

**EXKURSION DER RADIUM KOMMISSION NACH
ST. JOACHIMSTHAL IM AUFTRAG DER KAISERLICHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN WIEN.
FRIEDRICH BECKES AUFZEICHNUNGEN ÜBER DIE
BESICHTIGUNG DER LAGERSTÄTTE IM JAHR 1904.**

Margret Hamilton

Universität Wien, Geozentrum,
Althanstrasse 14, 1090 Wien / margret.hamilton@univie.ac.at

Abstract

On behalf of the Radium Commission of the Imperial Academy of Sciences Vienna Friedrich Becke travels together with Eduard Suess, Ludwig Camillo Haitinger and the Bergrat Alois Zdrahal to Joachimsthal (Jáchimovê, Erzgebirge). The uranium ore deposit is being explored petrographically and geologically. And in the interest of radium and scientific research a local opinion for the sale and industrial use of “Pechblende” (pitch-blende) is provided.

The personal records of Friedrich Becke give us the exact date of the excursion, documents the participants and the situation on the location. In the notebook are individually recorded the steps in detail and supplemented with profiles and measurement data of the rock layers. They form the basis of his findings, which are then reproduced in the publications within the writings of the Imperial Academy Vienna. His notes provide us with information about the petrographic, geological situation in Joachimsthal and the occurrence of the uranium-containing rock. Becke, as a petrographer and mineralogist, is part of the research team on behalf of the Academy of Sciences. His task was solely to work on the geoscientific aspects of the deposit. It had nothing to do with the desire for increasing demand in the field of research and application of radioactive elements. Nevertheless, the records give an insight into the first steps of radioactivity research in Austria and the interest of the Academy of Sciences in the new elements and their use in research.

The activities of the Radium Commission of the Academy, founded in 1901, initially remained theoretically until 1904. At suggestion of its President Eduard Suess, a scientific group was founded to explore the Jáchymovê mineral deposit and a large quantity of Pechblende (pitch-blende) was to be provided for radium research in Austria. However, it took some time to produce radium, since the chemist Ludwig Haitinger had no experience with its production. Therefore, only in 1907 high-quality radium could be handed over to the Academy.

During a second visit to Joachimsthal in May 1904, Becke deepened his knowledge of the occurrence and the paragenesis of Pechblende. However, these findings were not published by him.

Einleitung

Der Petrograph und Mineraloge Friedrich Becke (1855-1931) nahm an der im Rahmen der Radiumkommission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften stattgefundenen Exkursion nach St. Joachimsthal (Jáchymov, Tschechien) zur Erforschung von Uran-haltigen Mineralen im Frühjahr 1904 teil. Er selbst reiste im Sommer 1904 nochmals an diesen Ort um petrographische Erkundungen einzuziehen. Beckes persönlichen Aufzeichnungen in einem seiner Notizbücher, das ist die Nr. 64 aus dem Jahr 1904, den daraus resultierenden Forschungsergebnissen und seine Publikationen werden in diesem Artikel eingehend erörtert.

Uran - ein neues Element, ein neuer Rohstoff

Der Name Uran geht auf die Benennung des Apothekers und Naturforschers Martin Heinrich Klaproth (1743-1817) im Jahr 1789 zurück. Er hielt am 24.9.1789 einen Vortrag „Über Uranit, ein neues Halbmetall“ an der königlich preußischen Akademie für Wissenschaften zu Berlin. Er berichtete über seine Analysedaten eines Pechblendenstückes aus der Mine Johann-Georgenstadt im sächsischen Erzgebirge. Später nannte er das neue Mineral Uranium. Klaproth benannte dieses neue Mineral nach dem von Wilhelm Herschel (1738-1822) neu entdeckten Planeten Uranus. Klaproth selbst erhielt mit seinen chemischen Versuchen nicht das reine Metall, sondern Nitrate und Oxide, dies gelang erst zirka 50 Jahre später dem französischen Chemiker Eugène Melchior Péligot (1811-1872) und zwar durch Reduktion von Urantetrachlorid mit Kalium. 1896 entdeckte der französische Physiker Henri Becquerel (1852-1908) den aufsehenerregenden Effekt, dass ein Stück Uranerz auf einer Fotoplatte innerhalb weniger Stunden einen schwarzen Abdruck hinterließ. In der Folge wurde dann die sogenannte Radioaktivität von Marie (1867-1934) und Pierre Curie (1859-1906) und Ernest Rutherford (1871-1937) weiter erforscht. Innerhalb der Arbeiten über die Uranstrahlung und Radioaktivität untersuchten Marie und Pierre Curie viele Uranerze, so auch erhielten sie unter der Patronanz des Präsidenten der österreichischen Akademie der Wissenschaften Eduard Suess eine beträchtliche Menge Pechblende aus der Lagerstätte St. Joachimsthal. Bei ihren Untersuchungen stellten sie fest, dass Proben dieser Uranpechblende viel stärker radioaktiv waren als das chemisch reine Uran. Mit der chemischen Auftrennung des Gesteins erhielten Curie zwei radioaktive Fraktionen, das später benannte Radium und das Polonium. Marie Curie nannte dieses neue Element zu Ehren ihres Heimatlandes Polen.

