

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Dr. Ludwig Haberer, k. k. Senatspräsident i. R., Wien,

Gustav Kroupa,

k. k. Bergat in Wien,

Franz Kieslinger,

k. k. Oberbergverwalter in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Karl Balling, k. k. Bergat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard Doležal, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien; Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn; Carl R. v. Ernst, k. k. Hof- und Kommerzialrat in Wien; Willibald Foltz, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Karl Habermann, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Hans Höfer, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Josef Hörhager, Hüttenverwalter in Turrach, Adalbert Kás, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Pöfing; Johann Mayer, k. k. Bergat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Franz Poech, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl A. Redlich, a. o. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. Karl von Webern, k. k. Sektionschef im k. k. Ackerbauministerium und Viktor Wolff, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis:** jährlich für Österreich-Ungarn K 28,—, für Deutschland M 25,—. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Der Stammbaum der Erzlagerstätten. — Über den Vortrag der Geodäsie und der Markscheidekunde an den montanistischen Hochschulen. — Markscheiderische und geodätische Instrumente vom königl. ungar. Oberbergat Professor O. Uséti. (Schluss.) — Frankreichs Roh-, Schmiedeeisen- und Stahlproduktion im Jahre 1906. — Erteilte österreichische Patente. — Kupferproduktion der Welt. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Der Stammbaum der Erzlagerstätten.*)

Von Dr. O. Stutzer, Freiberg i. S.

Als Ausgangspunkt der folgenden Betrachtungen mögen die Silbererzgänge von Freiberg dienen, deren Entstehung den Silbererzstätten von Clausthal und Pöfing analog ist.

Erzgänge sind Ausfüllungen von Spalten.¹⁾ Diese Ausfüllungen erfolgten meist auf wässrigem Wege. Hierfür sprechen Flüssigkeitseinschlüsse in Gangquarzen und anderen Mineralien, gewisse Erzstrukturen (Kammstruktur, Lagenstruktur u. s. w.) und ein thermal verändertes Lebengestein.

Eine lang umstrittene Frage ist die Frage nach der Herkunft des Metallgehaltes dieser Gewässer. In früherer Zeit suchte man den Ursprung der Metalle in dem Nebengestein der Erzstätten. Aus denselben sollten sie durch eindringende Sickerwässer chemisch ausgezogen und in den Spalten dann wieder abgesetzt sein. Diese besonders von Sandberger verteidigte sog. Lateralsekretionstheorie wurde seinerzeit in Freiberg

durch Stelzner in überzeugender Weise widerlegt. Durch sehr genaue chemische Analysen und mikroskopische Untersuchungen stellte Stelzner fest, dass in dem frischen Nebengestein der Freiburger silberhaltigen Bleierzgänge, in dem Freiburger Gneise, Blei und Silber vollkommen fehlen. Selbst Spuren dieser Metalle waren nicht nachzuweisen. Das Erz musste also von unten oder von oben her zugeführt sein.

Die Annahme einer Erzzufuhr von oben her und die hiermit verbundene Annahme einer sich abwärts bewegenden Zirkulation der Gewässer hat man aber bei allen typischen Erzstätten schon seit langem aufgegeben. Nach dieser sog. Deszensionstheorie müssten die Erze nach unten zu auskeilen. Dieses für den Bergbau höchst unerfreuliche Verhalten wurde bei typischen Erzstätten aber bisher noch nirgends angetroffen. Die Erzstätten setzen in unbekannte Tiefen immer weiter fort. Die metallhaltigen Lösungen mussten also von unten nach oben geströmt sein. Derartige von unten nach oben zirkulierende, meist warme Gewässer wurden zudem auf Erzstätten des öfteren angetroffen (z. B. im Churprinz Friedrich August-Erbstollen bei Freiberg). Auch die heißen Quellen, die an vielen Orten der Erde zutage treten, bekräftigen die Aszensionstheorie. Diese Quellen enthalten in geringer Menge stets Metalle gelöst. So fand man im Karlsbader Sprudelstein Spuren von Chrom, in Pyrmont Spuren von Zink, in Kissingen Zinn, in St. Moritz Kupfer und in verschiedenen kalifornischen Quellsintern Quecksilber. Es

*) Vortrag, gehalten in der Isis zu Dresden.

