die am stärksten strahlende Probe (28,9 µSv/h) würde dieser Abstand knapp 3 Meter betragen – bei einer 40-Stunden-Woche knapp 1,5 Meter.

Einschränkend muss hierbei jedoch nochmals betont werden, dass eine Dauerexposition von 365 Tagen à 24 Stunden und selbst die Exposition einer 40-Stunden-Woche im Schulbetrieb nie eintreten würde und der Abstand zu den Proben durch Lagerung in Kästen und zudem oftmals in Sammlungsräumen in der Regel ein Vielfaches betrug.

4. Aufnahme in den Körper

Neben der Bewertung der Dosisleistung ist bei der Dosisabschätzung auch die mögliche Aufnahme in den Körper durch Verschlucken oder Einatmen zu berücksichtigen. Diese kann aufgrund der mechanischen Instabilität („bröseln“) der gefundenen Proben nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Eine Aufnahme von radioaktiven Teilchen könnte beispielsweise durch Staubübertragung von ungewaschenen Händen auf Nase, Mund oder Nahrungsmittel stattfinden. Hierbei muss sowohl die radioökologische Wirkung (Urangesteine sind v. a. energiereiche Alphastrahler) als auch die chemotoxische Wirkung des Schwermetalls Uran berücksichtigt werden. Aufgenommenes (chemisch-lösliches) Uran wird innerhalb von Tagen durch die Nieren wieder ausgeschieden. Die Nieren stellen damit im Wesentlichen auch die Zielorgane für potentielle chemisch-toxische Schädigungen dar. Bei sehr hohen Dosen kann es zu Nierenfunktionsstörungen oder auch Nierenversagen kommen. Da die gefundenen Gesteine augenscheinlich seit Jahrzehnten nicht mehr verwendet wurden (s.u.), kann die Aufnahme radioaktiver Brösel praktisch ausgeschlossen werden.

Auch das Einatmen radioaktiver Teilchen darf als sehr unwahrscheinlich angenommen werden, solange der von den Proben ggf. abbröckelnde Staub nicht massiv aufgewirbelt wird. Selbst dann muss bedacht werden, dass die Lungengängigkeit erst bei Teilchen kleiner 5 µm möglich ist. Größere Teilchen – mit freiem Auge sichtbarer Staub – wird bereits in den oberen Atemwegen (Nase, Luftröhre) abgefangen und nach außen befördert. Bei einer Lagerung in einem geschlossenen Schrank ist demnach auch dieser Aufnahmeweg sehr unwahrscheinlich.

Eine mögliche Gesundheitsgefährdung durch Radongas wird derzeit noch erhoben.

Warum war die Existenz der Proben nicht bekannt

Eine Frage, die sich nun wahrscheinlich vielen LeserInnen aufdrängt: Warum sind die Gesteine erst jetzt entdeckt worden? Warum wusste keine Lehrperson davon?

Dies liegt v. a. daran, dass der Stellenwert der Geologie im Biologieunterricht an österreichischen Schulen durch Lehrplanänderungen und Stundenkürzungen massiv gesunken ist. Während in den österreichischen Lehrplänen der 70er und 80er Jahre für Biologie noch explizit der Kreislauf der Gesteinsbildung und die Kenntnis wichtiger Gesteine und Minerale gefordert war, ist Geologie in den aktuell gültigen Lehrplänen für den Biologieunterricht in der 3. und 6. Klasse AHS nur mehr marginal vertreten. So lässt sich mitunter erklären, dass die gefundenen Uranerze den Lehrkräften an den Schulen nicht aufgefallen sind. Wenn Gesteinsproben im Unterricht zum Einsatz kommen handelt es sich meist um wenige ausgesuchte Exemplare zur Darstellung der wichtigsten Gesteinsarten, da für eine tiefergehende Betrachtung im Regelunterricht ohnehin keine Zeit bleibt. Weitere vorhandene Gesteine der teils sehr umfangreichen und mehrere Kästen umfassenden alten geologischen Sammlungen an den betroffenen Schulen wurden daher in der Regel seit Jahrzehnten nicht mehr durchgesehen, die enthaltenen Uranerze entsprechend auch nicht entdeckt. Aufgrund der den Proben oft beiliegenden Beschriftungen kann davon ausgegangen werden, dass die Pechblenden bereits im ersten Drittel des 20 Jahrhunderts in die schulischen Sammlungen aufgenommen wurden (vgl. Foto: Urangestein aus Joachimsthal von 1911). Der Umstand, dass die meisten der Proben sogar beschriftet waren, ist meiner Meinung nach auch der beste Beweis, dass das größte Gefährdungspotential – nämlich die Aufnahme in den Körper – zumindest in den letzten Jahrzehnten keine Rolle gespielt haben dürfte. Denn hätte jemand die Gesteine in der Hand gehabt, wären auch die Beschriftungen aufgefallen und die Proben sicher früher entfernt worden. Wie konkrete Nachforschungen zeigten, wussten an den betroffenen Schulen selbst pensionierte Lehrkräfte aus den 60er und 70er Jahren nichts von der Existenz dieser radioaktiven Gesteine in den geologischen Sammlungen.

