

welche er in den sarmatischen Steinbrüchen gefunden hatte und die ein grösseres Interesse für sich in Anspruch nehmen. Es waren dies ein sehr schön erhaltener vollständiger Hauer von Listriodon und der Hornzapfen einer Antilope.

Das Genus Listriodon ist ein charakteristisches Element der Fauna von Sansan, wurde in Oesterreich bereits zu wiederholtenmalen in Leythakalkbildungen gefunden und ist ein neuer Beitrag für die zuerst von Prof. Suess nachgewiesene Thatsache, dass die sarmatische Stufe ebenso die Säugethierfauna von Sansan enthalte wie die Mediterraneanstufe.

Die aufgefundenene Antilope würde zwar allerdings eine Annäherung an die zweite Säugethierfauna beurkunden, doch sind anderwärts Antilopen bereits mehrfach im Horizonte von Sansan nachgewiesen worden.

**E. Reyer.** Die Ecole des Mines und die geologischen Fachbibliotheken in Paris. (Brief an Herrn Bergrath E. v. Mojsisovics, de dato Paris, 25. Jänner.)

Dem Programm gemäss halte ich mich auf meiner Reise nach London einige Tage in Paris auf. Diese Zeit soll natürlich nicht dem Vergnügen gewidmet sein, sondern ich habe die Absicht, mich über die Einrichtung der geologischen Anstalten zu unterrichten. Die wichtigste ist bekanntlich die Ecole des Mines, eine Anstalt, welche seit ihrem kurzen Bestande eine Reihe hervorragender Gelehrten ausgebildet hat und in Bezug auf Mittel, Ansprüche und Leistung unseren Hochschulen gleichsteht.

Von dem Vorstande dieser Anstalt, Herrn Daubrée, durfte ich mir eine gütige Aufnahme erwarten, da er meine Arbeiten gutgeheissen hatte. — Und ich fand auch, was ich mir wünschte.

Herr Daubrée gestattete mir den Besuch der Anstalt, orientirte mich über deren Einrichtung, gab mir die nöthigen Empfehlungen und zeigte mir zum Schlusse seine bekannten und ausserdem einige neue Experimente.

Der unermüdlische Experimentator publicirt jetzt eben ein Werk über die Entwicklung der Experimental-Geologie. Zahlreiche Abbildungen führen uns die wichtigsten Resultate vor Augen. Die neuesten Versuche über Klüftung werden gewiss allgemeines Interesse erwecken.

Würfel und Säulen aus verschiedenem Material (meist eine Mischung von Wachs und Gyps) wurden einem starken einseitigem Drucke ausgesetzt. — Die Folge war ein Zerklüften der Massen in zwei Richtungen, welche aufeinander etwa senkrecht, gegen die Druckrichtung aber mit etwa einem halben Rechten geneigt sind.

Dasselbe Resultat erhielt Herr Daubrée, indem er auf Bretter aufgekittete Glasplatten einer schwachen Torsion aussetzte.

Die Versuche sind sehr schön gelungen und wohl geeignet, die Phänomene der Klüftung, welche uns in der Natur aufstossen, zu erläutern.

Herr Daubrée besprach im Anschlusse auch meinen Versuch, die Tektonik der massigen Ergüsse experimentell zu erläutern.

Von Herzen danke ich dem liebenswürdigen Gelehrten für seine anerkennenden Worte und für die zuvorkommende Unterstützung meiner Absichten.

Diese Absichten wurden oben bezeichnet. Zunächst wollte ich mich über die Ecole des Mines unterrichten. Als Einleitung diene Folgendes: die Lehranstalten, an welchen Geologie vorgetragen wird, sind: Die Faculté des Sciences (Sorbonne), der Jardin des Plantes (an welchem Deville, Des Cloizeaux u. a. Celebritäten lehren) und die Ecole des Mines (wo Daubrée und Delesse angestellt sind). Die ersteren zwei Institute sind Jedermann zugänglich; das letztgenannte hingegen verfolgt speciellere Ziele und verlangt von den Hörern eine gewisse Vorbildung. Mich hat besonders diese Anstalt interessirt und ich gebe im Folgenden, was ich theils durch Herrn Daubrée, theils aus dem Programm der Anstalt erfahren habe:

Die besagte Schule wurde gegründet im Jahre 1816 und verfolgt den Zweck, tüchtige Berg- und Hüttenmänner zu bilden. Ausser den alten Gegenständen sollen aber auch ins Auge gefasst werden:

1. technisch-geologische Terrainstudien, so weit sie insbesondere für den Eisenbahnbau wichtig sind;
2. Bewässerung und Entwässerung;
3. Studium der Mineralquellen.

