

Band 66.

Nr. 1—5.

Jänner—Juni 1918.

Preis:

Einzel-Nummer 1 K.
Jahrgang (10Nr.) 8 K.

download unter www.biologiezentrum.at

LOTOS

J. G. Calve, k. u. k.
Hof- u. Univ.-Buch-
händler Rob. Lerche.

Druck von D. Kuh,
Prag, Elisabethstr. 6.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift,

herausgegeben vom deutschen naturwissenschaftlich-medizinischen Verein
für Böhmen »Lotos« in Prag. Redigiert von Dozent Dr. Ludw. Freund.

St. Joachimstal und die Geschichte der chemischen Elemente.

Von Dr. Fritz Paneth.

(Vortrag, gehalten am 4. Dezember 1917 im »Deutschen Haus« in Prag).

Der berühmte russische Chemiker *Mendelejeff* hielt einmal in London vor einem größeren Zuhörerkreis einen Vortrag über die chemischen Elemente. Um seinen Hörern die Bedeutung dieses Problems recht eindringlich vor Augen zu führen, knüpfte er an einen bekannten Ausspruch *Kants* an. *Kant* habe gesagt »Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer und zunehmender Bewunderung und Ehrfurcht, je öfter und anhaltender sich das Nachdenken damit beschäftigt: Der bestirnte Himmel über mir, und das moralische Gesetz in mir«; als Drittes aber müsse man, meint *Mendelejeff*, noch »die chemischen Elemente vor mir« nennen, auch ihr Studium erfülle das Gemüt mit immer neuer und zunehmender Bewunderung und Ehrfurcht.

So mag wohl jedem Forscher gerade die Frage aus Natur- oder Geisteswissenschaft, mit der er sich am meisten und erfolgreichsten beschäftigt hat, am wunderbarsten und unerklärlichsten erscheinen. Was aber im Besondern den Anspruch der chemischen Elemente auf diesen hohen Rang betrifft, so könnte sich *Mendelejeff* zu seiner Begründung darauf berufen, daß die Frage nach den Stoffen, aus denen die »Welt« besteht, zu den allerersten gehört, mit denen sich der dichtende, philosophierende oder forschende Menscheng Geist befaßt hat. Zahllos sind die Antworten, die im Lauf der Jahrhunderte und Jahrtausende darauf gegeben wurden, und wenn man sich nicht auf eine trockene Aufzählung (Wasser, Luft, Unendliches, Feuer, Zahl, u. s. w.) beschränken will, die kein Interesse bietet, wenn die Zusammenhänge mit den andern Problemen der Weltanschauung fehlen, so ist es unmöglich, in einem kurzen Vortrag auch nur eine Uebersicht über die hauptsächlichsten Lösungsversuche zu bringen. Es sei darum heute, wo ich Gelegenheit habe, vor einem deutsch-böhmischen Kreise zu sprechen, das Thema auf jene Kapitel aus der Geschichte der chemischen Elemente beschränkt, in denen ein einziger kleiner Ort in Deutschböhmen unmittelbar oder mittelbar eine Rolle spielte; ein Ort allerdings, dem es die besondere Gunst der Verhältnisse ermöglichte, zweimal im Lauf von 400 Jahren weltberühmt zu werden und durch die Eigenart der dort gefundenen

Bodenschätze der zeitgenössischen Wissenschaft neue und bedeutende Kenntnisse zu vermitteln: St. Joachimstal im Erzgebirge.

