

# Geologie und Bergbau in ihren gegenseitigen Beziehungen.

Von

**F. Pošepný.**

---

Der Bergbau, der einstige Träger des gesammten geologischen Wissens und die fortwährend sprudelnde Quelle der Erkenntniss über das Innere unseres Planeten steht natürlich in den mannigfaltigsten Beziehungen zur Geologie. Es greifen mithin die Interessen der Bergbau-Industrie und die Institutionen zur Lehre und Pflege der Bergwissenschaften mannigfach in den Bereich der Geologie als Wissenschaft und der zur geologischen Erforschung des Landes eingesetzten Anstalten.

Diese verschiedenartigen Beziehungen wurden einst viel intensiver cultivirt als in der neuern Zeit, wo die Geologie, immer neue Sphären in ihr Bereich ziehend, ihre eigenen Ziele verfolgt, welche darin gipfeln, die Entwicklungsgeschichte der Erde von den frühesten, der Naturforschung zugänglichen Zeiten bis in die Gegenwart zu verfolgen. Diese weittragenden Ziele sind es auch, die ihren Einfluss auf die Thätigkeit der zur geologischen Landesforschung eingesetzten Institutionen ausüben, welche ursprünglich zur Förderung der national-ökonomischen Interessen des betreffenden Landes ins Leben gerufen worden und nun vielfach von diesen ursprünglichen Zielen abgewichen sind. Unter allen, von geologischen Disciplinen abhängigen Thätigkeiten ist es vorzugsweise das Bergwesen, welches in dieser Entwicklung der Dinge eine Vernach-

lässigkeit seiner Interessen erblickt; obzwar es den raschen Aufschwung der geologischen Kenntnisse mit grösster Freude begrüsst, so muss es doch lebhaft bedauern, dass die Wahrung der montanistischen Interessen mit diesem Aufschwunge nicht gleichen Schritt hielt. Ich habe mir nun die Aufgabe gestellt, die gegenseitigen Beziehungen der beiden Factoren näher zu studieren, die gegenseitigen Recriminationen auf ihre Berechtigung zu untersuchen und so gewissermassen einem Ausgleiche der rein wissenschaftlichen mit den national-ökonomischen Interessen die Bahn zu ebnen.

Durch die Verfolgung meiner Lebensaufgabe, des Studiums der Minerallagerstätten, stehe ich ungefähr in der Mitte der beiden Tendenzen, habe vielfach Gelegenheit gehabt, die Annehmlichkeiten des Sitzens zwischen zwei Stühlen zu verspüren, und glaube durch das Behaupten dieses unparteiischen Standpunktes den Vorwürfen der Einseitigkeit am besten begegnen zu können. Die Urtheile, welche man in Fachkreisen, im grossen Publicum, in den Volksvertretungen über dies Thema hegt, sind nicht so gleichförmig, wie man nach dem ersten Blick erwarten könnte; es sind auch in verschiedenen Ländern mehrfache von den Eigenthümlichkeiten, die in dem Wesen der Sache wurzeln, unabhängige Differenzen der Anschauungen hervorgetreten, und alles Dieses erfordert eine Untersuchung, um das principiell Richtigeste herauszufinden. Nachdem die Erfahrung lehrt, dass der Entwicklungsgang, den manche Sache in Europa nimmt, nicht immer ein directer zu sein pflegt, war ich bestrebt, die Sachlage auch in einem von Europa in vieler Beziehung unabhängigen Lande, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in seiner ganzen Mannigfaltigkeit der Bestrebungen darzustellen.

Ich werde zuerst die Ziele der Geologie in wissenschaftlicher und national-ökonomischer Beziehung betrachten und die Darstellung des Entwicklungsganges, den die geologischen Institutionen in verschiedenen Ländern genommen haben, anschliessen; sodann das Wesen der Bergbau-Industrie besprechend, die bestehenden Institutionen zur Lehre und Pflege der Bergwissenschaften in ihren Tendenzen untersuchen, und schliesslich die sich daraus ergebenden Beziehungen zwischen der geologischen und der montanistischen Sphäre festzustellen trachten.

### Die Zwecke der Geologie.

Die Geologie im modernen Sinne des Wortes ist eigentlich die Entwicklungsgeschichte der Erde von den frühesten, der Naturforschung zugänglichen Zeiten bis herauf zur Gegenwart, also zum Unterschiede von der Kosmogonie, welche sich mit der Entstehung des ganzen Weltalls beschäftigt, die Lehre von den individuellen Schicksalen unseres Planeten. In diesem Sinne ist der Umfang der geologischen Wissenschaft ein ungemein grosser und geradezu unbegrenzter, er begreift nicht nur die sämmtlichen Zweige der Naturforschung, sondern auch einen ansehnlichen Theil des menschlichen Wissens überhaupt in sich. An die Resultate der geologischen Forschungen knüpft sich somit in erster Linie ein allgemeines, eminent wissenschaftliches Interesse.

Die Geologie beschäftigt sich unter Anderem auch damit, die Zusammensetzung und den innern Bau des festen Landes zu erforschen und tritt auf diesem Felde mit den Interessen des Bergbaues und der Landwirthschaft in vielfache Berührung. Diese Interessen sind es auch, welchen die Wissenschaft ihren Ursprung verdankt. Es handelte sich ursprünglich um die Ergründung der Lagerungsverhältnisse nutzbarer Mineralien, vorwaltend der Erzlagerstätten, und die betreffenden Erfahrungen wurden von Generation zu Generation vererbt. So entstanden die ersten Sammlungen von practischen Regeln und theoretischen Ansichten, die, wo sie uns zum erstenmale entgegentreten, wie bei G. Agricola, bereits eine Art System verrathen. Obwohl es sich hier ursprünglich um die nutzbare Substanz selbst handelte, so mussten doch die dieselben begleitenden Mineralien und die die ganze Lagerstätte umschliessenden Gesteine berücksichtigt werden, und so musste Mineralogie und Geognosie nothwendigerweise in die Systemisirung einbezogen werden. In der That gelang es dem Scharfsinne eines einzelnen Mannes zu drei Wissenszweigen, der Lagerstättenlehre, der Mineralogie und Geognosie gleichzeitig den Grund zu legen, denn alle drei Zweige datiren seit dem ersten Auftreten A. G. Werner's eine neue Aera. Es würde mich zu weit führen, die ganze Entwicklung der Geologie bis auf unsere Tage verfolgen zu wollen und ich begnüge mich blos, zu constatiren, dass practisches Bedürfniss hier wie in anderen Wissenszwei-

gen die erste Anregung zur Entstehung der Wissenschaft gab, sowie ferner, dass die ersten Stadien ihrer Entwicklung mit dem Bergbaubetriebe verknüpft waren.

Um die Berührungspunkte zwischen der Geologie und dem Bergbaue näher bezeichnen zu können, müssen wir eine Uebersicht der Aufgaben der Geologie gewinnen.

Von uns selbst ausgehend trachten wir das Zurückgreifen des Menschen in die früheren Perioden nach den von seinem Körper oder von seinen Lebensäusserungen übriggebliebenen Resten, den Artefacten, zu ergründen, und schliessen durch die Anthropologie unmittelbar an die geschichtliche Periode an.

Die Petrefacten aus der Thier- und Pflanzenwelt geben uns Anlass zur Betrachtung der Veränderlichkeit und Aufeinanderfolge der organischen Formen und setzen uns in den Stand, die Entwicklung des organischen Lebens bis in die ältesten Formationen zu verfolgen. Nebst der organischen Form ist es aber auch die organische Substanz, welche wir theils als solche, theils in ihrer Einwirkung auf die unorganische Natur in zahlreichen Gebilden begegnen, welche uns selbst da, wo von der organischen Structur nichts mehr vorhanden ist, noch die Existenz von Thieren und Pflanzen erkennen lassen. Diese verschiedenen, durch Vergleichung mit der Jetztzeit gewonnenen Anhaltspunkte setzen uns in den Stand, zu beurtheilen, ob dieses oder jenes Gebilde eine Meeres-, Süsswasser- oder Sandbildung ist, ob sie einem tiefen Meere, einer Küste, einem Süsswasser oder einem Flusse, einem Waldlande, einer Steppe oder einer Wüste angehörte.