¹⁾ Spalten können endokinetisch und exokinetisch entstehen. Erstere entstehen durch Volumverminderung oder Volumvermehrung. Volumverminderung tritt ein durch Abkühlung, z. B. bei Graniten oder durch Austrocknung, z. B. bei Thonen. Volumvermehrung findet häufig durch Wasseraufnahme statt, z. B. bei der Umwandlung von Anhydrit in Gips. Die exokinetischen Spalten haben meist tektonische Ursachen. Sie entstehen bei gebirgsbildenden Vorgängen, bei Erdbeben, vulkanischen Ausbrüchen, Einstürzen unterirdischer Hohlräume u. s. w.

dienen diese Quellen meist als Heilquellen. Wasser und Metallgehalt derselben sowie auch die Erzgänge entstammen tiefer gelegenen Teilen der Erdkruste.

Über die weitere Herkunft dieser Gewässer hat man sich nun zu verschiedenen Zeiten verschiedene Gedanken gemacht. Früher nahm man an, dass Tagewässer in die Tiefe eindringen, sich hier erwärmen, aus dem Gestein den Metallgehalt auszogen, auf Spalten und Klüften wieder nach oben stiegen und hierbei das Erz an den Spaltenwänden absetzten. Diese ältere Anschauung ist jetzt fast allenthalben durch eine neue Theorie verdrängt, die in den Gewässern (wenigstens teilweise) kein ursprüngliches Tagewasser sieht, sondern eruptives Wasser, sog. juveniles Wasser, das die Erdoberfläche noch nicht gesehen hat, also noch jungfräulich rein, eben juvenil ist.

Große Dampfexhalationen bei vulkanischen Ausbrüchen und ein hoher Wassergehalt der Pechsteine (6 bis 7%) hat schon lange auf das Vorhandensein von Wasser im eruptiven Magma hingewiesen. Bei langsamer Abkühlung in der Tiefe erstarrender Gesteine (z. B. Granite) werden nun zahlreiche bis dahin gebundene Gase und Dämpfe frei. Sie dringen auf Spalten und Klüften nach oben, kondensieren sich und treten schließlich als heiße Quellen an der Erdoberfläche zutage. Diese juvenilen Gewässer werden heutzutage als die eigentlichen Erzbringer angesehen. Der hierbei angenommene Zusammenhang zwischen Eruptivgesteinen und Erzgängen konnte durch die Praxis an vielen Orten bestätigt werden.

Die auf den Spalten zirkulierenden Gewässer haben das Nebengestein häufig zersetzt und imprägniert. Seritisation, Kiesimprägnation und andere Veränderungen haben hier oft platzgegriffen.

Aber auch umgekehrt kann man einen Einfluss des Nebengesteins auf die Füllung der Erzgänge bemerken. So sind in Freiberg die Gänge im Glimmerschiefer gewöhnlich arm, im Gneis aber reich. In Příbram und an anderen Orten kennen wir entsprechende Verhältnisse. Der Grund für dieses Verhalten der Erzgänge ist in den Vorgängen der Spaltenbildung zu suchen. Im härteren Gneis entstanden gerade und scharfe Spalten, die längere Zeit offen blieben. Im Glimmerschiefer zerschlugen sich die Spalten und wurden bald von der weicherer Nebengesteinsmasse verstopft. Wir haben es in diesen Fällen mit einem mechanischen Einfluss des Nebengesteins auf die Spaltenbildung und dadurch indirekt auch auf die Bildung der Erzgänge zu tun.

Andererseits hat auch die chemische Zusammensetzung des Nebengesteins oft auf die Ausfällung von Mineralien eingewirkt. In Kongsberg sind die kalkspatführenden Silbererzgänge besonders dort abbauwürdig und silberreich, wo sie sog. Fahlbänder (mit Kies imprägnierte Gesteinstreifen) durchschneiden. Man erklärt diese Erscheinung durch elektrolytische Prozesse. Auch die in Freiberg (und anderswo) beobachtete Anreicherung der Erze an sog. Gangkreuzen dürfte elektrolytischen Vorgängen ihre Entstehung verdanken. Die auf den

älteren Erzgängen zirkulierenden elektrischen Ströme hätten nach dieser Ansicht die reichere Ausfällung der betreffenden Metalle oder Metallverbindungen verursacht. Als günstige Ausfällmittel können in vielen Fällen auch bitumenreiche Gesteinslager dienen.