Die gelben, orangen und braunen Oxide des Urans waren für die farbenprächtigen Glasuren in der Keramik und Glasindustrie von Nutzen und auch allgemein sehr beliebt. Mit der Entdeckung der Radioaktivität anhand der Uransalze begann eine neue Ära des Uranabbaus und damit ein neuer wirtschaftlicher Aufschwung im Bergbau in Joachimsthal. Um 1900 zählte diese Lagerstätte zu den größten in Europa.

In der modernen Interpretation sind die Uranvorkommen und die Lage der Pechblende in Klüften zu finden, die in chloritisierten und pyritisierten Gneise abgelagert wurden während einer Intrusion in bereits vorhandenes granitisches Muttergestein. Es sind dies hydrothermale Gänge in denen Sulfide, Quarze, Pechblende,

Arsenide, Silberverbindungen, Kobalte und andere Elemente, sowie seltene Erden ausgeschieden wurden. Das Alter der Pechblende – Uraninit – ist etwa 220-230 Millionen Jahre. Aus 100 000 kg Pechblende wurden 1g Radium gewonnen.

1g RaBr kostete um 1900 15.000 Kronen, bereits im Jahr 1905 400.000 Kronen. 10 000 Tonnen Erz ergaben 1,4 g Radium im damaligen Verarbeitungsprozess.

Pechblende als Uranerz in St. Joachimsthal

Der Name Pechblende geht auf die Bezeichnung Ignaz von Born (1742-1791) im Jahr 1772 zurück, aufgrund des pechartigen Glanzes eines Gesteins, das beim Abbau von Erzen als taubes Gesteinsmaterial auftrat. Im Lehrbuch der Mineralogie von Gustav Tschermak (1905, S.475) werden die chemischen Bestandteile der Pechblende angeführt:

Ungefähr 80 Prozent Uranoxyd und etwas Blei, ferner Th [Thorium], Y [Yttrium], Ce [Cer], La [Lanthanium] und fast alle gewöhnlichen Stoffe enthaltend, auch N, Ar, He wurden nachgewiesen. Aufsehen erregte die Entdeckung des merkwürdigen Stoffes Radium durch das Ehepaar Curie [1898].¹

Die Pechblende in der modernen Beschreibung zählt zu den Uranoxiden mit dem Namen Uraninit UO_2 . In kristalliner Struktur zählt es zum kubischen System in der Anordnung eines Fluoritgitters. Es existieren zwei Varietäten: eine hochtemperierte Modifikation Uraninit und eine tiefthermale Bildung, die als kolloidomorphe Uranpechblende bezeichnet wird.

Uraninit kann in unterschiedlichen Bildungsweisen entstehen, wie pegmatisch, hydrothermal und sedimentär. Die hydrothermale Bildungsweise erfolgt auf Gängen und in metasomatischen Körpern, meist als Th-arme kolloidomorphe Pechblende, fein eingesprengt und massig. In St. Joachimsthal finden wir diese Art von Lagerstätte,

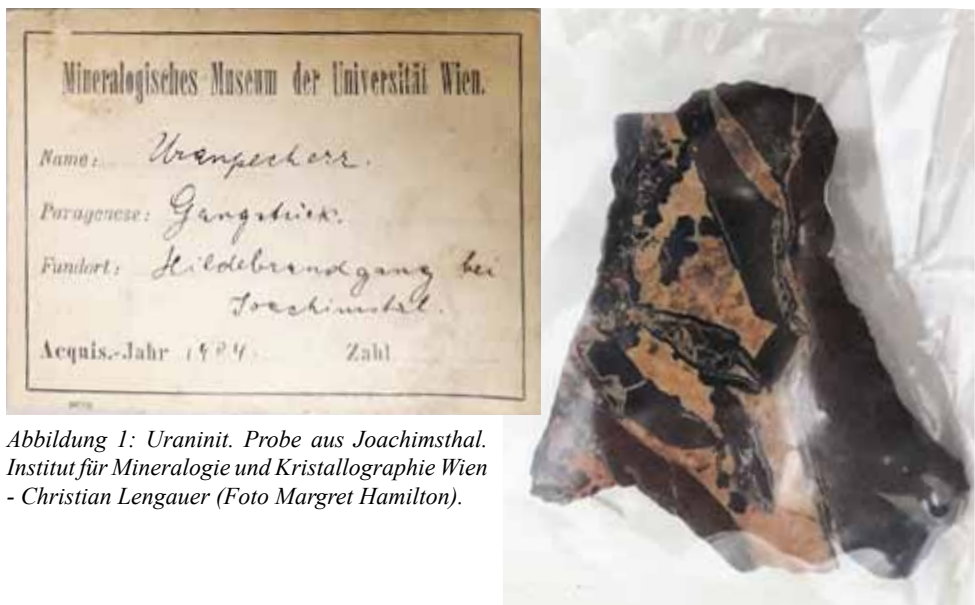


Abbildung 1: Uraninit. Probe aus Joachimsthal. Institut für Mineralogie und Kristallographie Wien - Christian Lengauer (Foto Margret Hamilton).

hier entstanden durch hydrothermale Auslaugung des bereits uranreichen Granits Gänge mit mehreren Prozent Uran. In der Paragenese kommt Uraninit mit Karbonaten, Co, Ni, Ag, Bi und den Mineralen Arsen, Silber, Wismut, Fluorit und Pyrit vor. Die Nutzung wird heute vor allem als Kernbrennstoff in der Atomenergie getätigt.