Von unorganischen Substanzen nehmen Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten unsere Aufmerksamkeit in Anspruch; das grösste Interesse erweckt aber die feste Substanz in der ganzen Mannigfaltigkeit der äusseren Form und der innern Beschaffenheit. Zuerst waren es einzelne einfache Mineralien und gewisse Gesteine, welche sich durch ihre Eigenschaften als nutzbar erwiesen, auf deren Studium man gelenkt wurde. Man lernte einfache Mineralien von gemengten unterscheiden und trennte das Gebiet der Mineralindividuen, die Mineralogie von der Petrographie.

Durch das Studium der Pseudomorphosen bekam man Einblick in die Umbildungsprocesse durch die Paragenese in die Aufeinanderfolge der einzelnen Mineralbildungen.

Im Bereiche der Petrographie stiess man auf die Erscheinung der Gesteins-Metamorphose, fixirte die Grenzen zwischen sedimentären und vulkanischen Gesteinen und war überhaupt im Stande, im Gegensatz zu der früher erwähnten Auffassung durch Einbeziehung des Studiums der gegenwärtig vor sich gehenden Erscheinungen eine auf physikalisch-geologischen Grundsätzen beruhende Anschauung zu begründen.

In dem Masse, als neue Wissenszweige in der Geologie zur Anwendung gelangten, als der Ort der Beobachtung und die Beobachtungsmethode selbst wechselte, wurden einzelne Richtungen mit mehr Vorliebe gepflegt, denn auch in der Geologie herrscht eine Art von Mode. Anfangs verlegte man sich mit aller Energie auf den Kampf des Neptunismus mit dem Vulkanismus, später warf sich Alles auf die paläontologische Richtung der Geologie, auf die Stratigraphie, und wenn die Hilfsquellen dieser Richtung erschöpft sein werden, wird man sich abermals auf ein anderes Fach, höchst wahrscheinlich auf die Tektonik verlegen. Dieser Wechsel der Tendenz erklärt sich ganz natürlich aus dem Umstande, dass jeder Forscher, wenn ihm die Wahl freisteht, seine Thätigkeit einer Richtung widmen wird, welche ihm als dankbarste erscheint, d. h. meistens einer verhältnissmässig neu entstandenen Richtung.

Die geologische Kenntniss schöpft vorzüglich aus zwei grossen Gebieten der Naturforschung. Das eine basirt sich auf den Einfluss der organischen Wesen auf die Schicksale der Welt; das andere besteht in der Betrachtung der vorwaltend unorganischen Masse, die unsere Erde zusammensetzt. Jedes Gebiet nimmt eine dieser verschiedenen Disciplinen in Anspruch, welche auch die speciellen Richtungen der Wissenschaft näher bestimmen. Den Anthropologen, Paläontologen und Stratigraphen auf der einen Seite entspricht der Mineraloge, Petrograph, Tektoniker, und wie wir gleich sehen werden, der Lagerstätten-Geologe auf der andern Seite.

Es handelt sich nun darum, das Gebiet der Mineral-Lagerstätten gegen jenes der Mineralien und Gesteine abzugrenzen, und zu diesem Zwecke muss ich auf die bisherigen Definitionen etwas näher eingehen, als es bereits geschah.

Werner theilte die Gebirgsmassen in allgemeine und besondere Felsarten ein. Unter Ersteren verstand er die an der Zusammensetzung des Festen unserer Erde wesentlichen Antheil

nehmenden Gesteine, unter Letzteren die unwesentlichen, nur einen untergeordneten Antheil an dieser Zusammensetzung nehmenden Glieder, die besonderen Minerallagerstätten, welche häufig Gegenstand technischer Verwerthung und mithin von besonderem nationalökonomischen Interesse sind.

Die Grenze zwischen beiden Gebieten wird unbestimmter, wenn man bedenkt, dass beide Arten von Lagerstätten, sowohl die allgemeinen, als auch die besonderen — nutzbare Mineralien und Substanzen führen, welche den Gegenstand technischer Verwerthung bilden können.

Eine schärfere Abgrenzung beider Gebiete ist sehr wünschenswerth, allein zu diesem Zwecke müssen auch ihre näheren Bestandtheile herangezogen werden. Wir wissen, dass es verhältnissmässig nur wenige Substanzen und Verbindungen sind, welche die Hauptmasse des festen Theiles unserer Erde, insoweit dieselbe unseren Beobachtungen zugänglich ist, ausmachen und ebenso nur wenige durch die innere Beschaffenheit, das Gefüge und die äussere Form charakterisirte Mineralindividuen, welche einzeln oder zu Aggregaten vereinigt, die grösste Masse des Gesteins repräsentiren. Es sind hauptsächlich die Silicate der Erden und Alkalien, welche sowohl bei den ältesten Sedimentär-, als auch bei den Eruptiv- und Massengesteinen entschieden vorwalten. Sie herrschen aber auch bei den übrigen Formationsgliedern, wo durch das Dazutreten von Kalkgesteinen, durch die Wirkung des Sedimentprocesses, sowie des organischen Lebens eine grössere Mannigfaltigkeit entstanden ist, ebenfalls vor.

Während bloss wenige Mineralien die vorwiegendsten Gesteine, also die Hauptmasse des Starren auf unserem Planeten zusammensetzen, findet sich die unzählige Menge dieser Mineralien unter meist ganz eigenthümlichen Aggregationen in dem Gesteine eingeschlossen, meist unter Verhältnissen, welche auf eine secundäre Entstehung gegenüber dem Gesteine schliessen lassen. Es sind vorwaltend ganz andere Substanzen, als jene, aus denen die gewöhnlichen Gesteine bestehen, darunter auch Metalle der verschiedensten Gruppen, und die seltensten Mineralien, die Zierde unserer Sammlungen überhaupt. Hieher gehören nicht nur die Erzlagerstätten, die wir wegen der an ihnen unternommenen Gewinnungsarbeiten etwas näher kennen, sondern überhaupt alle die

selteneren Minerallagerstätten, die nicht technisch ausgebeutet werden, und über deren Lagerungsverhältnisse wir häufig noch im Unklaren sind.

Diese seltenen und der Substanz der sie einschliessenden Gesteine fremden Mineralien scheinen, wie erwähnt, vorwaltend secundärer Entstehung zu sein, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie vorwiegend einer tieferen Region unseres Planeten entstammen. Sie treten entweder in präexistirenden Hohlräumen, mögen diese durch mechanische oder chemische Kräfte entstanden sein, im homogenen, typhonischen Gesteine auf, oder auf Contakton zwischen zwei Gesteinen; oder aber finden sie sich unter Verhältnissen, die auf eine successiv stattgefundene Verdrängung der Gesteinssubstanz schliessen lassen.

Das Gebiet der besonderen Lagerstätten lässt sich recht gut durch den Begriff der Minerallagerstätten erweitern, und darin kann man die technisch verwerthbaren besonders betrachten, ohne das natürliche Vorkommen einer rein praktischen Unterscheidung zu unterordnen. Hiedurch tritt zwischen das Gebiet der Mineralogie, die sich doch vorzüglich mit der Betrachtung des von ihrer Fundstelle getrennten Vorkommens beschäftigt hat, und der Petrographie, die sich für die, die feste Erdmasse vorwaltend zusammensetzenden Gesteine interessirt, das zwischen beiden vermittelnde Gebiet der Minerallagerstätten.