In dem gleichen Nebengestein kann nun in verschiedenen Höhenlagen die Mineralkombination des Ganges verschieden sein. So gehört der Silberfund Stehende in Freiberg über der 7. Gezeugstrecke zum reinen Typus der edlen Braunspatformation, zwischen 7. und 9. Gezeugstrecke zum Mischtypus mit der kiesig-blendigen Bleierzformation und unter der 9. Gezeugstrecke zur kiesig-blendigen Bleierzformation. Der Grund für dieses Verhalten der Erzgänge ist in den Erzlösungen zu suchen. Temperatur und Druck war in den verschiedenen Höhenlagen verschieden. Grundwässer und herabsickernde Tagewässer konnten sich mit den aufsteigenden Erzlösungen mischen und neue Ausfällbedingungen schaffen. Hierdurch ist der gleichzeitige Absatz verschiedener Mineralien in verschiedenen Höhenlagen zu erklären. Aber auch in derselben Höhenlage wechselte zu verschiedenen Zeiten das physikalische Verhalten der Erzlösungen, es wechselte Druck und Temperatur und es wechselte nicht zum wenigsten auch die chemische Zusammensetzung der Gewässer. Hierdurch ist die Paragenese der Mineralien auf den Erzgängen bedingt, die dann wieder umgekehrt einen ungefähren Schluss auf die chemische Zusammensetzung der einst hier zirkulierenden Erzlösungen gestattet.

Diese Erzlösungen brauchten nicht immer auf Spalten zu zirkulieren. Sie konnten auch poröse Gesteinsschichten als Wasserweg wählen und ihren Metallgehalt in diesen porösen Gesteinen absetzen. Bekanntlich sind so die Silbersandsteine von Utah in Nordamerika entstanden.

An anderen Stellen lösten die Gewässer leicht zersetzbare Gesteine z. B. Kalksteine auf, und setzten an Stelle der gelösten Substanzen die Metallverbindungen ab. Es entstanden hierdurch viele nesterförmige Erzlagerstätten in Kalksteinen und Dolomiten (z. B. Galmeilagerstätten Oberschlesiens).

Genetisch sind diese Erze nicht von den typischen Erzgängen zu trennen. Die Erzbringer benützten nur andere Wege und schufen dadurch andere Erzstrukturen und Erzformen.

Kommen diese Gewässer in ihrem weiteren Verlaufe an die Erdoberfläche, so treten sie hier als Quellen aus und können Ablagerungen schaffen, die einen Abbau auf gewisse Metallverbindungen rentabel machen. So wurden vor kurzem noch bei Kissingen derartige Ockerlager auf Eisenerz abgebaut.

Komplizierter wird die Erzablagerung, wenn derartige Quellen in einem Wasserbecken münden, wenn die Quellwässer sich mit den stehenden Gewässern mischen und der Metallgehalt sich langsam mit den anderen chemischen und mechanischen Sedimenten niederschlägt. Derartige Erzlagerstätten werden dann meist als sedimentäre Erzlagerstätten bezeichnet, obwohl sie genetisch aufs engste mit sog. epigenetischen Erzen, mit den Erz-

gängen zusammenhängen. In diese Klasse der Erzlagerstätten darf man wohl mit Recht die Eisenerze Lothringens, die Minette, einreihen.