Vielen von Ihnen werden die Haupttatsachen aus der Geschichte St. Joachimstals bekannt sein; Sie wissen, daß die erste Blüte des dortigen Silberbergwerks in den Beginn des 16. Jahrhunderts fällt und daß aus dem »Tal«, wie der Ort damals oft kurz genannt wurde, die ersten »Taler« stammten, eine Bezeichnung für Silbermünzen, die bald in Deutschland allgemein wurde und noch heute im amerikanischen »Dollar« sich erhalten hat. Nicht die Bedeutung Joachimstals für die Münz- und Bergwerksgeschichte interessiert uns aber heute, auch nicht seine moderne als Kurort, sondern die viel weniger bekannte Rolle, die es in der Geschichte der Chemie spielt. Der Beginn des 16. Jahrhunderts ist bekanntlich durch das Wiedererwachen der induktiven Naturwissenschaften ausgezeichnet; auf allen Gebieten traten Männer auf, die die Fesseln der Scholastik sprengten und nicht mehr im Aristoteles und seinen Kommentatoren, sondern in der Natur selber Belehrung suchten. Die Frage scheint darum berechtigt, ob nicht die so ergiebigen Joachimstaler Gruben neben dem klingenden auch geistigen Ertrag brachten. Dies ist nun in der Tat in hohem Maße der Fall gewesen.

In erster Linie ist hier der damalige Stadtarzt von St. Joachimstal, der später hoch geehrte *Dr. Georgius Agricola* zu nennen, der, vielseitig gebildet und von den Gedanken der neuen Zeit erfüllt, nach eingehenden Studien im Bergwerk und Gesprächen mit erfahrenen Bergleuten ein Buch schrieb, das eine neue Epoche der Mineralogie einleitete und auch für die Chemie von großer Bedeutung wurde. Es führt den Namen: „*Bermannus sive de re metallica dialogus*“ (erschienen 1530). *Agricola* läßt in diesem Dialog zwei Aerzte sich mit *Lorenz Bermann*, einem auch aus andern Schriften bekannten Joachimstaler Bürger, darüber unterhalten, welche Mineralien wohl die Griechen und Römer unter den uns überlieferten Namen verstanden hätten, und läßt sie allmählich zur Erkenntnis kommen, daß die tatsächlichen Verhältnisse so viel reicher und mannigfaltiger sind, als die Alten wußten, daß man nicht durch die Lektüre ihrer Schriften, sondern nur durch selbständige, auf eigene Anschauung gegründete Studien Fortschritte erzielen könne. Doch nicht nur diese programmatische Erkenntnis enthält das Buch, sondern auch eine Fülle richtiger Beobachtungen über das Vorkommen von Silber, Blei, Arsen und Wismut — welches bisher sehr wenig gekannte Element erst in Joachimstal mit Bestimmtheit als ein neues Metall angesprochen worden ist — sowie über Zinnober, Gips, Kohle, Flußspat, Kiese und die gangführenden Gesteine. »Damit war die Grundlage der wissenschaftlichen Mineralogie gelegt. Joachimstal war berufen ihre Wiege, ein deutscher Arzt ihr Vater zu sein.« (*G. C. Laube*). Und daß *Agricola* und seinem *Bermannus* auch ein Ehrenplatz in der Geschichte der systematischen Erforschung der chemischen Ele-

mente, namentlich der Metalle gebührt, braucht nach dem Gesagten wohl nicht näher ausgeführt zu werden.