Einige neuere Disciplinen, so die Pseudomorphosenlehre und die Paragenesis, die bisher gewissermassen in der Luft geschwebt haben, da sie nicht in den alten Rahmen der Mineralogie hineinpassten, werden in der Minerallagerstättenlehre zweckmässig untergebracht. Es gibt eine ganze Reihe von Substanzen, welche weder in das Gebiet der Mineralogie, noch in jenes der Petrographie passten und die mithin keine eingehendere Behandlung erfuhren. Ich erinnere an die Mineralmischungen, wie sie als Absätze an den Wandungen der Hohlräume, als Mineralschalen in den Gangräumen auftreten. Nur in den Fällen, wo sich darin Drusenräume einstellten, pflegt man daran krystallisirte Mineralien anzutreffen, sonst sind diese Substanzen nicht individualisirt, und gehören meist nicht in das Gebiet der Mineralogie, obgleich es andererseits auch keine Gesteine sind, und es keinem Petrographen eingefallen ist, sich um dieselben zu interessiren. Diese Gang- oder Mineralschalen

repräsentiren die ursprünglichen chemischen und mechanischen Absätze aus den im Erdinnern circulirenden Flüssigkeiten, und unter gegebenen Verhältnissen das Residium, also gewissermassen die Mutterlauge dieser Absätze, aus welcher einzelne Mineralien in den Drusen krystallinisch ausgeschieden worden sind.

Nachdem ich gezeigt habe, dass zwischen dem Mineral und dem Gestein eine Gruppe von Erscheinungen liegt, die weder in der Mineralogie und Petrographie, noch in irgend einer anderen naturwissenschaftlichen Disciplin untergebracht werden können, komme ich dazu, das Nothwendigste über die Entwicklungsgeschichte der Minerallagerstätten-Kenntniss, oder eigentlich des verhältnissmässig noch am meisten cultivirten Zweiges derselben, der Erzlagerstätten-Lehre, zu sagen.

Es ist eine ausgemachte Thatsache, dass mit der Zeit eine Zahl von Erscheinungen bekannt worden ist, welche sich in das Wernerische System der besonderen Lagerstätten nicht einfügen lassen. Es ist zwar versucht worden, dieser oder jener der Erscheinungen durch Erweiterung des Systems einen Platz zu verschaffen; ich erinnere an die Impregnationen B. v. Cotta's, an die plattenförmigen Ausscheidungen Grimm's, und an meine Schöpfung der typhonischen Lagerstätten, aber diese und andere Beobachtung geologischer Natur lassen sich nicht mit dem Grundsatz eines aprioristischen Systems in Einklang bringen. Werner hatte eben nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Erscheinungen vor Augen und dasjenige, was er von den alten bergmännischen Ueberlieferungen benützen konnte, bezieht sich eben vorwaltend nur auf eine einzelne Erscheinung, auf die Erzgänge.

Es ist eben in dieser Richtung zu frühzeitig systematisirt worden, welcher Vorwurf übrigens Werner auch in den anderen Richtungen gemacht wurde. Höchst merkwürdig ist es aber, dass dies die Entwicklung gewisser Richtungen der Geologie nicht aufzuhalten vermochte, während man bei den Erzlagerstätten das System selbst als das grösste Hinderniss der Entwicklung bezeichnen muss. Die Erzlagerstättenlehre ist eine naturhistorische Disciplin, das System Werner beruht aber vorwiegend auf abstracten, den Zusammenhang mit der Natur der Sache ignorirenden Vorstellungen.



Der practische Standpunkt hatte vor Allem nur den nutzbaren Mineralkörper, „das Erz“, „das Edle“ vor Augen, und unterschied davon das Taube, das Uedle. Von diesem Standpunkte aus besteht das gesammte Feste unserer Erde aus zwei Substanzen, dem Edlen und dem Tauben, und es findet diese Art von primitiver Geologie leider noch gegenwärtig ihre Vertretung.

Eine natürliche Folge dieses Principes war, dass man bestrebt war, die Gestalt, Grösse, Ausdehnung und die Lage des Edlen in dem tauben Medium festzustellen, und fand, dass das Edle in den meisten Fällen, z. B. beim Gangbergbaue eine von dem Tauben ganz unabhängige plattenförmige Gestalt und eine geradlinige, practisch unbegrenzte Ausdehnung hatte. Dieses führte dazu, die räumlichen Verhältnisse als den massgebendsten Factor ins System einzuführen und überhaupt die naturhistorischen Verhältnisse den räumlichen zu unterordnen. Gleichartige naturhistorische Verhältnisse wurden in verschiedene Classen eingereiht, wenn sie eine andere äussere Form hatten, und dadurch der Zusammenhang der gleichartigen Erscheinungen wesentlich verwischt. Ich erinnere nur an die Erzlager, denen trotz ihrer mit den Erzgängen analogen Zusammensetzung der Platz in den Sedimentärbildungen angewiesen wurde, an die Erzstücke, zu welchen die Erscheinungen mit räumlich unregelmässigen Formen, welche in keiner andern Abtheilung untergebracht werden konnten, geschlagen wurden.

Da hier die Fesstellung der Gestalt und Lage des nutzbaren Mineralkörpers gegenüber dem dasselbe einschliessenden Gesteinmediums das leitende Princip war, so konnte dem innern Baue der Erzlagerstätte und den übrigen an dieselbe gebundenen naturhistorischen Erscheinungen wenig Berücksichtigung zu Theil werden, und die Fortschritte, die sowohl in dieser Hinsicht die Lagerstätte selbst betrafen, als auch jene, welche sich auf die petrographische, stratigraphische und genetische Stellung des die Lagerstätte umschliessenden Gesteins bezogen, konnten nicht in dieses System aufgenommen werden, ohne es selbst über den Haufen zu werfen. Dieser Umstand erklärt es, dass trotz den Fortschritten, welche die Erkenntniss der einzelnen, die Erzlagerstätten berührenden Erscheinungen seitdem machte, die Lagerstättenlehre als solche auf dem alten Standpunkte zurückblieb.

Dieser missliche Zustand wurde meines Wissens zuerst von C. Freiherrn v. Beust freimüthig eingestanden.\*) Nachdem er constatirt, dass man in der Anwendung geologischer Lehren bei der Aufsuchung von Salz und Kohle, obwohl es auch hier nicht an vielfachen Enttäuschungen gefehlt hat, noch am glücklichsten gewesen, wie dieses der Einfachheit der Verhältnisse entspricht, sagt er es unumwunden heraus, dass man auf dem Gebiete der Erzlagerstätten, namentlich der Erzgänge, insoweit es sich um practische Erfolge handelt, kaum erst beim Anfange des Wissens angekommen ist. Namentlich sei der practisch wichtigste Theil die Erzlagerstättenlehre, die Kenntniss der Gesetze, nach welchen die Erzmittel auf den Gängen vertheilt sind, fast nirgends zu einem Gegenstande des systematischen Studiums gemacht worden.

Nachdem es überhaupt das System selbst ist, welches den Fortschritt gehemmt hat, und die Möglichkeit der Verbesserung desselben noch in Frage steht, so bleibt nichts Anderes übrig, als das System möglichst ganz aus dem Spiele zu lassen und zu der Urquelle der Erkenntniss, zur objectiven und vorurtheilsfreien Beobachtung zurückzukehren, wenn man einen entschiedenen Umschwung in der Lagerstättenlehre inauguriren will. Es bleibt nichts Anderes übrig, als alte Beobachtungen, wenn dies möglich ist, noch einmal vorzunehmen und zu prüfen, ob nicht das System das frühere Beobachtungsergebnis beeinflusst hat. Die neuen Aufschlüsse müssen ohne Rücksicht auf das System gesammelt, geordnet und übersichtlich dargestellt werden, am besten in Monographien, welche ein offenbar gleichartiges Erscheinungsgebiet, einen einzelnen Bergdistrict, ein einzelnes Bergrevier, einen Grubencomplex oder eine einzelne Grube betreffen. Dieser Ueberzeugung folgend, war ich in den letzten zehn Jahren damit beschäftigt, möglichst objective Datensammlungen anzustellen und diese als solche, möglichst frei von subjectiven Combinationen zu veröffentlichen. So entstand eine Reihe von Monographien, die der objectiven Darstellung der Verhältnisse gewidmet sind, und davon getrennt, eine Reihe von Artikeln, deren Zweck es ist, meine subjectiven Ansichten über den Zusammenhang der Erscheinungen auszu-

\*) „Die Fortschritte der berg- und hüttenmännischen Wissenschaften in den letzten 100 Jahren.“ Festschrift zum 100jährigen Jubiläum der Freiburger Bergakademie, 1867, II. Theil, p. 6.

drücken. Denselben Principien suchte v. Grodegg in seinem neuen Lehrbuche der Erzlagerstättenkunde durch die Aufstellung von Typen gerecht zu werden.