Man bezweckt also nicht blos Berg- und Hüttenmänner, sondern überhaupt technische Geologen zu bilden.

Die Aufnahme in diese Anstalt ist den absolvirten Technikern (Ingenieur-Eleven) ohne Weiteres gestattet; ihnen wird die nöthige Anzahl Stellen immer offen gehalten, sie endlich haben nach Abgang von der Ecole des Mines vor allen anderen Schülern Anspruch auf staatliche Anstellung als Ingénieurs d'Etat.

Schüler, welche von anderen Anstalten kommen (externe Eleven), müssen einen Vorbereitungscurus an der Ecole des Mines durchmachen und eine Prüfung ablegen. Die Gegenstände dieser Prüfung sind:

1. höhere Mathematik und Mechanik;
2. darstellende Geometrie;
3. jene Theile der Physik, welche sich mit den Gasen, der Wärme und den optischen Instrumenten beschäftigen.

Haben die externen Eleven die Prüfung über diese Gegenstände abgelegt, so verfolgen sie ferner denselben Studiengang, wie die Ingenieur-Eleven; nur im letzten Jahre treten an die Ingenieur-Eleven einige besondere Aufgaben heran, welche den externen Eleven erspart bleiben. Dafür haben aber die Ingenieur-Eleven den Vorzug; sie werden wie gesagt Ingénieurs d'Etat, während die externen Eleven, nach abgelegter Schlussprüfung, nur als Civil-Ingenieure unterkommen können.

Die Disciplin während des Studienganges ist eine strenge:

An jedem Werktage müssen die Schüler von 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> bis 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> und 12 bis 4 bez. 5 Uhr in der Anstalt anwesend sein. Ueber das Kommen und Gehen wird Buch geführt. Wer ausser der Zeit ausgehen will, bedarf einer besonderen Erlaubniss.

Erkrankt ein Schüler, so muss er hiervon sofort Nachricht geben. Der Arzt der Ecole besucht ihn sodann und referirt.

Hat ein Schüler eine gewisse Anzahl von ungerechtfertigten Absenzen, so wird ihm das Aufsteigen in eine höhere Classe nicht gestattet.

Während der bestimmten Zeit muss gearbeitet werden. „Jede Art von Spiel soll Gegenstand der strengsten Massregeln sein“.

Diese Verfügungen erscheinen uns sonderbar, da wir die Schüler unserer Hochschulen als freie Leute und nicht als Schulknaben zu betrachten und zu behandeln pflegen.

Wir finden es unwürdig, dem Individuum seine Freiheit so gewaltsam zuzuschneiden und wir glauben, dass der tüchtige junge Mann den rechten Weg schon finden werde und höchstens auf kurze Zeit in Bummel und anderen specifischeren Vergnügungen versinken könne. Und das mag auch richtig sein für die wenigen Menschen von energischer Selbstbestimmung.

Bei weitem die grössere Zahl der jungen Leute aber ist eben sehr bestimmbar durch äussere Impulse; werden sie zum Arbeiten angehalten, so arbeiten sie; werden sie zum Vergnügen gerufen, so folgen sie nicht minder gern.

Da nun aber bei vollkommener Studienfreiheit die Aufforderung zum Studium auf Null sinkt, während die Aufforderungen zum Vergnügen nicht in gleicher Weise bescheiden werden, ist es natürlich, dass eine nicht unbedeutende Zahl sonst ganz brauchbarer Menschen unbrauchbar wird, blos weil man ihrer schwachen Selbstbestimmung nicht zur rechten Zeit mit einem Gebote unter die Arme gegriffen hat.

Dies, scheint mir, möchte für die oben erwähnten strengen Massregeln sprechen.

Doch betrachten wir jetzt den Studiengang:

Der Unterricht ist dreijährig.