Daß Joachimstaler Erfahrungen auch in der Folgezeit bei Diskussionen über die Natur der Elemente eine wichtige Rolle spielten und das Bergwerk auch in fernen Ländern berühmt war, dafür können wir einen interessanten Beweis einem Buch entnehmen, das einen Markstein in der Geschichte der Chemie bildet, dem *Sceptical Chymist* von *Robert Boyle* (erschienen 1661). Bekanntlich wird von diesem Werk der Beginn der wissenschaftlichen Chemie datiert, ähnlich wie vom *Bermannus* die wissenschaftliche Mineralogie; es enthält auch eine vollständige Absage an den Autoritätsglauben, indem es die Behauptung der Aristoteliker, daß die vier Elemente der Welt Feuer, Wasser, Luft und Erde seien, als ebenso willkürlich und unbegründet zurückweist wie die der mittelalterlichen Alchemisten, die an ihre Stelle die »Prinzipien« Salz, Schwefel und Quecksilber setzen wollten. *Boyle* erkennt als Elemente nur jene Stoffe an, die sich wirklich durch chemische Analyse abscheiden lassen und nicht weiter zerlegbar sind, eine Definition, die sich als so zweckmäßig erwiesen hat, daß sie unverändert noch heute in der Chemie in Gebrauch steht; ein einfaches Kriterium, welche Stoffe dieser Bedingung genügen, besaß er aber noch nicht, dies wurde erst über hundert Jahre später von *Lavoisier* durch Anwendung der Wage gefunden. Aus diesem Umstand und aus dem viel geringeren Tatsachenmaterial, das zu seiner Zeit bekannt war, erklärt es sich, daß *Boyle* zu keiner sicheren Entscheidung darüber kam, welche Stoffe als Elemente in dem neuen Sinn bezeichnet werden müßten, und daß er z. B. die Entstehung von Metallen in historischer Zeit für eine nicht schlecht bezeugte Tatsache hielt. Eine der wichtigsten Beweisstellen, die er hierfür vorbringt, handelt nun von Joachimstal; sie stammt aus dem lateinischen Werk eines Professors der Medizin namens *Gerhard* und lautet in deutscher Uebersetzung: »Daß in Joachimstal das Silber nach Art und Weise eines Grases aus dem Gestein wie aus einer Wurzel fingerlang herausgewachsen ist, das bezeugt *Dr. Schrötter*, der solche Adern, gar lieblich und wundersam anzusehen, in seinem Hause andern oft gezeigt und geschenkt hat.«

Es ist nicht ohne Interesse, die Frage aufzuwerfen, welche Wahrnehmung die von dem so vorsichtigen *Boyle* ausdrücklich als zuverlässig bezeichneten Gewährsmänner zu der Meinung bringen konnte, daß in Joachimstal das Silber aus den Mineralien grasartig herauswachse. Die Antwort ist, das diese Erscheinung auch heute noch dort beobachtet werden kann! Wer das mineralogische Museum im Bergamt von St. Joachimstal besucht, wird dort Erze finden, aus denen fadenförmige Silberdrähte hervorragen, und der verdienstvolle Vorstand der Berg- und Hüttenverwaltung in Joachimstal, Oberbergrat *J. Stép*, wird ihm berichten können, daß er selber das Wachsen solcher silbernen

Moose miterlebt hat; Argentit, an dessen Freilegung er sich noch erinnern kann, hat in dem kurzen Zeitraum eines Dezenniums unter dem Einfluß der Atmosphärien diese sonderbaren, den Mineralogen bekannten Bildungen entstehen lassen. Also nicht die Beobachtung, nur die Deutung war bei *Dr. Schrötter* und Professor *Gerhard* falsch, und daß *Boyle*, der ohne nähere Angaben natürlich nicht imstande war, den Fehler herauszufinden, den Bericht wiedergab, zeigt keinen Mangel an Urteilskraft, sondern nur den streng festgehaltenen Grundsatz, Nachrichten ebenso wenig ohne Beweis zu verwerfen, wie anzunehmen.