Einen anderen Typus von Erzgängen finden wir in den Zinnerzgängen. Die Zinnerzgänge stehen stets in engster Verbindung mit Gesteinen der Granitreihe. Als Hauptgemengteile führen sie in Zinnwald Quarz und Lithionglimmer, dem Turmalin, Topas, Fluorapatit, Zinnerz und Wolframit beigemischt ist. Ihre Entstehung wird meist wie die der Pegmatite erklärt. Für letztere steht es fest, dass sie mit den begleitenden Eruptivgesteinen in engster Beziehung stehen. Sie dürften sich teilweise magmatisch-pneumatolytisch, teilweise aber auch hydatogen-pneumatolytisch gebildet haben. Den Zinnerzgängen spricht man gewöhnlich auch diese hydatogen-pneumatolytische Entstehung zu, worauf auch die vielen Mineralisatoren wie Fluor, Chlor, Lithium u. s. w. hinweisen.

Andere derartige pegmatitähnliche Erzgänge sind die turmalinführenden Kupfer- und Kobalterzgänge Chiles, gewisse turmalinführende Golderzgänge und andere.

Diese soeben besprochenen Zinnerzgänge bilden also gewissermaßen ein Zwischenglied zwischen rein hydatogen entstandenen Erzgängen und magmatisch entstandenen Erzmassen.

In engerer Beziehung zu Eruptivgesteinen stehen die sog. Kontaktlagerstätten. Sie treten besonders am Kontakt zwischen Tiefengestein und Kalkstein auf. Verfasser konnte derartige Lagerstätten in der Umgegend von Kristiania aufs schönste studieren. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass bei Kristiania, wie auch an vielen anderen Orten, die Erzsubstanz erst von dem Eruptivgestein aus in den Kalkstein hineindrang. Dieses Hineindringen denkt man sich zur Zeit als eine Art Diffusion. Genauere physikalisch-chemische Untersuchungen über diese interessanten Vorgänge liegen aber leider noch nicht vor.

Einen noch anderen Typus von Erzlagerstätten finden wir in den Eruptivgesteinen selbst. So kennen wir am Taberg in Schweden einen Olivinhyperit, der große Mengen titanhaltigen Magnetites eingeschlossen enthält. Diese Eisenerze werden von allen Geologen übereinstimmend als magmatische Ausscheidungen in den begleitenden Eruptivgesteinen angesehen. Sie haben sich durch Differenzierung des Olivinhyperites auf schmelzflüssigem, also magmatischem Wege gebildet. Analoge titanhaltige Magnetitmassen findet man noch an vielen Stellen der Erde, z. B. am Routivare in Lappland, bei Buschveld in Transvaal u. s. w. Viele andere Erze fasst man ebenfalls als magmatische Ausscheidungen in Eruptivgesteinen auf. Es seien hier nur die Chromitausscheidungen in den olivinhaltigen Gesteinen der Gabbroreihe erwähnt. Der Chromitgehalt hat sich in diesen Lagerstätten allerdings meist noch sekundär während der Umwandlung dieser Gesteine in Serpentin konzentriert.

Bei der jetzt allgemein anerkannten Tatsache gewisser Erzausscheidungen in Eruptivgesteinen muss auch

mit dem Vorhandensein magmatischer Erzgänge gerechnet werden. Schon bei Ekernsund — Soggendal in Norwegen sieht man in dem dortigen stark differenzierten Norit nicht nur Linsen von Titaneisenerz, sondern auch scharf begrenzte Erzgänge. Andere magmatische Erzgänge konnte Verfasser im letzten Herbst in Lappland studieren. In den dortigen Syeniten und Syenitporphyren treten an mehreren Stellen sich verzweigende kleine und große phosphorhaltige Magnetitgänge auf. Diese Erzgänge sind nur als gewanderte magmatische Ausscheidungen aufzufassen und stehen zu den echten magmatischen Erzschiefern in demselben Verhältnis wie etwa in Syeniten basischer Schlieren zu den entsprechenden Lamporphyrergängen.

Die Petrographie teilt die Eruptivgesteine ein in Tiefengesteine, Ganggesteine und Ergussgesteine. Erze als magmatische Tiefenausscheidungen und als magmatische Ganggebilde haben wir kennen gelernt. Fragen wir uns, ob es auch magmatische Erzergüsse gibt? Die Möglichkeit eines solchen Vorkommens ist von vorneherein vorhanden. In den Basalten und Diabasen treffen wir zahlreiche Magnetitkörner, die sich zu kopfgroßen Magnetitklumpen vereinen können. Würde dieser Magnetitgehalt sich noch mehr konzentrieren, so hätten wir zweifellos abbauwürdige Magnetitlagerstätten vor uns. Derartige magmatisch ergossene Eisenerze sieht Verfasser in gewissen Magnetitvorkommen Lapplands. Bei Ekströmsberg, südl. Kiruna, enthalten typische Ergussporphyre der Natronsyenitreihe derartige Magnetitmassen.