Man kann in Bezug auf die den Minerallagerstätten gewidmete Pflege zwei Factors von einander unterscheiden. Die Pflege der fundamentalen Kenntnisse oder die Qualität der Erkenntniss in einem gewissen Entwicklungsstadium und zweitens die Anwendung des jeweiligen Standpunktes dieser Erkenntniss auf neue Localitäten oder die descriptive Minerallagerstättenkunde. Durch letztere wird die Qualität der Erkenntniss nicht vermehrt, denn die Beobachter haben nur den im Systeme berücksichtigten Erscheinungen eine grössere Wichtigkeit beigemessen, und es ist einleuchtend, dass, wenn dabei nicht ganz objectiv verfahren wird, durch die descriptive Lagerstättenkunde nichts wesentlich Neues, sondern nur bekannte Thatsachen in einer andern Gruppierung erhalten werden können. Ferner ist es höchst wahrscheinlich, dass vereinzelte, gelegentlich und nur nebenbei gemachte Beobachtungen kaum weittragende Resultate ergeben werden; da nun auf dem ganzen Gebiete des Lagerstättenstudiums nur Dilettantismus herrscht und systematische Aufnahmen zu grossen Seltenheiten gehören, konnte auch das descriptive Gebiet des Minerallagerstätten-Studiums die Fortschritte in der Erkenntniss nur höchst sporadisch an den Tag bringen.

Erstens ist also der Fundus instructus der Erzlagerstättenkenntniss sehr gering, zweitens seine weitere Entwicklung durch das System gehemmt worden, und das Facit ist, dass wir in diesem Gebiete sogar über die elementarsten Begriffe, über die alltäglichsten Erscheinungen noch nicht im Reinen sind. Das Gesagte bezieht sich auf die nutzbaren Minerallagerstätten, die Gegenstand technischer Verwendung sind, mit deren Studium man sich nothwendigerweise beschäftigen musste. Wie es aber mit der Erkenntniss der Minerallagerstätten steht, die bisher kein Gegenstand technischer Verwendung und eines continuirlichen Aufschlusses waren, lässt sich leicht ermassen.

In vielen übrigen Fällen sind, wo sich die Verhältnisse einfacher gestalten, wie z. B. bei den Kohlenlagern, durch den regen, die Aufschlüsse fortwährend vermehrenden technischen Betrieb zahlreiche wichtige Beobachtungen über die Genesis und die La-

gerungsverhältnisse dieser nutzbaren Substanzen gemacht worden, welche der Geologie zu Gute kommen, obwohl sie zu anderen als geologischen Zwecken unternommen wurden.

Wenn wir nun nach den obersten Zielen der geologischen Forschung fragen, so können wir offenbar zwei Tendenzen von einander unterscheiden: Die Eine als abstract wissenschaftliche, deren Zweck im Allgemeinen die Erforschung der ganzen Entwicklungsgeschichte der Erde ist, und eine Zweite, welcher die geologischen Kenntnisse als Mittel zum Zwecke erscheinen, und dadurch die Förderung der verschiedenen damit zusammenhängenden Betriebszweige, Land-, Forstwirthschaft, Ingenieurwesen und besonders des Bergbaues, also im Allgemeinen die Förderung der national-ökonomischen Interessen beabsichtigt.

Wir werden nun Gelegenheit haben, die Vertretung dieser beiden Interessen in den verschiedenen geologischen Institutionen wahrzunehmen.

## Die geologischen Institutionen.

Die verschiedenen, die Pflege einzelner Zweige, sowie des ganzen Umfanges der Geologie mit und ohne Rücksicht auf ihre Anwendung, bezweckenden Institutionen lassen sich in zwei Hauptgruppen bringen. Zu der einen gehören die über den Impuls der Regierungen oder aus eigener Initiative hervorgegangenen Gesellschaften und Vereine, welche die Pflege der Geologie entweder ausschliesslich oder neben anderen Wissenschaften betreiben. In der Regel ist hier die Wahl der Aufgaben keiner Beschränkung unterworfen, und Jeder wählt ein seiner Neigung und Beschäftigung zusagendes Object zu dem Gegenstande seines Studiums. Es lässt sich nicht läugnen, dass auf diesem Wege Vieles in den verschiedenen Richtungen der Wissenschaft geleistet wurde, ja dass dieselbe gerade der freiwillig geleisteten Arbeit den grössten Theil ihres Aufschwunges verdankt. Es ist aber auch klar, dass auf diesem Wege systematische Arbeiten von grösserem Umfange nicht leicht zu Stande kommen können, es sei denn, dass sich die Gesellschaft eben dieses specielle Ziel gesetzt hätte. In diesem letzteren Falle übernahm dieselbe freiwillig die Arbeiten, zu deren Ausführung sonst eigene Institutionen oder Aemter organisirt wer-

den, welche bereits in die zweite der oben angeführten Gruppen gehören.

In diese zweite Kategorie gehören mit der soeben erwähnten Ausnahme alle die von Parlamenten und Regierungen eingesetzten und vom Lande erhaltenen Institute und Aemter, deren Aufgabe es ist, das ganze Land gleichmässig zu durchforschen und mittelst eines systematischen Vorgehens geologisch aufzunehmen.

Der Unterschied beider Kategorien geologischer Institutionen in Zweck und Mitteln ist augenscheinlich. Die Ersteren repräsentiren freiwillig geleistete Arbeiten mit frei gewähltem Ziele, die Letzteren sind Vollzugsorgane des durch den Parlamentarismus zum Ausdrucke gebrachten Volkswillens oder die Executoren der Fürsorge der Regierung für eine Richtung von Landesinteressen.

Wir haben gesehen, dass die Geologie zwei verschiedenen Interessen folgt, einem rein wissenschaftlichen und einem national-ökonomischen, und die Frage, welche dieser Richtungen bei unseren zwei Kategorien von geologischen Institutionen vorwaltend zum Ausdrucke kommt, beantwortet sich etwa folgendermassen:

Die geologischen Gesellschaften werden, wenn sich auch bei ihnen zuweilen eine practische Tendenz zeigt, doch vorwaltend die rein wissenschaftliche Richtung cultiviren. Es zeigt dies die Durchsicht der Publicationen der verschiedenen bestehenden Associationen ganz evident. Eben dieser Umstand, dass sich die freiwillige Forschung vorwaltend dieser Richtung zuwendet, veranlasste die Regierungen, Dasjenige, was nicht durch den Privatfleiss der Vereine und des Einzelnen zu erreichen ist, was einen systematischen Vorgang und eine gleichmässig über das ganze Land ausgebreitete Thätigkeit erfordert, durch ein eigens hiezu organisirtes Corps ausführen zu lassen. Aus Diesem folgt, dass die geologischen Aufnahmsämter vorzüglich die practische Richtung zu cultiviren haben, denn der directe national-ökonomische Nutzen ist, wie wir sehen werden, in den meisten Ländern der Rechtstitel, unter welchem ihnen die Dotation vom Lande votirt wird. Dadurch, dass die practische Richtung cultivirt wird, dass wissenschaftliche Grundsätze zur Erkenntniss des Baues und der Beschaffenheit des Landes angewendet werden, wird auch selbstverständlich die reine Wissenschaft gefördert, und um die Summe

der Erscheinungen und Gesetze bereichert, welche durch die Durchforschung des Landes zu Tage gefördert werden.

Aus diesen Erwägungen ergibt sich somit, dass die geologischen Institute oder Aemter die practische Richtung in erster und die rein wissenschaftliche Richtung erst in zweiter Linie zu cultiviren haben. Die Nichtbeobachtung dieses Principes hat, wie wir sehen werden, in mehreren Ländern Anlass zu Conflicten zwischen dem geologischen Institute und der Landesrepräsentanz gegeben.

Es ist leicht einzusehen, dass die geologischen Landes-Institute, wenn sie sich selbst überlassen werden, viel eher zu den frei wählbaren, abwechslungsreicheren und dankbareren Beschäftigungen im Bereiche der rein wissenschaftlichen Geologie incliniren werden, als zu der einförmigen, theilweise mit Verantwortlichkeit verbundenen practischen Aufnahmsthätigkeit.