Das Bergbaugebiet von St. Joachimsthal (Jachymov) ist eine Lagerstätte im Erzgebirge (Krusné Hory) und liegt nördlich von Karlsbad und umfasst ein Gebiet von ungefähr 35km² mit etwa 200 Erzgängen. St. Joachimsthal (Jachymov, Tschechien) liegt im böhmischen Teil des Erzgebirges und wurde 1516 gegründet. Die Lagerstätte galt als bedeutende Silberabbaustätte in der frühen Neuzeit. Ein groß angelegtes Stollensystem und mit seinen tiefen Stollengängen war es eine bedeutende und reiche Silbererzlagerstätte. Hier wurde auch der „Joachimsthaler“ – ein Silbertaler geprägt. Mit dem Rückgang der Förderquantitäten an Silbererz verlor die Stadt an Bedeutung. Erst mit der Nutzung der Pechblende und damit des Urans als Farbglasur in der Keramik- und Glasindustrie im 19. Jahrhundert erhielt die Grube eine wirtschaftliche Bedeutung. Die industrielle Verwertung des Urans, aber auch das heilkräftige radioaktive Wasser bewirkte einen großen wirtschaftlichen Aufschwung der Stadt. Bis in die 1960 Jahre erfolgte der Abbau des uranhaltigen Gesteins. Mit dem Rückgang der abbaufähigen Lagerstätte wurde der Uranabbau zwischen 1962 und 1964 heruntergefahren und die Anlagen und das radioaktive Quellwasser für Heilbäder ausgebaut. Ein modernes Wasser- und Pumpensystem ermöglicht bis heute diese Nutzung.

Joachimsthal, Bergbaustadt und Bezirkshauptmannschaft im böhmischen Erzgebirge, zählte bis 1918 zur Österreichischen Monarchie. In einem kaiserlichen Dekret Franz Joseph I. vom 4. September 1898 führte die Stadt den Titel: „Kaiserliche königliche freie Bergstadt Sanct Joachimsthal“. Nach Ende des 1. Weltkrieges war sie Teil des neu gegründeten Staates Tschechoslowakei. 1938, mit dem Anschluss an das Deutsche Reich erhielt die Stadt den Namen Radiumbad St. Joachimsthal. Nach Ende des 2. Weltkrieges im Jahr 1945 kam es zur Vertreibung der deutschsprachigen Bevölkerung; mit den sogenannten Benes Dekreten wurden deren Vermögen konfisziert. In Joachimsthal und in der Umgebung errichtete der sowjetische Geheimdienst NKWD den „tschechoslowakischen Gulag“, wo Kriegsgefangene, politische Häftlinge und Zwangsarbeiter für das sowjetische Atombombenprojekt den Uranabbau tätigen mussten.

Die Radiumkommission

Die Ende des 19. Jahrhunderts entdeckte Radioaktivität ermöglichte es den Wissenschaftlern die Vorgänge im Inneren des Atoms näher zu untersuchen. Dies erforderte eine Menge Untersuchungsmaterial, das unter anderem unter der Patronanz des Präsidenten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien Eduard Suess (1831-1914) dem Ehepaar Curie in Paris aus der Lagerstätte Joachimsthal ermöglicht und zur Verfügung gestellt worden war.

Auf die Initiative Eduard Suess wurde im Jahr 1901 an der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien eine Radiumkommission gegründet, dessen Vorsitz der Physiker Franz Seraphin Exner (1849-1926) innehatte.

Eduard Suess hatte auf Anfragen von Marie und Pierre Curie einige Tonnen Pech-

blende aus Joachimsthal nach Paris zu Forschungszwecken liefern lassen. Ihre Entdeckungen der radioaktiven Elemente Radium und Polonium führten zu regem internationalem Interesse an diesen neuen Elementen und dem Ausgangsmaterial, der Pechblende.

Von der Akademie der Wissenschaften fand im Jahr 1904 eine Exkursion nach Joachimsthal im Auftrag der Radiumkommission statt. In den Publikationen über dieses Ereignis wurden die teilnehmenden Personen nur teilweise angeführt. Becke selbst hat diese aber in seinem Notizbuch dokumentiert. Hier ist auch der genaue Termin angegeben (Siehe unten).