Wirbel in den Medien

Fast noch überraschender als die Funde der radioaktiven Gesteine war für mich, welche Story einige Medien daraus machten. Den Vogel schoss hierbei das englische Boulevardmagazin Mirror ab, das in einem Artikel von (nie stattgefundenen) Evakuierungen an 12 Salzburger Schulen berichtete, weil dort angeblich Uranklumpen (!) gefunden worden seien.

Basierend auf diesem Artikel fand sich auf der Internetplattform youtube kurz darauf ein (mittlerweile entferntes) Video über die „10 gefährlichsten Schulen der Welt“. Eine der im Hinblick auf radioaktive Gesteinssammlungen untersuchten Schulen befand sich aufgrund des „Funds von radioaktivem Material“ auf Platz Fünf – gereiht vor Schulen, in denen bereits Schüler erschossen wurden. Auch die namentliche Nennung von betroffenen Schulen – vor allem jener, die lediglich über minimal strahlende Proben verfügten (jedoch mit prominent platziertem Foto des Schulhauses) – in lokalen/nationalen Zeitungen stieß zu Recht auf Unverständnis bei den Betroffenen. Sie kennen das Lied „Was in der Zeitung steht…“ von Reinhard Mey?

Abb. 2: Headline der Tageszeitung Mirror.

Geplante Folgeuntersuchungen

In einer Folgeuntersuchung sollen nun noch die Strahlungsaktivitäten der Proben und deren Radon-Emissionen bestimmt werden. Zudem folgt im Rahmen des Dissertationsvorhabens auch ein fachdidaktischer Teil über die Verwendbarkeit und die Verwendung natürlich radioaktiver Proben im Unterricht.

Fazit

Es ist gut, dass die Existenz von radioaktiven Gesteinen in den geologischen Sammlungen an Schulen ins Bewusstsein gerufen wurde und die Sammlungen umfassend untersucht und saniert wurden.

Aufgrund der in der Regel versperrten Lagerorte, die weit genug von Arbeitsplätzen und Unterrichtsorten entfernt lagen, der unterrichtsbedingt relativ kurzen potentiellen Gesamtaufenthaltszeiten in relativer Nähe zu den Proben und eben der Tatsache, dass niemand von den – oftmals beschriften Uranerzen – wusste und mit diesen demnach nicht hantiert wurde, kann glücklicherweise davon ausgegangen werden, dass die gefundenen radioaktiven Gesteine für SchülerInnen und LehrerInnen der letzten Jahrzehnte nur ein sehr geringes reales Gefährdungspotential darstellten.

Weitere Informationen finden Sie auch unter:
https://www.salzburg.gv.at/gesundheit_/Documents/Zwischenbericht_radiologisches_Screening_geologische_Schulsammlungen_20.12.2016.pdf

wissenschaft

STRAHLEI

In Salzburgs Schulen wurde vergangenen Sommer hochbrisantes Material gefunden: radioaktives Gestein, das früher dem Unterricht diente. Die Pechblenden sind inzwischen gesichert. Wie gehen die restlichen Bundesländer mit dem Problem um?