Nachdem ich die Grenzfrage zwischen der theoretischen und practischen Richtung der Geologie, diese Quelle so manchen Missverständnisses, zu lösen getrachtet habe, gehe ich zu der Darstellung des Verhältnisses der geologischen Anstalten verschiedener Länder zu dieser Frage über. Dabei wird es nothwendig, eine kurze Entwicklungsgeschichte jedes dieser Institute zu geben, woraus ein in den Hauptsachen vollständiges Bild der auf diesem Gebiete herrschenden Thätigkeit zusammengestellt werden kann.

Wir haben vor Allem alte dichtbevölkerte und cultivirte Länder von neuen Ländern zu unterscheiden. In letzteren sind es vorwaltend nur einzelne Expeditionen und Forschungsreisen, aus denen wir unsere Kenntniss von der geologischen Zusammensetzung des Landes schöpfen. In mehreren Fällen sehen wir aber solche neue, wenig bevölkerte Länder zum Gegenstande systematischer Aufnahmen machen. Dies ist z. B. im westlichen Theile von Nordamerika der Fall, und hier sind es offenbar wieder die national-ökonomischen Interessen, welche den Besitzer dieser Gegenden zu ihrer Durchforschung veranlassten. Hier ist es auch, wo geographische und topographische, naturwissenschaftliche und geologische Forschung Hand in Hand gehen, und wo man also zum Unterschiede von alten Ländern die geologische Aufnahme noch vor der Besiedelung des Terrains durchzuführen trachtet, offenbar

mit der Absicht, die für die Ansiedelung günstigsten Verhältnisse und die Mineralschätze des Landes kennen zu lernen.

Amerika, und besonders die Vereinigten Staaten sind aber für unsere Folgerungen auch in einer anderen Richtung sehr interessant, denn auf einem Raume, der Europa gleichkommt, finden sich die verschiedenartigsten Verhältnisse vereint. Die geologischen Institutionen selbst zeigen eine noch grössere Mannigfaltigkeit in ihren Einrichtungen, als sie Europa zu bieten vermag. Da hier in diesem Lande Alles energischer angegriffen wird, sich schnell vollzieht, so können wir durch die Betrachtung des Zustandes der geologischen Anstalten dieses Landes zu Folgerungen über die Zukunft unserer europäischen Institutionen gelangen, da denn doch hüben wie drüben dieselben Motive dieselben Folgen haben müssen. Ich habe deshalb den amerikanischen Verhältnissen etwas mehr Raum und Aufmerksamkeit widmen müssen.

#### Geologische Institutionen in Amerika.

Sämmtliche britische Colonien wetteifern in der Pflege der Geologie mit dem Mutterlande, so auch Britisch-Amerika. Derselbe Eifer offenbart sich in den Vereinigten Staaten, und man kann füglich behaupten, dass diese Empfänglichkeit für die geologischen Aufnahmen des occupirten Terrains eine hervorragende Eigenschaft der anglo-sächsischen Race repräsentirt. Es ist vorwaltend der practische Sinn dieser Race, dass man das Land nicht nur durch einzelne, von Fall zu Fall ausgerüstete Expeditionen, sondern durch mehr oder weniger stabile, eigens zu diesem Zwecke organisirte Institute die „Geological Surveys“ mit dem Studium der Oberfläche und zugleich auch mit der inneren Zusammensetzung des Terrains beauftragt. In neuen und unbekanntem Gebieten finden wir die geologischen Aufnahmen auch für Zwecke der Topographie und Geographie, Zoologie, Botanik, Anthropologie und Ethnographie gleichzeitig sorgend und die Obliegenheiten derselben umfassen somit nahezu das ganze Gebiet der Naturwissenschaften.

Die Leistungen der geologischen Anstalten der Vereinigten Staaten und des britischen Amerika sind so umfangreich und grossartig, dass ihnen gegenüber alle die gewissermassen dilettantischen Versuche der romanischen Staaten im übrigen Amerika ganz verschwinden. Unter Pisis und Domeyko sind in Chili, dieser streb-

samsten aller Republiken des romanischen Amerika, werthvolle geologische Untersuchungen durchgeführt worden. Durch del Castillo und Barcena werden geologische Untersuchungen in Mexico eifrig betrieben; die Regierung von Brasilien hat vor Kurzem ebenfalls eine geologische Landesaufnahme inaugurirt, allein dieses Alles wiegt nicht die Rührigkeit auf, welche eine einzelne geologische Institution von Nordamerika entwickelt, und es sind mithin die betreffenden Einrichtungen der Vereinigten Staaten und British-Amerika's, welchen wir eine besondere Aufmerksamkeit widmen müssen.

Die Vereinigten Staaten nehmen einen Flächenraum von nahezu der Grösse Europa's ein. Die Entwicklung der geologischen Kenntnisse ging selbstverständlich parallel mit der Colonisation des weiten Gebietes, fasste in den an der Ostküste gelegenen Centren der Intelligenz in Philadelphia, New-York, Boston Wurzel und breitete sich organisch immer mehr gegen Westen aus. Da wurde das Gold von Californien entdeckt, was eine förmliche Völkerwanderung nach dem fernen Westen hervorrief, und an dem pacifischen Abhange des grossen Hochlandes eine anfangs nur labile, später aber stabil gewordene Colonisation erzweckte. Statt der langsamen organischen Entwicklung gegen Westen, welche jedenfalls an der Rauheit des Hochlandes eine Verzögerung erfahren hätte, machte die Colonisation einen Sprung quer über das ganze Hochland, und es entstand mit beispielloser Raschheit in San Francisco ein Centrum der Bevölkerung und Intelligenz, in welchem sich auch die auf die Erforschung des Landes gerichteten Bestrebungen concentriren mussten. Wir sehen da plötzlich ein geologisches Institut entstehen, welches in den 14 Jahren seines Bestehens nicht nur das früher gänzlich unbekannte und gewissermassen unentdeckte Land in den hauptsächlichen Zügen erforschte, sondern seinen Einfluss auch weiter gegen Osten, also in der dem Gange der Civilisation in Amerika entgegengesetzten Richtung, geltend machte.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika bestehen bekanntlich aus einzelnen, in gewisser Beziehung ganz selbständigen Staaten und aus Territorien, d. h. Gebieten, welche die gesetzlich nothwendige Bevölkerungszahl noch nicht erreicht haben, um für selbstständige Staaten erklärt zu werden. Während nun in jedem einzelnen Staate die geistigen und materiellen Bedürfnisse selbst gepflegt wer-



den, hat in den Territorien die Centralregierung unmittelbaren Einfluss, gewisse Rechte und Pflichten, und dieser Umstand bringt es mit sich, dass sich die zur Pflege der Landesforschung eingesetzten Institutionen in zwei Gruppen theilen, je nachdem sie von den einzelnen selbständigen Staaten oder von der Centralregierung, welche die geologische Erforschung der Territorien in die Hand genommen hat, ausgehen. Die meisten dieser Territorien liegen westlich des Mississippi an dem grossen Hochlande, welches sich in der westlichen Hälfte des amerikanischen Continents erhebt, und es hat somit die in Washington residirende Geological and Geographical Survey of the Territories die Erforschung des amerikanischen Westens zur Aufgabe. Es ist dieses ein ständiges Institut, nebstdem bestehen aber einige gewissermassen ad hoc constituirte Institutionen, so für die Erforschung der Gegend am 40. Parallelkreise, westlich vom 100. Meridiane etc.

Da nun einzelne Gebiete in den Wirkungskreis mehrerer Institute fallen, so wird dadurch eine Art Concurrenz geschaffen, welche zwar mehr Kraftaufwand und mitunter gewisse Animositäten unter den Leitern zur Folge haben muss, andererseits aber eine Stagnation, wie sie zuweilen bei monopolisirten Unternehmungen einzutreten pflegt, unmöglich macht, und die Ursache des unvergleichlich raschen Fortschrittes der Erforschung eines vor 20 Jahren noch unbekanntes Gebietes veranlasst hat.