Die einzelnen Mitglieder der Radiumkommission hatten jedoch von der Radiumerzeugung und wahrscheinlich auch dessen weiterer Verwendung keine bestimmte Vorstellung. Das gewonnene Material gaben sie zur Weiterverarbeitung in die Atzgersdorfer Fabrik und übergaben die Verantwortung [für die Erforschung und Gewinnung von Radiumhaltigen Material] deren Direktor L. Haitinger.²

Im Jahr 1904 veröffentlichte Friedrich Becke seine Forschungsergebnisse über Beobachtungen an Uran haltigen Proben an der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Im Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien ist in einer kurzen Notiz Folgendes festgehalten:

Das w [wirkliche] M [Mitglied] Prof. Becke legte einige Gangstücke vom Hildebrand- und Schreibergang in Joachimsthal vor, welche bei einer Radiumkommission unternommenen Exkursion gesammelt wurden. Sie zeigen die Succession: Quarz, Uranpecherz, Dolomit, welche für die dortigen Urangänge charakteristisch sind. Photogramme, welche durch Auflegen der geschliffenen Gangstücke auf Trockenplatten gewonnen wurden, geben ein getreues Bild der Verteilung des Uranerzes.³

Gemeinsam mit dem Physiker Franz Seraphin Exner (1849-1926) und dem Präsidenten der k. Akademie der Wissenschaften Eduard Sues (1831-1914) und in der Zusammenarbeit mit dem Direktor des k. Hof-Mineralienkabinettes Friedrich Berwerth (1850-1918) und dem Kustos Rudolf Köchlin (1862-1939) wurden Stücke aus dem Mineralienkabinett und aus der Mine von Joachimsthal photographisch untersucht. (*Uranium nigrum solidum in Petrosilic. Rubro ex Rosa de Jericho, Joachimsthal aus dem Jahr 1806*). Die daraus resultierende Erkenntnis ergab, dass die vier Proben unterschiedlicher Herkunftszeit das gleiche Ergebnis erbrachten:

Aus diesen Versuchen ist daher kein Abbruch des Einflusses auf die photographische Platte nach einem Jahrhundert erkennbar.⁴

Ebenso war auch keine Abnahme der Wirksamkeit erkennbar, alle wiesen eine gleich starke Aktivierung der Luft bei Annäherung an ein geladenes Elektroskop auf.

Die aus dieser Exkursion mitgebrachten Stücke wurden wie oben besprochen untersucht und führten in weiterer Folge zu groß angelegten Transporten von Pechblende aus Joachimsthal nach Wien, wo sie unter anderem am neu gegründeten Institut für Radiumforschung für wissenschaftliche Untersuchungen und zur Erzeugung von radioaktivem Material Verwendung fanden. Dieses Institut wurde 1910 auf die Initiative von Karl Kupelwieser (1941-1925) errichtet.

Die Petrographie der Lagerstätte Joachimsthal in der Publikation von Friedrich Becke und Josef Stép

In einem ausführlichen Artikel beschreiben die beiden Autoren Friedrich Becke und der Bergverwalter Josef Stép (1863-1926) die Uranerzlagerstätte in St. Joachimsthal.⁵

In der Einleitung wird auf das neue Interesse durch das Uranerz an der alten Silber Lagerstätte hingewiesen. Die Topographie der Stadt St. Joachimsthal weist auf eine Lage hin, sie liegt auf einem Südhang in einem N-S gerichtetem Tal des Erzgebirges. Die Erzlagerstätten wurden durch zwei Schächte, dem Kaiser Josef-Schacht

und dem Einigkeitsschacht befahren und über den Danielistollen, der etwas außerhalb des Ortes gelegen, entwässert. 1881 kam es zu einem großen Wassereinbruch, der die bis 350m unter dem Danielistollen gelegenen Horizonte flutete. Weiter westlich gelegene Lagerstätten wurden durch den Wernerschacht erreicht. Die Lagen der Erzgänge gruppieren sich um die Granitstöcke des westlichen Erzgebirges.

Der Granitstock fand bei seiner Intrusion ein bereits gestörtes Gebirge vor. Der Hauptgesteinstyp ist ein Glimmerschiefer : Für die Erzgänge ist von Bedeutung der Unterschied zwischen den hellen, muskovitreichen, häufig granatführenden, feldspatarmen oder -freien Glimmerschiefern und den dunkleren, biotireichen und feldspatführenden, zumeist granatfreien, oft etwas kohligten Glimmerschiefern, welche speziell als „Joachimsthaler Schiefer“ bezeichnet werden.⁶



Abbildung 2: Abbildung der Figur Nr. 4, Tafel III von Pechblendenabdruck auf einer Fotoplatte und die anpolierte Gesteinsprobe aus dem Archiv des NHM Wien – Uwe Kollitsch.

Im Tertiär fand eine magmatische Intrusion statt. Diese Basaltgänge, die nahezu senkrecht anstehen und eine Mächtigkeit von 60m und eine Länge bis zu 4km aufweisen, werden Putzenwacke genannt. Sie besteht aus basaltischem Trockentuff und Gesteinsbrocken mit Mineralen von Glimmer, Augit und Hornblende.

Die Erzgänge selbst zerfallen in zwei unterschiedliche Gruppen, deren Lage von der Struktur des Glimmerschiefers abhängig erscheint. Das sind zunächst die Morgengänge, die mit dem Streichen des Glimmers parallel laufen und die Nordgänge, die den Glimmerschiefer senkrecht durchsetzen. Sie sind beide vom Wernerschacht zugänglich.

Die wichtigsten Morgengängen sind folgende: Geiergang, Andreasgang, Kühgang, Segen Gottesgang, Dorotheegang und Eliasgang.