Im ersten Jahre werden folgende Gegenstände gelehrt: Exploitation (Bergbau) et machines, Métallurgie, Minéralogie, Docimasie (Analytische Chemie und Probierkunst), Paléontologie.

Zweites Jahr: Exploitation et machines, Metallurgie, Géologie, Docimage.

Drittes Jahr: Constructions industrielles et chemins de fer, législation des mines et droit administratif, Agriculture, Irrigation et Drainage und wöchentlich je eine Stunde (!) Deutsch und eine Stunde Englisch.

Die Lehrcourse beginnen jährlich den 15. November und dauern bis 15. April. Im Mai folgen alljährlich die Prüfungen. Darauf beginnt in allen drei Jahrgängen ein Semester mit vorwiegend praktischer Thätigkeit.

Die Schüler des ersten Jahrganges üben sich in diesem praktischen Semester (Juni bis incl. August) im Analysiren und Kartiren.

Die Eleven des zweiten Jahres haben im zweiten Semester nach einem vorbestimmten Plane Bergwerke zu besuchen und über diese Studienreise einen Bericht zu erstatten.

Die Schüler des letzten Jahrganges endlich müssen für einen bestimmten Fall ein Bergbau- und ein Hütten-Project entwerfen.

Von den Ingenieur-Eleven wird ausserdem noch eine dreimonatliche Studienreise mit Bericht gefordert.

Für diese Mehrforderung garantirt ihnen der Staat aber auch nach abgelegter Prüfung ein Unterkommen.

Der Lehrgang ist streng geregelt. Im Programm ist angegeben, was Stunde für Stunde in den einzelnen Fächern gelehrt werden muss.

47 Vorlesungen über Bergwesen werden im ersten Jahre, eben so viele im zweiten Jahr gehalten. Metallurgie und Probierkunst erscheinen in den ersten zwei Jahren mit je 40 Stunden. Geologie wird nur im erstem Jahrgange (u. zw. in 40 St.) gelehrt; Paläontologie, Bergrecht und Verwaltung müssen in je 20 Stunden vorgetragen werden u. s. f. Im Ganzen also werden nur die drei Hauptgegenstände mit 80 bis 100 Stunden bedacht. Alle übrigen Fächer sollen in 40, ja in 20 Stunden absolvirt werden.

Wie ich aus dem Vorlesungsprogramme ersehe, wird trotz dieser geringen Stundenzahl durchaus nicht geschleudert. Man gibt vielmehr einen allgemeinen Ueberblick und behandelt alles Hauptsächliche mit hinlänglicher Genauigkeit, während man die zahllosen Nebendinge übergeht.

So wird dann der Student nicht durch Ueberhäufung mit That-sachen erstickt, er braucht nicht in Folge übermässiger Anstrengung des Gedächtnisses zu verdummen, sondern es bleibt ihm auch Zeit neben dem Erlernen der wichtigsten That-sachen auch noch selbständig denken zu lernen.

Dass auch der Lehrer bei dieser Art des Lehrens gewinnt, liegt auf der Hand: er behält eben Zeit, auch für sich mit Musse zu arbeiten.

Ebelmen, Beaumont, Dufrenoy, Delesse, Daubrée, Senarmont waren und sind hier Professoren und ihre Werke bewiesen uns, dass sie Zeit gefunden haben zu selbständigem Studium, dass diese Art des Lehrens dem Gelehrten nicht wesentlichen Abbruch thut.

Die Lehrbücher sind zumeist von den Lehrern der Anstalt verfasst.

Die gebräuchlichsten sind folgende: Combes: Bergbau, Callon: Maschinenwesen, Dufrenoy: Mineralogie (im Verhältniss zu den anderen Lehrbüchern viel zu weitschweifig und überdies veraltet).

Beaumont: Angewandte Geologie und Burat: Praktische Geologie.

Regnault: Chemie.

Rivot: Probierkunst.

Gruner: Metallurgie.

Die Leistungen der Schüler werden durch Ziffern (0 bis 20 = sehr schlecht bis ausgezeichnet) ausgedrückt.