### Die geologischen Institutionen der östlichen Staaten.

Man macht in den Vereinigten Staaten einen scharfen Unterschied zwischen der Pflege der Geologie und der geologischen Erforschung eines gewissen Gebietes. Ersteres wird gegenwärtig und wurde auch früher vor der Errichtung der Geological Surveys von einzelnen Personen, sowie von Vereinen, Akademien und den höheren Lehranstalten besorgt, während zum letzteren Zwecke eigene Institute mit einem practischen national-ökonomischen Ziele, aber einer beschränkten Dauer erschaffen wurden. Es wurzelt dieses einerseits in dem constitutionellen Principe, dass eine Legislative, die bekanntlich alle vier Jahre neu gewählt wird, blos für die Dauer ihrer Function Dotationen bewilligen kann, um nicht dem Willen der künftigen Legislative vorzugreifen. Entspricht die Tendenz der Institution nicht den Ansichten der Majorität der nächsten

Legislative, so ist deren Fortbestand in Frage gestellt, und daraus erklärt sich die geringere Stabilität der amerikanischen Institutionen im Vergleiche mit der europäischen, zugleich aber auch ihre practische Tendenz.

Ein zweiter Umstand, welcher besonders die Intensität der geologischen Arbeiten und die verhältnissmässig so grosse Raschheit der Erkenntniss der Zusammensetzung des ostamerikanischen Bodens zu erklären vermag, bezieht sich auf die gleichzeitig von so verschiedenen Punkten in so verschiedenen Methoden mit divergirendem Endziele in Angriff genommenen Untersuchungen. Jeder Staat ging hier selbständig vor, sowohl grosse Staaten von der Flächenausdehnung Ungarns, sowie kleinere, welche kaum die Grösse von Oesterreichisch-Schlesien erreichen, je nach der Küsten- oder Binnenlage, je nach dem Vorherrschen von Ebene oder gebirgigem Terrain, der Anwesenheit von Kohle, von Eisen oder anderen Metallagerstätten war auch die Dringlichkeit der Untersuchungen eine verschiedene; das Zusammenstossen von divergirenden Ansichten war nicht zu vermeiden und es musste sich nothwendigerweise zuweilen ein intensiver Kampf entspinnen, doch das Gesamtergebniss dieses Föderativsystems auf geologischem Gebiete war, dass sich die geologische Erkenntniss des amerikanischen Ostens derart rasch entwickelte, dass die Jugendperiode der Entwicklung ziemlich kurz dauerte, und bald ein Stadium, welches man mit dem einer männlichen Reifheit bezeichnen kann, erreicht wurde.

Die ersten geologischen Aufnahmen in den Vereinigten Staaten reichen zum Jahre 1807 und 1809 zurück, wo William Maclure ausgedehnte geologische Reisen unternahm und 1809 eine geologische Karte der Vereinigten Staaten publicirte\*). Er und Benj. Silliman sind überhaupt die Väter der geologischen Wissenschaft auf amerikanischem Boden, und das von Letzterem bereits 1818 gegründete naturwissenschaftliche, unter dem Namen „Silliman-Journal“ bekannte und gegenwärtig noch bestehende Sammelwerk\*\*) enthielt schon in der frühen Zeit so manche werthvolle Date über den Gang der geologischen Erkenntniss.

Die erste Anregung zur geologischen Durchforschung eines ganzen Staates gab 1819 J. Murphy, und Nord-Carolina ge-

\*) Transact. of the American Philosophic. Soc. VI. 411.

\*\*) American Journal of science and a. ts.

bührt die Ehre, die erste Staatsaufnahme in den Vereinigten Staaten inauguriert zu haben. 1832 wurde die Geological Society of Pennsylvania in Philadelphia organisirt, nachdem bereits 1830 in Massachusetts und Pennsylvanien geologische Aufnahmen begründet wurden. Bald folgten die Staaten New-Jersey, Maryland 1835, Maine, New-York 1836 (die Legislatur des letzteren Staates bewilligte die Summe von 200.000 Dollars zur Durchführung einer naturwissenschaftlichen Durchforschung des Landes), und sodann nach und nach sämmtliche der 34 östlichen Staaten der Union. Kein Staat wollte in dieser Richtung zurückbleiben und es entstand gewissermassen eine Art von Wettkampf zwischen den einzelnen Legislaturen.

Am besten werden wir den Charakter dieser geologischen Institutionen aus der Geschichte einer Einzelnen kennen lernen, und es empfiehlt sich dazu besonders der 120.000 Quadratkilometer grosse, von der Küste bis über das appalachische Gebirge reichende Staat von Pennsylvanien, über welchen eine sorgfältige Zusammenstellung von J. P. Lesley vorliegt\*).

Die Organisation der Geological Society of Pennsylvania im April 1832 bezeichnet überhaupt eine neue Aera in der amerikanischen Wissenschaft und nahm bereits geologische Aufnahmen in ihr Programm auf. Die Legislatur von 1832—1833 und der folgenden Jahre bestimmte eine jährliche Subvention von 15.000 Doll. zu diesem Zwecke, scheint aber nicht mit dem etwas unsystematischen Vorgehen von Seite der Gesellschaft und mit dem langsamen Fortschreiten zufrieden gewesen zu sein, da sie im März 1836 eine specielle Anstalt für die geologischen Aufnahmen, die Geol. Survey of Pennsylvania, gründete.

Diese Bewilligung geschah auf fünf Jahre bei einer allerdings bescheidenen Dotation von 6400 Doll. jährlich. In dieser Beziehung schien man es aber nicht zu genau nehmen zu wollen, wie die Kostensummen der folgenden Jahre, des Ersten 2700, des zweiten 6700, des dritten 12.000, des vierten 16.000, des fünften 17.800, des sechsten 12.675, zusammen also 67.675 Dollars zeigen. Anderentheils schien man aber mit der Tendenz der Anstalt und ihren Leistungen nicht zufrieden zu sein und stellte mit Ablauf des sechsten Jahres, d. h. 1841 die Dotation ein.

\*) Second Geological Survey of Pennsylvania 1874-75-76. Harrisburg 1876. History of the Geol. Survey of Pennsylvania.

An dieser Verfügung dürften wohl in erster Linie persönliche Antipathien Schuld sein. Der Director der Aufnahmen, der durch sein Wissen und den biedereren Charakter auch ausserhalb Pennsylvaniens hochgeschätzte Henry Dr. Rogers hatte natürlich auch seine Feinde, und es wurde ihm die Weitsichtigkeit des Arguments, die Unfertigkeit der bisherigen Arbeiten und Aehnliches zur Last gelegt. Unter Anderem hatte er versucht, statt der europäischen Formationsnamen die ganze pennsylvanische Schichtenreihe mit Zahlen zu bezeichnen, etwa in der Art, wie Joachim Barrande die Buchstaben in dem böhmischen Silur zur Anwendung brachte. Er begriff z. B. unter I, II, III das Cambro-Silur, IV, V, VI das Silur, VII, VIII Devon, IX den Old-Red-Sandstone, X, XI das Sub-Carbon, XII das Carbon, und dieser Umstand, sowie zahlreiche Abweichungen in der Bezeichnung der einzelnen Formationsgebilde gaben allerdings zu manchen Missverständnissen und polemischen Auseinandersetzungen mit den Geologen der benachbarten Staaten, besonders New-Yorks Anlass. Später substituirte H. B. Rogers diesen Bezeichnungen eine Reihe von auf die verschiedenen Tageszeiten Bezug habenden Namen: Auroral Matinal, Surgent Preme-ridian Cadent, Vergent Umbrial etc., ohne mit denselben durchzudringen.

Nach der Sperrung der Dotation versuchte Rogers den Wust des von der ganzen Corporation angehäuften Materiales allein aufzuarbeiten oder wenigstens zu sichten und zu ordnen, musste es aber schliesslich als seine Kräfte übersteigend, aufgeben.