Zu den Nordgängen zählen der Schweizergang, Bergkittlergang, Hieronymusgang, Geistergang, Widersinniger Gang, Roter Gang und Fludergang.

Die Erzgänge erwiesen sich durchwegs jünger als die Porphyrgänge, da sie diese durchsetzen.⁷

Die tertiäre Putzenwacke und der Basalt sind in den bereits vorhandenen Erzgängen eingedrungen und folgen meistens den Erzgängen, seltener wurden diese Erzgänge durchsetzt. Zu beobachten ist diese Durchsetzung am westlichen Salbande des Geisterganges. (S. 597 mit Abb. 1,2,3). Anhand der Durchsetzungen gelangen die Autoren zum Schluss, dass dies ein untrüglicher Beweis dafür ist, dass die Erzgänge in ihrer Anlage älter als die magmatischen Intrusionen im Tertiär sind. Das Uranerz kommt immer in ganz bestimmter Gesteinsabfolge vor: Quarz, Uranerz und Dolomit. Im NB notiert Becke das Vorkommen der Uranerze fest (siehe Abbildung 2).

Ein lehrreiches Stück [...] ist in Fig. 4, Taf. III nach einem Radiogramm im Durchschnitt dargestellt. Man erkennt, daß die einzelnen Schichten von Uranerz etwas ungleich auf die photographische Platte gewirkt haben. Zunächst über dem als weiße Linie auftretenden Quarz folgt schwächer wirkendes Uranerz auf der einen Seite, darüber dann eine stärker radioaktive Schichte, welche beide Seiten überzieht. Über dem Uranerz folgt dann ein meist rötlich gefärbter Dolomit. Die rötliche Farbe ist nicht ursprünglich, sondern eine nachträgliche Oxidationserscheinung. Die ursprüngliche Farbe in den frischesten Partien ist schwach erbsengelb.⁸

Die wichtigsten Uranerzgänge des Joachimsthaler Erzreviers sind folgende: Mariengang, Beckengang, Hildebrandgang, Häuerzechergang, Evangelistengang und Rose von Jerichogang.

Der Evangelistengang war nebst dem Hildebrandgang der Hauptlieferant für Uranerz in der östlichen Grubenabteilung.⁹

Zu den Uranerzgängen in der westlichen Grubenabteilung zählen der Schweizergang, Bergkittlergang, Hieronymusgang, Geistergang, Roter Gang, Fiedlergang, Fludergang und Neuhoffnungsgang.

Als Bildungsweise des Uranerzes gelangt Becke zur Erkenntnis, dass dieses aus wässrigen Lösungen entstanden ist.

Abschließend beschreibt Becke radiographische Versuche mit dem Uranpecherz von Joachimsthal: *Ein Schirm von Calciumsulfid, bei gelöschtem Grubenlicht auf eine Stufe von Uranerz gelegt, leuchtet nach einigen Minuten in deutlichem Lichte,*

ja man kann sogar das Szintillieren wahrnehmen. Stücke von Uranerz, im Dunkeln der Grube auf eine mit lichtdichtem Papier belegte photographische Platte gelegt, zeigen eine deutliche Schwärzung. Die Wirkung ist auch die gleiche, wenn Uranerz verwendet wird, auf das überhaupt noch keine Einwirkung von Lichtstrahlen stattgefunden hat.¹⁰

Ebenso wurden Versuche mit dem gleichen Uranerz bei Lichteinwirkung und Sonnenlicht getätigt. Alle diese Versuche zeigten keine Intensitätsunterschiede.

Die von Prof. Sueß Im Akademischen Anzeiger vom 3. März 1904 mitgeteilten Versuche zeigen ferner, daß die Wirkung des Joachimsthaler Uranerzes durch Jahrhundertelange Aufbewahrung in der Sammlung keine merkliche Abschwächung in seiner Wirkung auf die Leitfähigkeit der Luft und auf die photographische Platte erfahren hat.¹¹

Die Aufzeichnungen Friedrich Beckes in seinem Notizbuch Nr. 64 (1904) als Grundlage der Veröffentlichungen an der kaiserlichen Akademie Wien

Friedrich Becke (1855-1931), geboren in Prag, studierte Mineralogie und Petrographie an der Universität Wien und lehrte als Mineraloge in Czernowitz, Prag und ab 1898 an der Universität Wien. Zunächst leitete er das mineralogische Institut und im Jahr 1907 übernahm er in leitender Stellung das mineralogisch-petrographische Institut. Seit 1897 ist er wirkliches Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien, später, im Jahr 1911, wird er Generalsekretär der Akademie.

Becke hat seine Forschungen in kleinen Büchern ausführlich dokumentiert. Sie stellen ein Zeugnis seiner umfangreichen Tätigkeiten, die er im Gelände als auch im Labor gemacht hat¹². Ein Büchlein, Notizbuch Nr. 64, ist als Dokumentation der Exkursion nach St. Joachimsthal erhalten. Darin sind die Exkursionsdauer, die Teilnehmer der Radiumkommission, der Ablauf und die mineralogisch petrographischen Erkenntnisse festgehalten.