Behufs des Fortganges der Schüler aber sind diese Ziffern als solche nicht massgebend, sondern deren Product mit bestimmten Coefficienten. Die Grösse dieser Coefficienten hängt von der Wichtigkeit des Gegenstandes ab und ist beispielsweise für Bergbau und Hüttenwesen = 10, für Ackerbau, Bergrecht und Sprachen hingegen nur = 3 bez. 2.

Die Hauptgegenstände fallen demnach weitaus am stärksten ins Gewicht, durch sie wird der Fortgang des Schülers wesentlich bestimmt, während eine gute oder schlechte Classe in den Nebengegenständen keinen grossen Einfluss übt.

Endlich ist noch hervorzuheben, dass die jeweilige Classification immer mitbedingt wird durch die Leistung des Vorjahres; die ausgezeichnete Leistung eines Jahres kann durch eine schlechte vorjährige Prüfung wesentlich (um  $\frac{1}{3}$ ) gedrückt werden, umgekehrt aber kann eine gute vorjährige Leistung ein schlechtes diesjähriges Zeugniß nicht unwesentlich bessern.

Die Sammlungen sind bedeutend und übersichtlich geordnet. Besondere Aufmerksamkeit verdient die grosse Reihe von Schränken, welche die nutzbaren Gesteine und Mineralien Frankreichs nach Departements geordnet vorführt.

Ausserdem fallen uns gleich beim Eintritte in den Saal jene zwei Glaskästchen auf, in welchen die künstlich dargestellten Mineralien aufbewahrt werden. Da sehen wir zuerst jene krystallisirte Alaunerde und Aluminate, und jene Titanate, welche Ebelmen dargestellt hat. Er benützte als Lösungsmittel dieser Stoffe Borsäure und dampfte diese dann bei andauernder Weissglühhitze (im Porzellanofen) ab.

Besonders schön sind ihm einige Krystallgruppen von Spinell und Korund geglückt (später hat Feil noch viel prächtigere Korunde erhalten).

Nach dieser Reihe folgen Daubrée's berühmte Experimente. Da sehen wir die Glasröhren, deren Substanz ganz steinig geworden und von Quarzkryställchen überkrustet ist, dann folgen kleine Quarze und Diopside zur mikroskopische Betrachtung auf Gestäfelchen befestigt u. s. f., es ist wohl überflüssig diese so rasch populär gewordenen Versuche zu recapituliren.

Im zweiten Kasten eröffnen den Reigen mehrere Platintiegel, auf deren Rändern die herrlichsten Krystallbündel, Strahlen und Blumen von Saphir und Rubin aufsitzen. Es sind dies die schönen Resultate der Versuche Deville's.

Es folgen darauf Rutil, Eisenglanz, Apatit in seidenglänzenden Nadeln, Blende und Pyrit, alle von demselben Autor hergestellt.

Hautefeuille's prächtige Serie von Rutil, Brookit und Anatas, schöne Krystallgruppen von Orthoklas und Albit schliessen diese köstliche Sammlung ab. Dann reihen sich noch einige krystallisirte Hüttenproducte und in historischer Zeit entstandene Mineralien an, z. B. sehr schöner Calcit, Gyps, Schwefel, Zink, Zinkoxyd, Orthoklas u. s. f.

Diese Sammlung ist ein Unicum und scheint mir eines der werthvollsten Besitzthümer der Ecole des Mines.

Doch schliessen wir ab; wir haben noch das chemische Laboratorium und die Bibliothek zu besprechen.

Das chemische Laboratorium wird von Seite der Industriellen Frankreichs sehr häufig beansprucht.

Während der letzten 30 Jahre wurden jährlich durchschnittlich 700 Analysen ausgeführt.

Im Ganzen kamen in diesem Zeitraume zur Analyse:

3600	Proben von	Eisenerz
3000	„	„ Bleierz,
2300	„	„ Brennmaterial,
2000	„	„ Kupfererz,
1700	„	„ Thon und Sand,
900	„	„ Trink- und Mineralwasser.

Die Bibliothek, welche etwa 30,000 Bände besitzt, hat eine Dotation von 2000 Frcs. für den Einband der Bücher; der Ankauf neuer Werke ist beschränkt und wird von Fall zu Fall vom Directorium normirt. Ein grosser Theil der Bücher ist durch Schenkung an die Bibliothek gekommen; die absolvirten Schüler senden nämlich herkömmlich alle ihre Arbeiten ein.