Die übrigen Mitglieder der gewesenen Survey zerstreuten sich, verschiedenen Beschäftigungen nachgehend, nach allen Richtungen. Sheaffer z. B. siedelte sich als Berg-Ingenieur in Pottsville an, Dr. Jackson wurde practischer Arzt in Blairsville, Boyé wurde Chemiker und später Landwirth und Lesley gab sich, um mit seinen eigenen Worten zu reden (l. c. pag. 115) dem Luxus eines theologischen Curses in Princeton hin, wo er übrigens Zeit und Musse gewann, die erste geologische Karte von Pensylvanien zusammen zu stellen.

Lyell's beide Reisen in die Vereinigten Staaten, 1841—42 und 1845—46 brachten ihn mit zahlreichen amerikanischen Geologen, darunter auch H. B. Rogers, zusammen, der seinerseits wieder Europa besuchte, 1848 an dem in Swansea abgehaltenen

Meeting der British Association eine grosse Rolle spielte und sich an der Universität in Glasgow als Professor habilitirte. Durch diese Berührungen mit Europa lernte Rogers die Einrichtungen, die Dotationen und Beendigungstermine der britischen und französischen geologischen Anstalten kennen, und versäumte nicht, der Legislatur von Pennsylvanien den Schaden, der dem Lande durch die Nichtbeendigung der Aufnahmen erwachsen würde, klar zu machen; es gelang ihm schliesslich 1851, dass die Legislatur neuerdings seinen Vorschlag acceptirte und die vierjährige Dotation von 32.000 Dollars zur Completirung zum Abschlusse der Aufnahme bewilligte.

1851 wurden die Arbeiten wieder aufgenommen. Sheaffer übernahm die markscheiderischen, Leo Lesquereux die phytopaläontologischen, Lesley die kartographischen Arbeiten, E. De-sor schloss sich als Volontär den Aufnahmen an. Es kam das Jahr 1855, in welchem bedungenermassen der Schlussbericht über die Gesamtarbeiten hätte fertig werden sollen, und H. B. Rogers war wieder genöthigt, einen neuen Contract auf weitere 3 Jahre abzuschliessen. 1858 gelang es ihm in der That, diesen seinen ursprünglichen Projecten ganz entsprechenden, umfangreichen Schlussbericht in 2 Quartbänden mit zahlreichen Karten und Durchschnitten zu publiciren\*). Dieses Werk ist gewiss ein seltenes Beispiel einer trotz mannigfacher Hindernisse nach dem ursprünglichen Plane im einheitlichen Sinne zu Stande gebrachten geologischen Aufnahme, bei welcher der Leiter das volle Bewusstsein hat, das ihm zu Gebote stehende Wissen und seine ganze Erfahrung zur Geltung gebracht zu haben. Das Werk repräsentirt aber den seinerzeitigen individuellen Standpunkt des Autors, und trotzdem es als Fundgrube älterer Facten und Anschauungen von unschätzbarem Werthe ist, konnte es doch nicht den wirklichen Abschluss der geologischen Aufnahmen von Pennsylvanien bezeichnen.

Die Wissenschaft hat die kataklismatischen Ansichten Rogers bereits mannigfach modificirt. — Neue Aufschlüsse machten die alten Anschauungen fraglich und eine Wiederholung der Beobachtungen wünschenswerth; die Bergbau-Industrie forderte neuerdings die Berücksichtigung ihrer Entfaltung und die Corrigoirung älterer,

---

\*) The Geology of Pennsylvania. A Government survey by Henry Darwin Rogers. 1858.

unhaltbar gewordener Ansichten, und so kam es, dass Ende 1874 eine zweite geologische Aufnahme des Landes von der Legislatur organisirt wurde, die sog. *Second Geological Survey of Pennsylvania*.

Unter der Direction von P. Lesley, dem gewesenen Mitarbeiter an den ersten Aufnahmen stehend, verfolgt sie entschieden practische Interessen, und berücksichtigt die ganze Reihe von Erfahrungen, die man bei den ersten Aufnahmen und seither zu machen Gelegenheit hatte. Die neuen Aufnahmsarbeiten beschränken sich auf einige wenige, verhältnissmässig noch nicht genug studirte Districte, die durch das Vorkommen und die Gewinnung von Minerallagerstätten: Petroleum, Eisenerz, Kohle und Anthrazit eine grössere practische Wichtigkeit erlangt haben, und schliessen die Anfertigung und Publication von genauen topographischen und geologischen Karten ein. Der Massstab der Originalkarten 1 Zoll = 400 Fuss  $\frac{1}{48000} = 0.000.208$  und der publicirten Karten 1" = 1600  $\frac{1}{19200} = 0.000.052$  gibt bereits ein Zeugniss für das Detail, was hier in Berücksichtigung kommen muss.

Diese Aufnahmen fangen also da an, wo die früheren aufhörten, haben einen bestimmten Zweck, ein genau präcisirtes Ziel und sollen ungefähr 1880 abgeschlossen werden. Für die ersten Jahre war die Institution mit 35.000 Doll. jährlich dotirt. Statt einem Haupt- und Schlussberichte werden jetzt die einzelnen abgeschlossenen Arbeiten ganz für sich in separaten Heften publicirt, und dem von der Legislative ausgesprochenen Wunsche entsprechend wurden die practisch wichtigsten und brennendsten Fragen zuerst vorgenommen, vorwaltend wissenschaftliche Arbeiten hingegen auf spätere Zeit verschoben. So hofft man allen Collisionen zwischen der Legislatur und der Survey auszuweichen, und ist der Ueberzeugung, dass der Survey nach Vollendung der programmässigen Arbeiten neue sowohl national-ökonomisch als auch wissenschaftlich wichtige Aufgaben gestellt werden. Bis jetzt dürften etwa 30 Hefte der *Second Geol. Survey of Pennsylvania* erschienen sein, welche ein Zeugniss der Vortrefflichkeit der Einrichtungen und des befolgten Systems repräsentiren.

Um auf die Leistungen der übrigen geologischen Institutionen des amerikanischen Ostens aufmerksam zu machen, füge ich im

Folgenden einige diesbezügliche Notizen an und verweise auf das den Gegenstand erschöpfende Werk Fred. Prime's\*).

Alabama. Im Jahre 1850 unter M. Tuomey, 1874 bis 1876 unter E. A. Smith.

Delaware. 1839, dann 1841 unter J. C. Booth gleichzeitig mit besonderer Rücksicht auf Agricultur-Zwecke.

Georgia. Einzelne Campagnen seit 1836 bis 1875 unter George Little.

Iowa. 1856-57 unter J. Hall und J. D. Whitney, 1859 bis 1861 unter J. Hall, 1867-70 unter Ch. A. White.

Illinois. 1853 unter J. G. Norwood, seit 1866 unter A. H. Worthen.

Indiana. 1837 unter D. D. Owen, seit 1867 unter E. T. Cox.

Kentucky. Zuerst 1838-39 unter W. W. Mather, dann 1854-50 unter D. D. Owen, und seit 1876 unter N. S. Shaler.

Massachussets. Die Schlussberichte der ersten Aufnahmen unter E. Hitchcock erschienen 1841-58.

Michigan. Die ersten Untersuchungen führten Foster und J. D. Whitney durch. Der Bericht über den Kupferdistrict erschien 1850, über den Eisendistrict 1851, die späteren geologischen Aufnahmen der oberen Halbinsel führte T. B. Broocks, R. Pumpelly, Dr. C. Rominger durch und die Berichte erschienen 1861, 1873 und 1875.

Minnesota. Geologische und naturwissenschaftliche Aufnahmen 1848-64, später 1872-78 unter N. H. Winchell.

Missouri. Zuerst 1855 unter G. C. Swallow. 1855 bis 1871 unter G. C. Broadhead bei Mitwirkung von F. B. Meek, B. F. Schumard, 1872 unter R. Pumpelly, 1873 bis 1874 unter G. C. Broadhead. Seitdem ist die geologische Survey an die unter der Direction von Ch. Williams stehende Bergschule zu Rolla angeschlossen.

New-Yersey. Jahresberichte 1836-40 von D. Rogers, 1864-78 von G. H. Cook.

---

\*) Fred. Prime. A catalogue of official reports upon geological surveys of the United States and Territories, and of British North Amerika. Transactions of the American Institute of mining engineers Vol. VII. pag. 455.