7. Februar [1904]

Früh mit Sueß [Eduard], Bergrat Zdrahal [Alois (1857-1938)] und Direktor Haitinger [Ludwig Camillo (1860-1954), Chemiker] über Eger – Schlackenwerth nach Joachimsthal gefahren. Dort von Director Oliva (?) Bergverwalter Stép [Josef (1863-1926)] und Hüttenchemiker Janda in Empfang genommen. Wir logieren in dem alten Schlick'schen Münzhaus, in dem die Joachimsthaler ihren Ursprung nahmen. Altes Gebäude mit Riesen Mauern, Gewölben - grossen Zimmern [...] Früh in der Markscheiderei. Verwalter Stép zeigt uns Stufen und Karten.

Abbildung 3: Friedrich Becke 1897. Foto aus dem Archiv der Universität Wien.



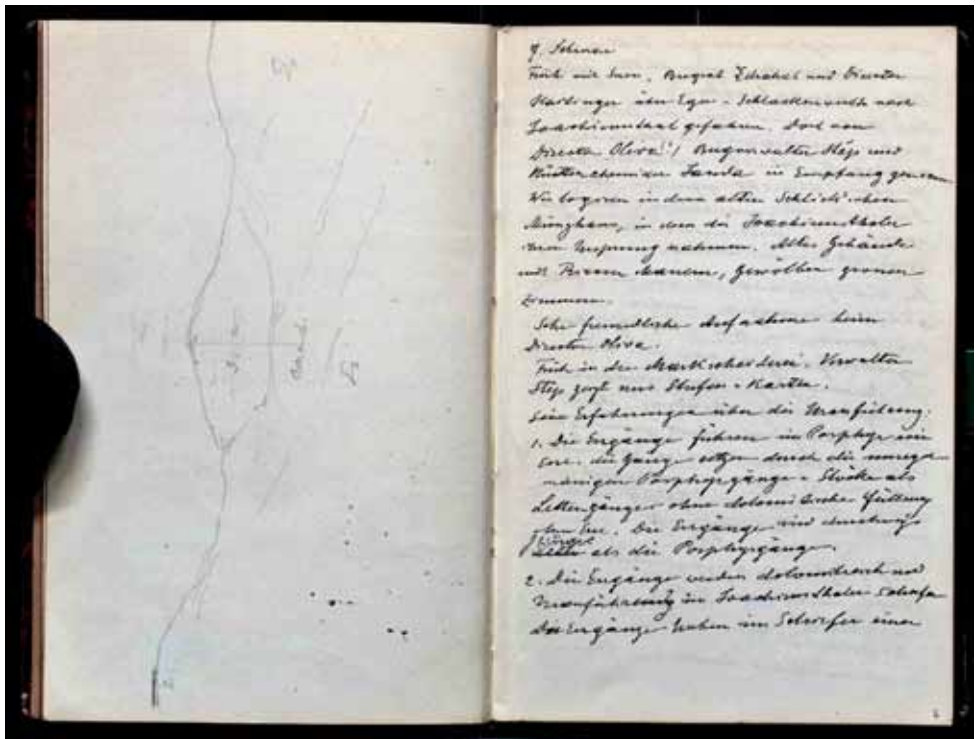


Abbildung 4: Notizbuch Nr. 64 (1904), Blatt 3

Seine Erfahrung über die Uranführung:

1. Die Erzgänge führen im Porphyr nie Erze. Die Gänge setzen durch die unregelmäßigen Pophyrgänge u. Stöcke als Lettengänge ohne dolomitische Füllung oder Erze. Die Erzgänge sind durchwegs älter jünger als die Porphyrgänge.

2. Die Erzgänge werden dolomitischer und Uranführend im Joachimsthaler Schiefer. Die Erzgänge haben im Schiefer einen mehr weniger mächtigen Lettenkasten (?) und enthalten an vielen Stellen gebleichte lettige Schieferbrocken. Am Salband und um die Schieferbrocken ist Uranerz in Schnüren abgelagert, scharf mit nierenförmiger Oberfläche abgesetzt gegen den rosaroten Dolomit, der manchmal sehr grobspätig wird, stellenweise auch in Krystalldrusen endet [...] Step ist der Ansicht, dass die Lösung aus Urancarbonat bestand, welche durch den Magnesiagehalt des Schiefers gefällt wurde. (Blatt 4).

Die Basaltgänge „Wacken“ sind jünger, da sie sichtbar die Erzgänge durchsetzen.

Besuch des Eliasstollens mit Schiefer, Porphyr und Putzenwacke.

Einfahrt bis zum 1. Wernerlauf und Weiterfahrt im Schweizergang Richtung Norden: Hier sehen wir den Gang etwas 10-20cm mächtig aus Dolomitfüllung mit Schnüren von Uranerz, welche von einigen mm bis zu einigen cm wechseln, sehr schön. (Blatt 6)

Weiterfahrt Richtung Süden und zurück geht es über den Hieronimusgang zum Schacht.

Bemerkenswert ist folgendes: In der ganzen Strecke ist nur Uran u. Dolomit, keine Silber- sulfid – Kobaltformation! Und das auf demselben Gang, der höhere reich an Silber war. – Schematisch: [Zeichnung der beiden Gänge mit Uran und -Silber]

Notiz Blatt 11: Man müsste vor allem alte Stücke von Joachimsthal darauf prüfen, ob Uranpecherz mit Silber vorkommt und wie das Altersverhältnis sich darstellt.