Der Besuch ist nur den Lehrern und Schülern der Anstalt gestattet.

Ein geräumiger Lesesaal steht täglich von 10—5 Uhr zur Verfügung. Ein Zimmer wird auch in den Abendstunden geheizt und beleuchtet und steht jenen Studenten zu Gebote, welche um die Erlaubniss ansuchen, auch den Abend über in der Anstalt arbeiten zu dürfen.

In einem der an den Lesesaal stossenden Zimmer liegen die letzteingelaufenen Werke auf, in einem anderen trifft man die Karten; eines endlich ist für Duplicate bestimmt.

Es bestehen ein Sach- und ein Autoren-Catalog mit offen gelassenen Spalten behufs Nachtrag. Beide sind blos geschrieben. Ausserdem werden noch zwei geschriebene Zettelcataloge geführt. Die Zettel sind durchlöchert und auf einer fixen Stange verschiebbar.

Aus Stichproben, welche ich ausgeführt habe, entnehme ich, dass die geologischen und bergmännischen Werke seit den letzten Decennien des vorigen Jahrhunderts ziemlich reichlich vertreten sind. Besonders hat mich die grosse Zahl deutscher Werke überrascht. Im Specialcatalog für Mineralogie und Geologie erscheinen im Zeitraume von 1770 bis 1830 fast doppelt so viel deutsche, als französische Werke. Englische Publicationen hingegen sind sehr spärlich vertreten.

In den Vierziger Jahren überwiegt noch immer die Zahl der deutschen Werke über die französischen und erst in den letzten zwanzig Jahren überwiegt die Zahl der französischen Werke; englische Publicationen sind äusserst mangelhaft vertreten; dafür liegen alle jene amerikanischen Werke vor, welche in bekannt freigebiger Weise von den gelehrten Anstalten Amerikas an die etwas geizigeren europäischen Schwesteranstalten gespendet werden.

Für die Schüler der Anstalt ist diese Bibliothek gewiss ganz geeignet; für Specialstudien aber ist sie doch nicht vollständig genug (es mangeln die meisten kostspieligen paläontologischen Publicationen) und überdies wird die bequeme Benützung durch einige engherzige Verfügungen erschwert.

Es darf nämlich:

1. Nicht mit Tinte gearbeitet werden.
2. Jedes Buch muss täglich zurückgestellt werden.
3. Es dürfen keine Bücher ausgeliehen werden.

Es ist einleuchtend, dass derartige Verfügungen dem Specialisten das Arbeiten arg erschweren. Es bleiben ihm in Paris nur zwei Quellen:

Das Museum des Jardin des Plantes und die Soc. Géologique.

Im Museum, welches für Jedermann offen steht, wird schon seit dem vorigen Jahrhundert mit entsprechenden Mitteln eine sehr vollständige Bibliothek der Naturwissenschaften gesammelt.

Der Bibliothekar dieser Anstalt, der Gelehrte Herr Desnoyer s, welcher bereits seit nahezu 50 Jahren die Anstalt leitet, hat mir in liebenswürdigster Weise die Einrichtung und die wesentlichen Vorzüge dieser Bibliothek klargelegt:

Die Bibliothek enthält naturwissenschaftliche Werke und zwar 65.000 Bände und 45.000 Brochuren. Bis vor etwa 50 Jahren war die Dotation nur gering (8000 Frs.), wesshalb nicht alles angeschafft werden konnte.

Seither hat die Bibliothek über 10.000, in neuester Zeit über 20.000 Frs. jährlich zu verfügen und wird ein Theil dieser bedeutenden Summe zu Nachschaffungen verwendet. Durch diese bedeutenden Mitteln ist die Bibliothek in den Stand gesetzt, besonders kostspielige Werke, welche anderen naturwissenschaftlichen Anstalten mangeln, anzuschaffen.