Der pastellgrüne Geigerzähler knattert und rauscht. Thomas Neff, Aktionsleiter der Plattform gegen Atomgefahren (plage.at), führt das Gerät langsam über poröse Steinproben aus der geologischen Sammlung einer Schule im oberösterreichischen Vöcklabruck. Mehrere Pechblenden befinden sich dort unerkannt und ungesichert – sie wurden einst als Unterrichtsmaterial angeschafft und sind über die Jahre in Vergessenheit geraten. Mithilfe des erstaunten Direktors verpackt Neff das Urangestein in Plastikbehältern und sperrt es weg.

Es ist nicht Neffs erster Fund. Nachdem er Anfang 2016 durch Zufall stark strahlende Pechblenden in einem Salzburger Gymnasium entdeckt und Alarm geschlagen hatte, ließ die Landessanitätsdirektion systematisch alle Schulen des Bundeslands nach den Mineralien durchsuchen. Die 44 aufgespürten, unterschiedlich stark strahlenden Gesteinsproben sind nun sicher im Nuklidlager der Uni Salzburg verwahrt (profil 42/2016).

Pechblenden sind sogenannte Alphastrahler. Die Strahlung an ihrer Oberfläche ist immens hoch, lässt sich jedoch bereits durch ein Blatt Papier oder die Haut abschirmen. Gefährlich sind Alphastrahler dann, wenn kleine Partikel durch den Mund ins Körperinnere gelangen. Dass Lehrer oder Schüler Brösel des porösen Gesteins verschluckt haben, ist zwar unwahrscheinlich, kann aber

Im **Burgenland** sind laut Auskunft des Landes alle vorhandenen Pechblenden gesichert: Man habe in drei Schulen „kleine Gesteinsproben Urangestein, in speziellen Bleigefäßen (nicht frei zugänglich) gelagert", gefunden, berichtet Landesschulinspektor Jürgen Neuwirth. Er will nun deren Entsorgung veranlassen.

In **Oberösterreich** wurden bereits alle AHS überprüft, sämtliche Urangesteine seien sicher verwahrt und beschildert, sagt Karl Steinparz, Sprecher des Landesschulrats Oberösterreich. Die Erhebung an den Pflichtschulen soll bis Ende des Quartals abgeschlossen sein.

In **Niederösterreich** ist man noch nicht so weit. Die Sanitätsdirektion arbeitet derzeit an einem Masterplan: „Wir wollen innerhalb der nächsten Wochen Klarheit, wie wir vorgehen werden", sagt Landesschulratspräsident Johann Heuras. Im Horner Gymnasium fand Thomas Neff zwar keine Pechblenden, dafür die Überbleibsel eines Reaktormodells. Ein engagierter Physiklehrer hatte 1967 auf dem Schulgelände ein Mini-Kernkraftwerk bauen lassen. Er hatte sich auch von besorgten Eltern nicht aufhalten lassen, wie er damals einer Schülerzeitung verriet: „Durch die Interventionen einer Mutter, die eine radioaktive Verseuchung ihres Kindes und der übrigen Schüler befürchtete, (...) wurde der Bau vorübergehend eingestellt." Eine Kommission vom Atomforschungszentrum Seibersdorf bestätigte später die Ungefährlichkeit des Modells, das auf dem Schulgelände errichtet wurde. Tatsächlich wurden dort nie radioak-

SHUTTERSTOCK; TOM LINECKER

Besten Dank an profil für die erlaubte Verwendung dieses Artikels

NPROBEN

nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Umso wichtiger ist es, die oft vergessenen Pechblenden aus den Schulen zu entfernen oder sie in sicheren Behältern zu verwahren.

Die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA), zuständig für Unfallvermeidung und Prävention am Arbeitsplatz, interessiert sich erstaunlicherweise nicht für die Pechblenden, wie ein Schreiben von Wolfgang Aspek vom Fachbereich Physik und Strahlenschutz an Aktionsleiter Neff zeigt: „Da ich eher pro-

PECHBLENDE (Mitte), GEIGERZÄHLER AUF ANSCHLAG (oben) Neff misst die hohe Strahlung des Urangesteins.