In der Publikation vergleicht er Stufen unterschiedlichen Alters mittels der Einwirkung auf eine Fotoplatte. Siehe Tafel III, Abb. 1-4 (Siehe oben Abbildung 2).

Blatt 11: Graphik einer Uranpecherz Stufe mit Rotgüldigerz (Pyrargyrit Ag_3SbS_3)

Uranpecherz mit Rotgültigerz

Hildebrandgang.

Zeigt Uranerz in derben Krusten mit nierenförm.[iger] Oberfläche. Auch in krautigen kugeligen Aggregaten in lichtgrünlichgelbem spät.[ischem] Dolomit. Der Dolomit umschliesst kleine Nester von Rotgültigerz und ist mit sehr kleinen Kupferkies Kryställchen durchsetzt.

Daneben bildet Rotgülden auch dünne Auflage auf fernen Klüften die quer durchsetzen.

Im Anschluss daran listet Friedrich Becke alle Stufen aus Joachimsthal, die er in Wien in den unterschiedlichen Sammlungen, wie Hofmuseum (Blatt 12-17), der Geologischen Reichsanstalt (Blatt 18) und der Ladensammlung im Institut für Mineralogie an der Universität Wien (Blatt 26) auf.

Zusammenfassung

Friedrich Becke fährt gemeinsam mit Eduard Suess, Ludwig Camillo Haitinger und dem Bergrat Alois Zdrahal im Auftrag der Radiumkommission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien nach Joachimsthal (Jáchimovê) im Erzgebirge. Es soll die Uranerzlagerstätte petrographisch und geologisch erforscht werden, und im Interesse der Radiumforschung ein Lokalausweis für wissenschaftliche Untersuchungen in Wien, aber auch für den Verkauf und die industrielle Nutzung der Pechblende erbracht werden. In den persönlichen Aufzeichnungen Beckes erfahren wir den genauen Termin, die teilnehmenden Personen und die Lage vor Ort dokumentiert. Im Notizbuch werden die einzelnen Schritte genauestens aufgezeichnet und mit Profilen und Messdaten der Gesteinsschichten ergänzt. Sie bilden die Grundlage seiner Erkenntnisse, die dann in den Veröffentlichungen innerhalb der Schriften der kaiserlichen Akademie Wien wiedergegeben sind. Seine Notizen geben uns Auskunft über die petrographisch, geologische Situation in Joachimsthal und das Vorkommen des Uranhaltigen Gesteins. Becke zählt als Petrograph und Mineraloge zum Forschungsteam im Auftrag der Akademie der Wissenschaften. Seine Aufgabe lag allein in der geowissenschaftlichen Darstellung der Lagerstätte. Becke hatte eigentlich mit dem Wunsch nach der zunehmenden Nachfrage im Forschungs- und Anwendungsbereich der radioaktiven Elemente nichts zu tun. Trotzdem geben die Aufzeichnungen einen Einblick in die ersten Schritte der Radioaktivitätsforschung in Österreich und dem Interesse der Akademie der Wissenschaften an dem neuen Elementen und ihrem Einsatz im Forschungsbereich.