Wer übrigens die durchschnittlichen Ansichten der Joachims-taler Bergleute über die Metalle zur Zeit der Blüte des Silberbergbaues kennen lernen will, der ist nicht nur auf mineralogische und chemische Fachschriften angewiesen, sondern findet ein besonders anschauliches Bild in der originellen *Bergpostille* des dortigen Pfarrers *Johannes Mathesius*, bekannt als Schüler, Freund und Biograph *Luthers*. *Sarepta* nennt er, im Anschluß an eine Bibelstelle, die Sammlung von Predigten, die er in den Jahren 1552 bis 1562 an Fastnachtsdienstagen, angeblich in bergmännischer Tracht, zu Unterhaltung und Erbauung seiner hauptsächlich aus Bergknappen bestehenden Gemeinde gehalten hat. In jeder Predigt behandelt er ein dem Bergwerk entnommenes Thema und flicht die wenigen, mit großem Fleiß gesammelten Bibelstellen hinein, die sich direkt darauf beziehen, und zahllose andere, die sich durch eine symbolisierende Betrachtung damit in Verbindung setzen lassen, wobei er gelegentlich auch recht gewaltsame Uebergänge nicht scheut. Während ihm die guten Lehren und Ermahnungen die Hauptsache waren, die er auf diese Weise seinen Pfarrkindern mundgerecht machte, interessieren uns Heutige natürlich viel mehr die bergmännischen Erfahrungen selber, als ihre symbolische Deutung. Denn *Mathesius* war dank seinem langen Aufenthalt im »Tal« ein glänzender Kenner des ganzen Bergwerksbetriebs; und obwohl er mit großer Hochachtung von den einfachen Bergleuten spricht, denen er seine Kenntnisse verdankt und deren Berichten er »so gerne glauben solle, als *Aristoteles* seinen Fischern und Weidleuten«, so hatten doch zweifellos wenige Gelegenheit gehabt, sich so vielseitige Kenntnisse über die Arbeit in Grube und Schmelzhütte zu erwerben, wie der — ähnlich wie sein Freund *Melanchton* — neben den theologischen auch von starken naturwissenschaftlichen Interessen erfüllte Pfarrer. Gerade dadurch, daß er keine eigenen Ansichten, sondern nur die allgemein von den Bergleuten angenommenen bringen will, liefert er ein so getreues Spiegelbild der damaligen Lehren. Wir erfahren z. B., daß die Veränderung der Bergarten, das Entstehen und Wiederverschwinden der Edelmetalle, ganz alltägliche Vorgänge sind. Aus vielen Stellen bei *Mathesius* geht hervor, wie festgewurzelt diese Vorstellung bei den Bergleuten damals gewesen sein muß; wir wollen eine davon

hierher setzen, die gleichzeitig beweist, daß *Mathesius* trotzdem nicht an den Erfolg alchemistischer Bemühungen glaubte:

»Aus einer Raupe wird ein Meykefer und aus ein Kefer ein Zweyfalter, aus einem Holtz ein Stein. Daher nehmen Bergleut ihre Gedanken, daß sich auch die Bergarten und Ertz in der Erden verendern oder verwandeln und werden von Jahr zu Jahr besser und gültiger, bis sie gedigen oder zu ihrem Stillstand und Vollkommenheit gebracht werden. Die Natur da sie von Gottes Fluch und in ihrer natürlichen Wirkung unverhindert bleibt, die feyret nit und wircket immer wie sie dazu genaturt und geschaffen ist, bis sie ihr Ende und das fürgesteckte Ziel ihrer Vollkommenheit erreicht; auf diesen Grund unterstehen sich die Alchimisten aus ihrer eigen Kunst die Metallen zu verwandeln, und aus Kupfer, Silber und Goldt zu machen, aber Kunst unterstehet sich wol der Natur was nachzuthun, aber sie kan nicht alles erreichen. Drumb weil GOTtes Ordnung und die natürliche Wirkung in Gottes Werkstadt unter der Erden nit bey der Alchimisten Kunst ist, so bleiben sie dahinden und mögen ihren Lust ohne Nutz haben, bis sie drüber arm und müde werden«. Und an einer andern Stelle heißt es: »Hieher gehöret nun das gemeine Zeugnis unser Bergleut, wenn sie einen schönen Wismat erschlagen, pflegen sie zu reden, wir sind zu frü kommen, damit sie bekennen, wenn diese Bergart lenger im Bergfewer gestanden, so were gut Silber draus worden«. Wie wenig unsinnig es war, der Natur eine Elementverwandlung zuzutrauen, die man im Laboratorium nicht bewirken kann, ersehen wir heute aus den mit Naturnotwendigkeit ablaufenden Verwandlungen der radioaktiven Elemente, denen gegenüber bisher auch jede menschliche Kunst versagt.