Atom bzw. kein Strahlenwarner bin, kann ich mich Ihren Meinungen nicht anschließen. Das Problem der Radioaktivität bzw. ionisierender Strahlung wird aus meiner Sicht total überbewertet, und da ich nirgendwo konkrete Dosisabschätzungen im Bereich der ‚Schulquellen' habe, kann ich keine ehrliche Stellungnahme anbieten." Tatsächlich gibt es bereits seit Herbst 2016 konkrete Dosisangaben aus Salzburgs Schulen sowie vom Radiologischen Messlabor berechnete Sicherheitsabstände.

profil hat nachgefragt, welche Bundesländer inzwischen aktiv wurden.

tive Substanzen eingesetzt. Schließlich musste das kleine AKW einem Anbau weichen.

In **Kärnten** hat die Landesregierung den Schulen eine Frist gesetzt: Bis 20. Februar müssen alle ihre Gesteinssammlungen überprüfen und verdächtige Materialien melden.

Tirol ist schon weiter. In 15 weiterführenden Schulen wurden radioaktive Stoffe gefunden, darunter auch Pechblenden. „Je nach Art der Stoffe werden diese auf unterschiedliche Weise gelagert – vom verschlossenen Glasgefäß über verschließbare Metallboxen und Bleiabschirmung bis hin zum Strahlentresor", berichtet Landesschulrat Bernhard Deflorian. Die radioaktiven Materialen würden nicht mehr im Unterricht verwendet. In Tiroler Fachberufsschulen wurden keine strahlenden Proben aufgespürt, die Erhebungen an den Neuen Mittelschulen und den Polytechnischen Schulen laufen noch. Sollte man radioaktives Material finden, werde man es ordnungsgemäß entsorgen, so Deflorian.

Aus **Vorarlberg** ist zu erfahren, dass „vor einigen Wochen" eine Sicherheitsfachkraft beauftragt wurde, „das Vorhandensein von radioaktivem Gestein zu prüfen und gegebenenfalls die sichere Verwahrung zu veranlassen". Bislang sei kein strahlendes Material aufgetaucht, sagt Andreas Meusburger vom Kollegium des Landesschulrats.

Wien und die **Steiermark** haben bis Redaktionsschluss nicht auf die Anfragen von profil reagiert.

Weitere allgemeine Hintergrundinformationen rund um Pechblenden!

Thomas Neff

Bei meinen seit Jahrzehnten durchgeführten Radioaktivitätsmessungen durfte ich immer wieder feststellen, dass immer noch überraschend viele radioaktive Stoffe im „normalen“ Umfeld vorhanden sind. Dabei sind die vielen Anwendungen in der Medizin und in der Wirtschaft noch gar nicht berücksichtigt.

Es gibt allerdings ausreichend internationale und nationale Verordnungen betreffend deren Lagerung zu den festgelegten Grenzwerten und viele Vorschriften, wie mit all diesen Altlasten umzugehen wäre.

Allerdings hilft das alles nicht, wenn es sich um „vergessenes“ radioaktives Material handelt, wenn die hoheitlichen Aufgaben nicht ordnungsgemäß umgesetzt werden.

Wenn man sich dann für deren Umsetzung und Sanierung einsetzt, macht man sich dadurch auch nicht sonderlich beliebt!

Bei der Pechblende handelte es sich um altes historisches Lehrmaterial. Viele lang gediente Lehrpersonen berichteten mir immer wieder wie wichtig, bis in die siebziger Jahre hinein es war, alles über die verschiedenen Gesteinsarten zu wissen und auswendig gelernt zu beherrschen.

Durch blinde naturwissenschaftliche Begeisterung ist es wohl auch erklärbar, dass Anfang des 20 Jahrhunderts auch Pechblenden in Gesteinssammlungen von Schulen gelangt sind. Hatte doch nur wenige Jahre zuvor das Ehepaar Curie aus eben solchen Gesteinen Radium isoliert (s.u.). Eine Pechblende in der Gesteinssammlung zu haben, war das Nonplusultra.