Alle die bisher besprochenen Erzlagerstätten hängen genetisch aufs engste mit Eruptivgesteinen zusammen. Zu ihnen gehört weitaus die Mehrzahl aller Erzvorkommen.

Eine geringe Anzahl von Erzlagerstätten kann aber noch auf andere Weise entstehen. Metallhaltige Gesteine können mechanisch umgelagert oder chemisch ausgelaugt und ihr Metallgehalt kann wieder abgesetzt werden. Zu solchen mechanisch umgelagerten Erzlagerstätten gehören in erster Linie die Seifen. Chemisch ausgelaugte und wieder abgesetzte Metallmassen können ferner in zweierlei Form auftreten, entweder als schichtige Lagerstätte (z. B. Raseneisenerze) oder als gangförmige Gebilde, die dann vielfach schwer von den früher erwähnten, hydatogen entstandenen Erzgängen zu unterscheiden sind. Sie sind aber meist an schon vorher vorhanden gewesene Lagerstätten gebunden. Die Eisenerze des Oberen Sees in Nord-Amerika werden jetzt als derartig umgelagerte Eisenerzmassen angesehen.

Hiermit ist die Möglichkeit der Entstehung der Erzlagerstätten erschöpft. Durch sekundäre Prozesse können aber alle diese Erze im weitesten Maße umgebildet werden. Als Agentien bei der Metamorphose der Erze seien summarisch nur genannt: Der Einfluss der Atmosphärien, die Kontaktmetamorphose, die Dynamometamorphose und der Regionalmetamorphismus. Auf alle diese Erscheinungen sei aber nicht weiter eingegangen.

Als vorläufigen Stammbaum der Erze darf man nach alledem folgendes Schema aufstellen:

I. Erzlagerstätten primärer Entstehung.

(Das Metallatom entstammt einem Eruptivherde.)

- a) Magmatisch entstandene Lagerstätten.
 - 1. Magmatische Ausscheidungen in situ.
 - 2. Magmatische Gänge.
 - 3. Magmatische Ergüsse.
- b) Kontaktlagerstätten (Entstehung: magmatisch-pneumatolytisch oder pneumatolytisch-hydrotogen?)
- c) Erzgänge pneumatolytisch-hydrotogener Entstehung. (Übergänge nach unten zu in magmatisch-pneumatolytische und schließlich magmatische Gebilde, nach oben zu in hydrotogen-pneumatolytische und schließlich in rein hydrotogene Erzgänge.)
- d) Erze hydrotogener Entstehung (Absätze juveniler Gewässer.)

1. Gangförmige Erze.

- α) als typischer Gang.
- β) als Imprägnation poröser Schichten.
- γ) als Verdrängung leicht löslicher Gesteine.

2. Schichtige Erze.

- α) als Quellsinter.
- β) als Sediment unter Wasserbedeckung.

II. Erzlagerstätten sekundärer Entstehung.

- a) Entstanden durch mechanische Umlagerung anderer Erzlagerstätten oder metallhaltiger Gesteine.
- b) Entstanden durch chemische Auslaugung eines im Gestein schon früher vorhandenen Metallgehaltes und durch Wiederabsatz.
 - 1. Gangförmiger Absatz.
 - 2. Schichtiger Absatz.

Über den Vortrag der Geodäsie und der Markscheidkunde an den montanistischen Hochschulen.

Von Dr. Ludwig Haberer, k. k. Senatspräsident i. R.