Die Tätigkeit der 1901 gegründeten Radiumkommission der Akademie blieb an-

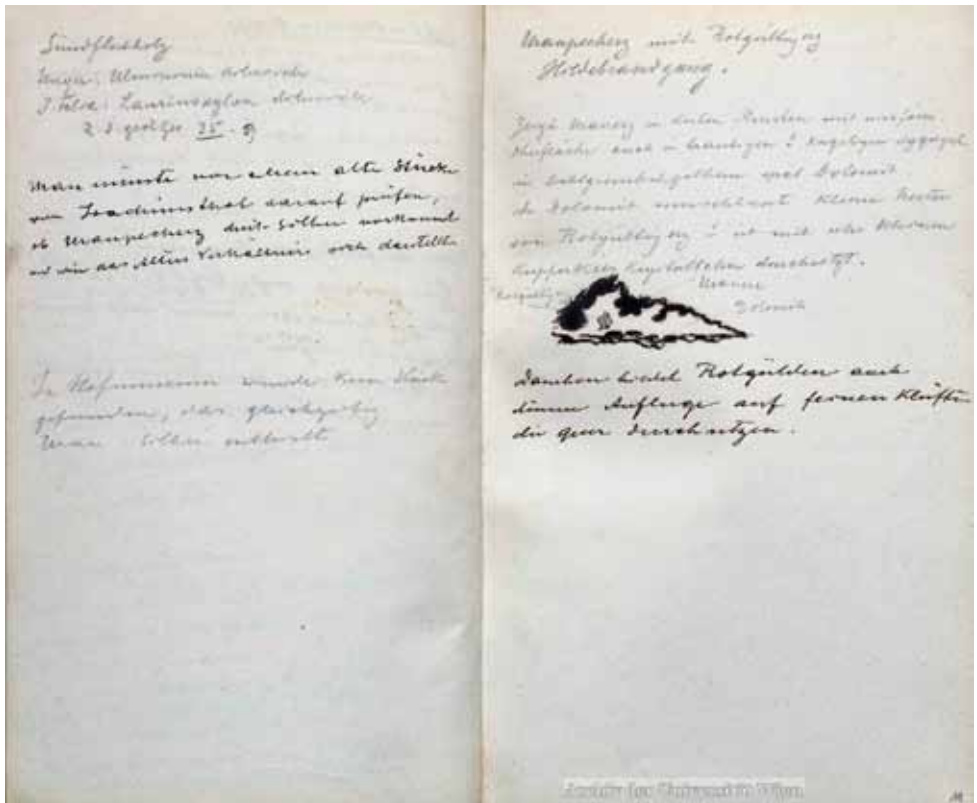


Abbildung Nr. 5: Notizbuch Nr. 64 (1904), Blatt 11

fangs theoretisch, bis 1904 auf Anregung des Präsidenten Eduard Suess eine wissenschaftliche Gruppe zur Erkundung der Joachimsthaler Erzlagerstätte stattfand. Dabei sollte eine große Menge Pechblende für die Radiumforschung in Österreich bereitgestellt werden. Es dauerte aber einige Zeit bis zur Herstellung des Radiums, da der Chemiker Ludwig Haitinger keine Erfahrung mit der Produktion von Radium hatte. Daher konnte erst im Jahr 1907 hochwertiges Radium der Akademie übergeben werden.

Während eines zweiten Besuchs in Joachimsthal im Mai 1904 vertiefte Becke seine Kenntnisse über das Vorkommen und die Paragenese der Pechblende. Diese Aufzeichnungen finden aber keinen Eingang mehr in eine Publikation.

Dank

Die Autorin dankt Prof. Dr. Christian Lengauer, Institut für Mineralogie und Kristallographie Wien und Dr. Uwe Kollitsch, Kurator der petrographischen Sammlungen am Naturhistorischen Museum Wien für die erfolgreiche Suche nach Pechblenden aus Joachimsthal.

Literatur

- BECKE, F. (1904): Vorlage einiger Gangstücke vom Hildebrand- und Schweizergang in Joachimsthal. Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 41, 66.
- BECKE, F., SUESS, E. & EXNER, F.S. (1904): Mitteilung über die photographische Wirksamkeit von Stücken alter Pechblende aus dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum. Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 41, 64.
- BECKE, F. & STĚP, J. (1904): Das Vorkommen des Uranpecherzes zu Joachimsthal. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung I, 113, 585-617.
- HAMILTON, M. (2017): Die Notizbücher des Mineralogen und Petrographen Friedrich Becke 1855-1931. Schriften des Archivs der Universität Wien Band 23, Göttingen.
- KATZLER, F. (1902): Geologie von Böhmen. Der geognostische Aufbau und die geologische Entwicklung des Landes mit besonderer Berücksichtigung des Erzvorkommens und der verwendbaren Minerale und Gesteine. Prag.
- SEIDLEROVÀ, I. & SEIDLER, J. (2010): Jáchymover Uranerz und Radioaktivitätsforschung um die Wende des 19./20. Jahrhunderts. Chemnitz.
- TSCHERMAK, G. (1905): Lehrbuch der Mineralogie. 5. Auflage. Wien.

Anhang

- ¹ Gustav TSCHERMAK, Lehrbuch der Mineralogie. 5. Auflage (Wien 1905), S. 475.
- ² Irena SEIDLEROVÀ & Jian SEIDLER, Jáchymover Uranerz und Radioaktivitätsforschung um die Wende des 19./20. Jahrhunderts (Chemnitz 2010), S. 123.
- ³ Friedrich BECKE, Vorlage einiger Gangstücke vom Hildebrand- und Schweizergang in Joachimsthal. In: Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 41. Jg. (Wien 1904), S. 66.
- ⁴ Friedrich BECKE, Eduard SUESS & Franz Seraphin EXNER, Mitteilung über die photographische Wirksamkeit von Stücken alter Pechblende aus dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum. In: Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 41. Jg. (Wien 1904), S. 64.
- ⁵ Friedrich BECKE & Josef STĚP, Das Vorkommen des Uranpecherzes zu Joachimsthal. In: Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung I, 113. Band (Wien 1904), S. 585-617.
- ⁶ Friedrich BECKE & Josef STĚP, Uranpecherz (FN 5), S. 590.
- ⁷ Friedrich BECKE & Josef STĚP, Uranpecherz (FN 5), S. 596.
- ⁸ BECKE & STĚP, Uranpecherz (FN 5), S. 600-601.

⁹ BECKE & STÊP, Uranpecherz (FN 5), S. 606.

¹⁰ BECKE & STÊP, Uranpecherz (FN 5), S. 616.

¹¹ BECKE & STÊP, Uranpecherz (FN 5), S. 617.

¹² Margret HAMILTON, Die Notizbücher des Mineralogen und Petrographen Friedrich Becke 1855-1931. Schriften des Archivs der Universität Wien Band 23 (Göttingen 2017).

received: 20.08.2018

accepted: 11.09.2018