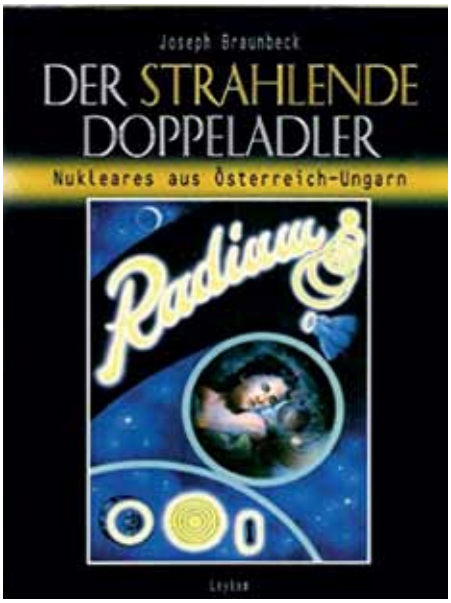
Wie im Buch von Joseph Braunbeck: „Der strahlende Doppeladler / Nukleares aus Österreich-Ungarn“, vortrefflich recherchiert und beschrieben, war dieser „Abraum“ aus dem Bergwerksbereich zuerst nutzlos, bis es dann zum „Alptraum“ nachfolgender Generationen wurde (Atomenergie)!
Um 1789 erregte der beim Bergbau anfallend Abraum das Interesse eines Martin Heinrich Klaproth. Dieser entdeckte im vermeintlichen Abfall eine neue „halbmetallische“ Substanz, der er den Namen Uranium gab, angelehnt an den damals entdeckten Planet Uranus.

Schon vor 1841 wurde erkannt, dass sich das Uranoxid vorzüglich zum Färben von Keramik, zur Produktion in der Porzelanmanufaktur und in der Glaserzeugung (Uranglas) eignet, und dieses Uranoxid wurde dann auch massiv eingesetzt.
1854 entstand in St. Joachimsthal eine staatliche Uranfabrik, die der Montanbehörde Österreich-Ungarn in Wien unterstellt war.
1854 wurden 456 kg verschiedene Uranpräparate erzeugt.
1886 wurden 13.000 kg als Jahresproduktion angegeben.
Laut Joseph Braunbeck, „Der strahlende Doppelader / Nukleares aus Österreich-Ungarn“, schätzt man die Weltproduktion im 19. Jahrhundert auf 250 Tonnen.
Schätzungsweise 150 Tonnen sind auf die Herstellung von Uranglas entfallen.

Beachtenswert dabei ist der Umstand, dass die Radioaktivität überhaupt noch nicht entdeckt war!

Erst Conrad Röntgen erkannte 1896 durch Zufall diese strahlende Aktivität, die er als X Strahlung bezeichnete.

Marie Curie gelang es dann bei Ihren Versuchen mit der chemischen Trennung bei der Pechblende 1898, diese als Radioaktivität bezeichnete Strahlung ein neues Element zu lokalisieren und festzuhalten und gab diesem nun den Namen Radium.



Durch die industriellen und wirtschaftlichen Verwendungen wurde nun das Radium in Cremen, Umschlägen, Packungen, Bädern, Zahnpasten, Babykosmetik und vielen weiteren Radiumpräparaten beworben und verkauft. Sogar Radonwasser wurde als erfrischender, belebender Morgentrunk angeboten und verkauft. Es gab fast nichts, was es nicht gab, sogar radioaktive Seife wurde für die noblen Damen und Herren angeboten.

Badgastein wurde 1913 als radioaktivste Therme der Welt beworben und in St. Joachimsthal wurde das Radium-Palast-Hotel eröffnet.

Immer schon hatte die Wirtschaft meist keine Ahnung, wohin eigentlich der Weg führt!

Auch in der Medizin meinte man 1910, durch das Inhalieren radioaktiver Luft würde die Tuberkulose für immer unschädlich gemacht werden.
Erst langsam machte sich Ernüchterung breit und es wurden Sicherheitsbestimmungen eingeführt.

Allerdings haben wir auch 2018 immer noch mit den Nachwehen dieses Zeitgeistes zu kämpfen!

Beispiele dafür sind die radioaktiven Zeiger sowie die Pechblenden, die vergessen in den Schulen und Arbeitsstätten ungesichert und vor sich hin alternd ihre radioaktiven Stoffe verbreiten.

Ich verfolge das Ziel, bei meinen „Entdeckungen“ keine „Schuldigen“ festzumachen, **sondern so schnell wie möglich** eine durchgehende Sanierung und Eliminierung dieser gefährlichen Verdachtsflächen umzusetzen.

Das ist wahrlich nicht leicht und gelingt

auch nur, wenn einige Personen unkonventionelle Wege beschreiten.