Vor einiger Zeit brachte das in Teplitz erscheinende Organ des Zentralverbandes der Bergbau-Betriebsleiter Österreichs¹⁾ einen Leitartikel unter dem Titel „Zur Stellennot der montanistischen Hochschulabsolventen“, welcher sich — merkwürdig genug — lediglich mit der bevorstehenden Besetzung der Stelle eines o. ö. Professors für Geodäsie und Markscheiderei an der k. k. montanistischen Hochschule in Příbram befasst und nur (anscheinend so nebenbei) einen in einen wenig taktvollen persönlichen Ausfall ausklingenden Appell wegen Ausschreibung der gleichen Lehrkanzel an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben enthält. Dieser Artikel hat eine Erwiderung seitens des einstigen Professors an der Leobener Bergakademie und nachmaligen Professors an der deutschen technischen Hochschule in Prag, Oberbergrat Dr. F. Lorber, gefunden, welche unter dem Titel „Zur Besetzung der Lehrkanzeln für Geodäsie und Markscheidkunde an den österreichischen montanistischen Hochschulen“ in der „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“, Nr. 11—12 vom 1. Juni 1907, erschienen ist.

Hierin werden am Beginne zunächst die erwähnten, gegen den gegenwärtig die Lehrkanzel für Geodäsie und Markscheidkunde in Leoben supplierenden Adjunkten gerichteten Bemerkungen gebührend abgetan. Dieser Teil der beiden Artikel geht uns weiter nichts an, da er, abgesehen von den in dem Artikel „Zur Stellennot der montanistischen Hochschulabsolventen“ beweislos aufgestellten, in einem, und zwar dem wesentlichsten Punkte, sogar unwahren Behauptungen, schon seiner Kleinlichkeit wegen den Leserkreis der „Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen“ wohl kaum interessieren dürfte. Dieses Blatt insbesondere ist nicht dazu berufen, für oder gegen eine bestimmte Person, welche für einen gewissen Wirkungskreis auf dem Gebiete des Berg- und Hüttenwesens ausersehen sein soll, Partei zu er-

greifen, wohl aber ist es seine Aufgabe, die auf diesem Gebiete sich geltend machenden Interessen sowie die Interessen des Bergmannsstandes im ganzen zu vertreten und den in dieser Beziehung auftauchenden Fragen seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Von diesem Gesichtspunkte aus scheinen nun allerdings die beiden bezeichneten Artikel nicht übergangen werden zu dürfen und ist es wohl am Platze, der darin behandelten prinzipiellen Frage näher zu treten und dieselbe in objektiver Weise zu erörtern.

Es handelt sich nun bei diesem Federkriege um die Frage, welche Qualifikation der Professor der Lehrkanzel für Geodäsie und Markscheidkunde an einer montanistischen Hochschule besitzen soll, ob ein aus einer technischen oder ein aus einer montanistischen Hochschule hervorgegangener Bewerber den Vorzug verdient. Dass diese Frage nicht von dem engherzigen Standpunkte des ungenannten Verfassers des Artikels „Zur Stellennot der montanistischen Hochschulabsolventen“ aus angefasst werden darf, ist klar. Man bedenke nur, dass es sich hier um 2, sage zwei, Stellen handelt. Ob diese mit einem absolvierten Techniker oder mit einem absolvierten Montanisten besetzt werden, wird für die Lösung des Übels „Stellennot“ wohl von sehr untergeordnetem Belange sein. Zudem sind Hochschulen keine Versorgungsanstalten, also insbesondere die Professuren von montanistischen Hochschulen keine Reservatplätze für Absolventen derselben. Der Verfasser wird wohl selbst nicht die guten alten Zeiten zurückwünschen, in denen zum Vortrage der grundlegenden Hilfswissenschaften der berg- und hüttenmännischen Studien an den Bergakademien jüngere Beamte der ärarischen Berg- und Hüttenwerke sozusagen von Amts wegen bestellt wurden. Wie wenig dies der wissenschaftlichen Behandlung dieser Disziplinen förderlich sein konnte, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Dabei soll keineswegs in Abrede gestellt werden, dass auch unter Herrschaft dieses älteren Systems von Lehrern, welche der montanistischen Praxis

¹⁾ Mitteilungen des Verbandes der Bergbau-Betriebsleiter, Nr. 7 vom 1. April 1907.