Gar vieles mit dem Thema der chemischen Elemente zusammenhängendes könnte man noch aus den Berwerkspredigten anführen, ich will aber nur noch — als Probe seiner Art und Weise, Beziehungen zu finden — erwähnen, welche geistliche Deutung *Mathesius* dem Blei gibt. Er geht aus von dem schönen und für seine Zuhörer besonders eindrucksvollen Gleichnis bei *Jesaias*, in dem »die reine Lehre dem Brand- oder Feinsilber vergleicht wird«, während »das Bley, darein die Silber im schmelzen gestochen und gebracht werden, Ketzerey heist.« Dies genügt ihm, um anzunehmen, daß in der heiligen Schrift stets im Blei »die falsche Lehre furgebildet ist«. »Ihr Bergleut dencket dem Gleichnis fein nach, wenn ihr das Bley auff dem Treibherd verrauchen oder zu Glet werden sehet, da sprecht, das ist ein Bild der Ketzerey und Schwermerey«. Darum muß auch »die Römische Kirche gemeiniglich ihre Brieffe und begnadung mit Bley versiegeln«, damit wir uns vor ihr »desto fleissiger zu hüten haben«. Doch »Jesus als der rechte Schmelzter hat die Lehre, so mit Römischem Bley und mancherlei Paternoster Steinen verfelscht war, durch den Ofen gehn und wieder fein brennen lassen«. Die Versuchung liegt nahe, *Mathesius'* Beispiel der kunstreichen und

gekünstelten Verknüpfungen nachahmend gleich hier zu versichern, daß Ketzerei besonders dem Joachimstaler Blei innewohnt. War es doch das erste Element, das sich gegen das Dogma vom konstanten Atomgewicht auflehnte! Seine Schuld ist es, wenn sich die Konzilien der internationalen Atomgewichtskommission nun mit der Frage beschäftigen müssen, wie die Glaubenslehren der chemischen Grundbegriffe abgeändert werden sollen. Doch um in der historischen Reihenfolge zu bleiben, haben wir zunächst eines andern wichtigen Fortschritts zu gedenken, den die Geschichte der chemischen Elemente Joachimstal verdankt.

Auf die Glanzzeit des Silberbergwerks war schon nach wenigen Jahrzehnten ein unaufhaltsamer Rückgang gefolgt. Planloses Arbeiten zugeströmter Abenteurer und dementsprechend Verhauen vieler Gänge, Abnahme des Holzreichtums der Gegend, Einquartierungen, Kontributionen und Plünderungen während des Schmalkaldischen und besonders während des dreißigjährigen Kriegs, die Austreibung der weitaus die Mehrzahl bildenden protestantischen Bevölkerung durch die Gegenreformation, endlich — und nach den Ergebnissen neuerer Untersuchungen scheint dies der Hauptgrund — die eigenartigen geologischen Verhältnisse des Bergwerks, das nur in den oberen Schichten leicht gewinnbares Silber führt, hatten bewirkt, daß staatliche Unterstützungen nötig waren, um den Betrieb überhaupt aufrecht erhalten zu können. Im 17. Jahrhundert stockte zeitweilig der Bergbau vollständig. Im 18. Jahrhundert war die Silbererzeugung zwar auch sehr gering, aber es wurden Arsen, Blei, Wismut und Farbkobalt hergestellt. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts begann die Uranerzgewinnung und Uranfarbenfabrikation, aber alle diese Unternehmungen konnten sich im besten Fall nur eben selber erhalten. Der neue wirtschaftliche Aufschwung ebenso wie die neue wissenschaftliche Berühmtheit St. Joachimstals datiert erst seit Entdeckung des Radiums (1898); das Material, aus dem Frau *Curie* die Darstellung dieses kostbarsten Elements in wägbaren Mengen gelang, waren zwei Waggons Pechblenderückstände, die das österreichische Ackerbauministerium auf ihr Ansuchen bereitwilligst von Joachimstal nach Paris geschickt hatte. Die Hauptmenge des seit jener Zeit gewonnenen Radiums ist unter der Leitung von *Dr. Ulrich* gleich am Fundort isoliert worden. Mit Joachimstaler Radium wurden nicht nur die Untersuchungen von Professor *Stefan Meyer* und den andern Arbeitern im Institut für Radiumforschung in Wien ausgeführt, sondern auch Professor *Rutherford* und seine Schüler in Manchester benutzten für die wichtigsten ihrer Forschungen ein von der Wiener Akademie der Wissenschaften zur Verfügung gestelltes Präparat derselben Herkunft. Welch überraschende Einblicke in verschiedene vorher unergründliche Gebiete der Physik und Chemie durch diese winzigen Substanzmengen eröffnet wurden, das ist bereits in zahlreichen populären Abhandlungen über die wunderbaren Eigenschaften des Ra-