Am Anfang sind die offiziellen Wege meist sehr mühsam und langsam, es gibt zwar Zuständigkeitsbereiche, diese sind meist überbelastet und froh, nicht mit noch weiteren Arbeiten überhäuft zu werden.

Grundsätzlich beschreiten wir von der PLAGE lieber kürzere Wege, allerdings machen wir uns dadurch nicht nur Freunde!

Bei der Pechblende kommt ein Umstand dazu, es ist ein natürliches Material.
Leider müssen wir immer wieder feststellen, wie gedankenverloren und verantwortungslos mit dem Thema Radioaktivität umgegangen wird.
Wenn wir schon mit der Radioaktivität im Alltag solche unlösbaren Problemfelder aufzeigen, diese Stoffe dann in Österreich sehr teuer im Forschungszentrum Seibersdorf, Labor GmbH in **Fässern** zwischengelagert werden, aber keine Ahnung haben, was wir nun eigentlich mit diesem Müll anfangen sollen, schaut es für die nächsten 120 Generationen ziemlich übel aus.
Die Endlagerung des schon erzeugten und immer noch wachsenden Atommüllberges ist wahrlich eine Aufgabe die wohl diese Menschheit, mit diesem Lösungspotenzial, nicht lösen wird können!

Das Lösungspotenzial der AUVA ist mehr als erschreckend!

Die Arbeitsinspektoren sind per Gesetz zur Wahrnehmung des Schutzes der Arbeitnehmer berufen. Sie bemängeln, wenn Arbeitnehmer/innen krankmachendem Lärm ausgesetzt sind, die Lüftung im Büro nicht passt oder es zu wenig Licht gibt. Radioaktivität …?

Strahlenproben | PROFIL.at
https://www.profil.at ›Shortlist› Wissenschaft

10.02.2017
Die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA), zuständig für Unfallvermeidung und Prävention am Arbeitsplatz, interessiert sich erstaunlicherweise nicht für die Pechblenden, wie ein Schreiben von Wolfgang Aspek vom Fachbereich Physik und Strahlenschutz an Aktionsleiter Neff zeigt.

Von: Aspek Wolfgang [mailto:Wolfgang.Aspek@auva.at]
Gesendet: Sonntag, 4. Dezember 2016 20:50
An: Raus aus Euratom
Betreff: AW: Urangestein / Schulen / Österreich

Sehr geehrter Herr Neff!
Da ich eher pro-Atom bzw. kein Strahlenwarner bin. kann ich mich Ihren Meinungen n i c h t anschließen. Das Problem der Radioaktivität bzw. ionisierender Strahlung wird aus meiner Sicht total überbewertet und da ich nirgendwo konkrete Dosisabschätzungen im Bereich der "Schulquellen" habe, kann ich keine ehrliche Stellungnahme anbieten.

Vielen Dank für Ihr Verständnis und freundliche Grüße!

Wolfgang Aspek, Allgemeine Unfallversicherungsanstalt AUVA, Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung (HUB) Fachbereich 3/Physik/ Strahlenschutz
Adalbert Stifterstrasse 65, 1200 Wien, 05 93 93 21769, 0676 833 95 1442

Wolfgang.Aspek@auva.at

Weitere Informationen zur Entwicklung betreffend hunderte radioaktive Zeiger bei österreichischen Uhrmachern

Diese neuen Funde 2017 waren auch für mich eine sehr große Überraschung!

Für Salzburg nahm ich Kontakt mit der Wirtschaftskammer, Landesinnungsgeschäftsführerin Frau Mag. Rossin und Innungsmeister, Uhrmacher Herr Rinnerthaler auf.
Beide Personen waren sofort bereit darüber zu sprechen und auch die ersten Schritte mit mir durchzugehen.
Die Innung wird im Zuge ihrer Innungsarbeit alle Uhrmacher im Bundesland Salzburg persönlich aufsuchen, vor Ort Messungen mit dem Geigerzähler durchführen und verdächtiges Material sichern. Sollten weitere radioaktive Materialien gefunden werden, werden wir in Zusammenarbeit mit der Landessanitätsdirektion der Salzburger Landesregierung die ordnungsgemäße Entsorgung durchführen.
Zusätzlich möchte sich Innungsmeister Hr. Rinnerthaler bei der nächsten österreichweiten Besprechung aller Innungsmeister/innen für eine Untersuchung in allen Bundesländern starkmachen.
So könnte es gelingen, auch in diesem Bereich eine vollständige Sanierung der Altlasten zu erreichen.
1990 haben wir mit unseren Aufklärungen und Beweisführungen über die Radioaktivität in Weckern und Uhren erreicht, dass die Verwendung von Tritium und Promethium eingestellt wurde.
Jetzt könnte es gelingen, auch die letzten radioaktiven Altlasten in Österreich zu finden und zu sichern.