Auch hat man, seitdem die Mittel so angewachsen sind, viel mehr ausländische Zeitschriften zu halten beschlossen, so dass derzeit gegen 300 Zeitschriften aufliegen. Zwei Specialitäten des Museums sind die Originalmanuscripte und Zeichnungen der französischen Reisewerke und die seit 200 Jahren fortgeführte Sammlung von aquarellischen Darstellungen der Pflanzen und Thiere. Fünf Zeichner arbeiten derzeit fortwährend an der Fortsetzung dieser Sammlungen und beläuft sich die Zahl der Originalzeichnungen derzeit auf 10.000.

Die Bibliothek ist täglich für Jedermann geöffnet. Es bestehen geschriebene Buch- und Zettelkataloge. Bücher dürfen auf Wunsch für den nächsten Tag aufbewahrt, aber nicht ausgeliehen werden (ausser an Professoren der Anstalt).

Für geologische Studien bildet diese Bibliothek die Ergänzung der Bücherei der Soc. Géologique (nur Mitgliedern zugänglich). Diese Privatgesellschaft hat, insbesondere durch Schenkung eine ausserordentlich bedeutende Büchersammlung zusammengebracht, jedenfalls besitzt keine andere Bibliothek in Paris so viele Erscheinungen der letzten 30 Jahre. Das Museum sucht durch Anschaffung der kostspieligen paläontolog. Darstellungswerke diese Sammlung zu ergänzen.

Soviel über die Fachbibliotheken <sup>1)</sup>. Einen Vergleich der mir bekannten geologischen Büchereien werde ich in meinem nächsten Berichte über London versuchen.

<sup>1)</sup> Die colossale Bibliotheque Nationale kommt hier nicht in Betracht, da sie nur humanistische Werke sammelt.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung über die Beziehung der Ecole des Mines zu der letzten Weltausstellung.

Unter dem Titel „Exposition universelle 1878. Ministère des travaux publics en ce qui concerne le corps des mines“ ist ein Heft erschienen, welches im ersten Theile über den Stand der Anstalt belehrt, im zweiten Theile aber die Ausstellungsgegenstände beschreibt.

Unter den letzteren zeichnen sich besonders die kartographischen Leistungen des Institutes aus.

Geologische Aufnahmen, hydrologische Karten (von Delesse), Grubenpläne und statistische Karten werden uns da vorgeführt.

Mich hätten besonders die statistischen Karten interessirt; sie fanden sich aber gerade nicht auf der Bibliothek. Ich kann desshalb nur mittheilen, was ich in dem Ausstellungs-Kataloge beschrieben finde.

Im Jahre 1872 hat Graf d'Hozier in dem „Résumé des travaux statistiques de l'Administration des Mines 1872“ zuerst eine kartographische Darstellung der Mineralproduction, Einfuhr und Ausfuhr durchgeführt.

Für das Jahr 1876 wurde auf Daubrée's Anregung in ähnlicher Weise die Erzeugung, Ein- und Ausfuhr von Kohle und Eisen in Frankreich dargestellt.

Die Bergwerke, welche jährlich über 100.000 Tonnen Kohle, 50.000 Tonnen Eisen oder 20.000 T. Salz erzeugen, sind durch fetten Druck ausgezeichnet. Ausserdem wird die Masse der Production durch einen entsprechend grossen farbigen Fleck in der Karte angezeigt. Neben dem Flecken steht auch der numerische Werth beigeschrieben.

Ausser diesen geographisch-statistischen Darstellungen liegen dann auch noch zwei historisch-statistische Bilder vor und zwar:

1. Die Entwicklungsgeschichte der Kohlenproduction sammt einer Geschichte des Preises dieses Stoffes in Frankreich seit 1811 (seit 1833 veröffentlicht das Ministerium diese Daten).

2. Production von Gusseisen, Schmiedeisen und Stahl seit 1819 (seit 1833 werden auch diese Daten vom Ministerium veröffentlicht).

Diese interessanten Karten wurden auf Daubrée's Anregung von Keller ausgeführt.

Soviel über Paris.

Ueber die Anstalten von London denke ich etwas eingehender referiren zu können, da ich mich dort länger aufhalten werde.

### Vorträge.

**Dr. G. Stache.** Die Eruptivgesteine des Cevedale-Gebietes.

Der Vortragende gab eine kurze Uebersicht der Verbreitung, der Art des Vorkommens und der petrographischen Beschaffenheit und Verwandtschaft der massigen Gesteine in den vom Monte Cevedale