diums geschildert worden, so daß ich hier wohl nicht näher darauf eingehen muß. Nur das will ich hervorheben, was für unsere Auffassung von den chemischen Elementen dabei bedeutungsvoll war.

Seit Begründung der modernen Chemie durch *Lavoisier* hatte sich, gestützt auf die vorausgegangenen fehlgeschlagenen Versuche der Alchemisten und zahllose neuere Experimente die Ueberzeugung gebildet, daß die chemischen Elemente vollkommen beständig seien und niemals, seit die heutigen Naturgesetze gelten, die Umwandlung eines Elements in ein anderes stattgefunden habe. Man glaubte wohl an die Möglichkeit einer »Entwicklung der Materie« auf in Bildung begriffenen Himmelskörpern, verzweifelte aber völlig daran, einen derartigen Vorgang auf unserer Erde beobachten zu können. Radium, Polonium, Actinium und die andern aus dem Joachimstaler Material dargestellten Substanzen sind aber, obwohl ihnen wegen ihrer Unzerlegbarkeit bei allen chemischen Trennungsversuchen der Charakter von Elementen zugesprochen werden muß, in beständiger Umwandlung begriffen; aus dem Radium z. B. mit seinem bestimmten Spektrum entstehen zwei andere Elemente, Helium und Emanation, die chemisch ebenfalls unzerlegbar, also Elemente sind, und eigene, von dem des Radiums ganz verschiedene Spektren aufweisen. *Das wesentlich Neue, das für die Lehre von den chemischen Elementen daraus folgt, ist demnach, dass Verwandlung eines Elements in ein anderes durchaus kein unmöglicher Vorgang ist.* Freilich können wir diesen Prozeß nicht, wie die Alchemisten anstrebten, willkürlich bei beliebigen Elementen hervorrufen, sondern nur bei einzelnen als Zuschauer beobachten.

War diese Entdeckung schon geeignet, große Ueberraschung in den Kreisen der Chemiker hervorzurufen, so war es vielleicht in noch höherem Maße der Fall, als einige Jahre später die Nachricht in den Fachzeitschriften erschien, daß die Elemente Blei und Thorium, wenn sie aus Joachimstaler Pechblende stammen, ein wesentlich geringeres Atomgewicht haben als gewöhnlich. Das eigentümliche Verhalten der Radioelemente griff noch nicht so tief in die Grundlagen der Elementvorstellung bei den Chemikern ein, da die Erscheinung der Umwandlung ja nur durch besonders ausgebildete Methoden festgestellt werden kann und sich niemals bei den gewöhnlichen Operationen der Chemie bemerkbar macht. Die Atomgewichte und alle damit zusammenhängenden Rechnungen aber gehören zum Fundament der Chemie und die allergenauesten Atomgewichtsbestimmungen hatten vorher immer das Resultat ergeben, daß diese Zahl eine Konstante ist, d. h. daß vollständig unabhängig vom Fundort z. B. Kupfer immer das Atomgewicht 63,57, Blei 207,20, Thor 232,1 hat. Blei aus Joachimstaler Pechblende (und aus ein paar andern gleichzeitig untersuchten Uranmineralien) bildete die erste Ausnahme von dieser Regel; es hat nur ein Atomgewicht von 206,4. Das einzige Element, bei dem bisher dieselbe Anomalie wie bei Blei beobachtet werden konnte, ist Thor, welches, aus Joachimstaler Pechblende isoliert, ein Atomgewicht von 231,5 zeigt.