Diese Wirtschaft macht uns krank! Am Beispiel: Smart Meter

Obwohl die österreichische Ärztekammer bereits 2012 vor dem Einsatz von PLC- Smart Meter gewarnt hat, wird derzeit österreichweit deren Montage in Privathaushalten, durchgeführt.Dieser Stromzähler spioniert unseren Haushalt aus und sendet die gesammelten Datenpakete mindestens alle 15 Minuten in die Cloud. Von dort können dann die verschiedenen Verbrauchsprofile ausgelesen werden.

Ein Smart Meter zeichnet auch aus Ihrem Kinderzimmer, Schlafzimmer, Wohnzimmer, WC, Arbeitsplatz und der Küche die Verbrauchsdaten auf!

Wenn Sie das nicht wollen, dann lehnen Sie diese Montage eines Smart Meter bei Ihrem Netzbetreiber ab. Die Klemmen der kundeneigenen Hauseinführungsleitung sind gleich-

http://www.stop-smartmeter.at/
http://members.aon.at/smart.meter.nein/
https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20120204_OTS0002/aerztekammer-neue-stromzaehler-fuehren-zu-mehr-elektrosmog

zeitig auch die EIGENTUMSGRENZE! Danach gilt das Eigentumsrecht.

Zusätzlich darf der Netzbetreiber nicht ohne Ihre Zustimmung Ihre Stromleitung zur Informationsübertragung verwenden.
Diese Überwachungsmöglichkeit trägt sicher nicht zum Energiesparen bei.

Wenn es aber für Sie kein Problem bedeutet, dann stellen Sie Ihrem Netzbetreiber wenigstens eine Rechnung. Es sind Ihre Daten!

Immerhin handelt es sich um mindestens vier Datenpakete, die vom Smart Meter innerhalb einer Stunde verschickt werden. Das sind mindestens 96 Datenpakete am Tag und 35.040 Datenpakete im Jahr!
Der Wert eines Datenpaketes darf mit 0.02 Euro angenommen werden!
35.040 Datenpakete mal € 0.02 ergeben somit € 700.80 pro Haushalt!
€ 700 darf jede Person im Jahr steuerfrei dazu verdienen.

VORANKÜNDIGUNG:

Windparklauf

Am Samstag 16.6.2018 gibt es den
4. Munderfinger Windparklauf

11 km und 230 Höhenmeter oder Genusslauf von 5 Km. Mountainbike-Begleitung auf der MTB-Route gerne gesehen

Kein Startgeld, aber freiwillige Spenden an den Unterstützer PLAGE
Start und Ziel : EWS Munderfing / Gewerbegebiet Süd
Offene Tür beim Windrad
Der schnellste Finisher und die schnellste Finisherin werden genannt.
Prämierung für Kinder und Jugendliche.

Fördergeber und UnterstützerInnen

Wir bedanken uns sehr herzlich bei unseren Fördergebern, vor allem dem Land Salzburg und der Stadt Salzburg, für die großzügige Unterstützung unserer Arbeit.

STADT : SALZBURG

LAND SALZBURG Umwelt

P.b.b. Erscheinungsort Salzburg, 02Z031966
Verlagspostamt 5020 Salzburg, DVR 0781665M

Die Plage News (PN) erscheint i.d.R. 3 – 4 mal pro Jahr
Die genaue Zahl und Erscheinung variieren
aufgrund von Aktionen, Neuigkeiten, Belastungen usw.

P L A G E

Überparteiliche Salzburger Plattform gegen Atomgefahren (PLAGE).
Nonntler Hauptstraße 86, 5020 Salzburg, Homepage: www.plage.at
Spenden: Salzburger Sparkasse, IBAN: AT382040400000001313, BIC: SBGSAT2S