Diese Untersuchungen, deren Korrektheit durch die Namen der Forscher, die sie ausgeführt haben (*Hönigschmid, Richards* u. a.) verbürgt ist, zwangen die Chemiker zur Anerkennung der bis dahin für unmöglich gehaltenen Tatsache, *dass ein und dasselbe chemische Element in verschiedenen Arten vorkommen kann*. Diese Arten können sich beträchtlich durch ihr Atomgewicht unterscheiden (bei Blei wurde bis heute schon ein so niedriger Wert wie 206,0 und ein so hoher wie 207,9 festgestellt), und verhalten sich trotzdem bei allen chemischen Reaktionen so vollständig gleich, daß es kein analytisch-chemisches Mittel gibt, sie zu trennen, sowie sie in Natur oder Laboratorium einmal mit einander vermischt worden sind. Aus diesem Grunde müssen wir sie eben als verschiedene Arten desselben Elements ansehen, nicht etwa als verschiedene Elemente, die einander nur sehr ähnlich sind. Auch die spektroskopische Aufnahme, die eine der schärfsten Methoden zur Feststellung der Gleichheit oder Verschiedenheit zweier Elemente ist, liefert Bilder, die absolut nicht von einander zu unterscheiden sind, also ein Resultat, das mit dem aus der chemischen Untrennbarkeit gezogenen Schluß aufs Beste übereinstimmt. — Näher den Zusammenhang der verschiedenen Blei- und Thoriumarten mit den aus der Radioaktivität bekannten Stoffen (den »Isotopen« Radium D, Radium G, Thorium D und Blei, respektive Ionium und Thorium) zu erläutern, verbieten die diesem Vortrag gesteckten engen Grenzen.

So hat denn das Bergwerk von St. Joachimstal im 16. Jahrhundert zur Erkennung des Wismuts als eines neuen Metalls und zur näheren Untersuchung zahlreicher anderer vorher schlecht erforschter Metalle und Erze geführt. Die wissenschaftliche Mineralogie hat dort ihren Anfang genommen. Aufzeichnungen aus dem »Tal« liefern auch heute noch eine interessante Quelle zum Studium der Elementvorstellung der damaligen Zeit. Aus den dortigen Gruben entstammte das erste Radium und Polonium und eine ganze Schar weiterer Radioelemente, die um die Wende des 19. Jahrhunderts entdeckt wurden, und die Mehrzahl der Untersuchungen über die Eigenschaften dieser in Umwandlung begriffenen Elemente wurden mit Joachimstaler Material ausgeführt. Der Beginn des 20. Jahrhunderts endlich brachte die Entdeckung, daß die altbekannten Elemente Blei und Thorium, wenn sie aus Joachimstaler Pechblende gewonnen sind, ein geringeres Atomgewicht als gewöhnlich zeigen; dieser experimentelle Nachweis, daß ein chemisches Element in verschiedenen Arten vorkommen kann, ist vielleicht die wichtigste wissenschaftliche Erkenntnis, an der die dortigen Bodenschätze wesentlichen Anteil haben, und die ganze Geschichte des Bergwerks überblickend, können wir wohl ohne Uebertreibung sagen, daß kein anderer Ort auf der Erde soviel zur Klärung unserer Anschauungen über die chemischen Elemente beigetragen hat, wie St. Joachimstal.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Paneth Friedrich Adolf [Fritz]

Artikel/Article: [St. Joachimstal und die Geschichte der chemischen Elemente 1-8](#)