New-York. Der Schlussbericht der ersten Aufnahmen 1836 bis 1842 von W. W. Mather, Ebenezer Emmons, L. Vaunxem und James Hall.

Nord-Carolina. 1855-58 unter Ebenezer Emmons. 1875 unter N. C. Kerr.

Ohio. 1836-38 unter W. W. Mather, 1870-78 unter J. S. Newberry. Der erste Band des Schlussberichtes erschien 1873, der zweite 1874. Mitwirkend E. Orton, J. H. Klippart, F. G. Wormley, M. C. Read, G. K. Gilbert, W. B. Potter, H. Newton, Winchel, Meek, Andrews, J. Hall, Whitefield, A. Nicholson, Ed. Cope.

Pensylvanien. Der Schlussbericht von H. D. Rogers vom Jahre 1858. Die Second Geol. Survey unter J. P. Lesley, unter Mitwirkung von S. P. Sadtler, Fred. Prime, J. F. Carll, F. A. Randall, F. Platt, H. E. Wrigley, D. J. Lucas, Dr. F. A. Genth, P. Frazer.

Vermont. Die erste Aufnahme unter E. Hitchcock sen. und E. Hitchcock jun., A. D. Hager und Ch. N. Hitchcock. Der Bericht erschien 1861.

Wisconsin. Zuerst 1836-40, zugleich mit Iowa und Minnesota durch D. D. Owen unter Mitwirkung Dr. J. G. Norwonds, Carl Whittlesey, B. F. Shumard, Dr. J. Leidy untersucht, sodann 1854-58 von J. G. Percival und E. Daniels, 1859-61 von J. Hall. 1873-77 von T. C. Chamberlin.

### Geologische Institutionen in den West-Staaten.

Unter den westlichen Staaten hatten Californien, Nevada, Colorado und Texas eigene geologische Institutionen. In Nevada beschränkt man sich darauf, die statistischen Daten aus den Bergwerks-Districten zu sammeln und jährlich zu veröffentlichen. In Texas, wo Dr. F. Roemer aus Breslau durch seine Reisebeobachtungen den Grund zur geologischen Erkenntniss legte, ist vor Kurzem eine geologische und Agricultur-Aufnahme unter B. Buckley organisirt worden, wovon 1866 der erste Jahresbericht veröffentlicht wurde. Colorado beabsichtigte 1877 eigene geologische Aufnahmen zu gründen, allein zu einer Organisation scheint es bisher noch nicht gekommen zu sein.



Die geologischen Aufnahmen in Californien haben eine sehr lehrreiche Geschichte, wovon ich Einiges hier ansetzen muss.

Im April 1860 entschied sich die Legislatur des in so grossem Aufschwunge begriffenen grossen und reichen Landes zum Zwecke der Unterstützung bergmännischer Industrie und anderer Productionszweige eine geologische und naturwissenschaftliche Erforschung des bisher nur wenig bekannten Terrains durchführen zu lassen, und berief Prof. J. D. Whitney, der damals mit der Verfassung des Schlussrapports der Geol. Survey von Wisconsin beschäftigt war, zur Leitung derselben. Die Dotation betrug das erste Jahr 15.000 Dollars, für die erste Einrichtung wurden 20.000 Dollars bewilligt, und nebstdem wurde die Flüssigmachung einer Summe zur Publication des Berichtes versprochen. Am Schlusse 1863 wurden für die Aufnahmen 70.000, für die Publication 34.500, zusammen 104.500 Dollars ausgegeben; am Schlusse 1866 188.500 Dollars. Anfangs ging die Sache ziemlich regelmässig, bald stellten sich aber bezüglich der Dotationsbewilligung Schwierigkeiten ein. Die Majorität der Legislatur hatte gewechselt und bestand aus Feinden der geologischen Aufnahmen. Californien war damals einer jener Staaten, wo die Bergbau-Industriellen die Majorität hatten, und desto mehr fällt die Erscheinung der Dotationsverweigerung ins Gewicht. Ich hatte Gelegenheit, einige der bergmännischen Ansichten über diesen Gegenstand zu hören, sowie auch die Ehre, mit dem gewesenen Director, jetzt Professor an der Universität von Cambridge bei Boston, über diesen Gegenstand sprechen zu können. Mehreres ist ferner seiner Adresse an die californische Legislatur zu entnehmen\*).

Die Aufgaben betrafen: 1. Die Anfertigung von topographischen Karten, je nach dem Zwecke in verschiedenem Massstabe. 2. Physikalische Geographie, Vertheilung der Vegetation etc. 3. Allg. Geologie und Paläontologie. 4. Economische Geologie, Bergbau und Metallurgie. 5. Botanik. 6. Zoologie. Es wurden Meinungen laut, dass dieser Plan zu umfangreich sei, die Grenzen einer geologischen Aufnahme übersteige. Einigen erschien überhaupt eine natur-

---

\*) J. D. Whitney. An Adress on the Propriety of Continuing the State Geological Survey of California delivered before the Legislature. San Francisco, 1868, sowie ferner Statement of the Progress of the State Geol. Survey of California during 1872-73.

wissenschaftliche und topographische Aufnahme überflüssig, Erstere sei der Gegenstand einer Akademie, Letztere die Sache der Central-Regierung. Man solle nicht aus den Augen lassen, dass Californien ein vorwaltend bergbau-industrieller Staat sei, und dass mithin die auf Unkosten dieses Staates arbeitende geologische Anstalt vorzugsweise die bergmännischen Interessen zu vertreten habe.

Andererseits behauptet Herr Whitney, dass es seinen Feinden überhaupt nur um den Sturz der geologischen Aufnahmen zu thun war, dass sie selbst dann, wenn er das nichtgeologische Werk abgestossen hätte, dem Unternehmen feindlich gesinnt geblieben wären; vorzüglich sei diess darauf zurückzuführen, dass er und seine Beamten keine privaten Expertisen für die Grubenbesitzer übernehmen wollten. Selbstverständlich gingen damals die Wogen der Actienspeculation in Californien hoch und die Ausstellung einer ämtlichen Expertise würde jedenfalls die Anstalt in alle die Machinationen der Speculanten hineingezogen haben. Die Constatirung des Thatbestandes auf dem vielfach noch so dunklen Gebiete der Erzlagerstätten ist ja stets eine sehr schwierige Sache. Dieser Umstand mag Whitney bewogen haben, den Band Economische Geologie, Bergbau und Metallurgie, obgleich ein umfassendes Material zu Gebote stand, nicht als eine der ersten Publicationen anzusehen, obwohl ein solcher Vorgang, wie er unter Anderen bei der Erforschung des Gebietsstreifens an dem 40. Parallelkreise von Cl. King befolgt wurde, dem ganzen Unternehmen der californischen Aufnahmen sehr nützlich gewesen wäre.

Im Jahre 1873 waren die Aufnahmen bereits so weit gediehen, dass sie Whitney Mitte 1875 abzuschliessen gedachte, wobei die Publication nach dem ursprünglichen Plane ausser den Karten etwa 13 Bände Text in Anspruch nehmen sollte. Die noch nöthigen Auslagen wurden auf circa 100.000 Dollars geschätzt, allein die Legislatur ging auf dieses Anerbieten nicht ein, die Anstalt ging auseinander und das so nahe an seiner Beendigung stehende grossartige Unternehmen kam zum grossen Schaden der Wissenschaft und Praxis zum Stillstande, d. h. der grösste Theil der Resultate ging unwiederbringlich verloren.

Nebst mehreren Karten und kleineren Werken, wie z. B. die Berichte über die Erforschung des Yosemite-Thales liegen drei Bände des Berichtes vor. Geologie erster Theil, Hypsometrie und

Paläontologie I. Theil. Mehrere Bände, so auch Economic Geology waren in Arbeit begriffen, und einiges aus dem Schiffbruch Geredete gedenkt Prof. Whitney im Vereine mit Prof. Alex. Agassiz nachträglich noch zu publiciren.

Seit der Auflösung der geologischen Anstalt von Californien macht die geologische Kenntniss des Landes keine besonderen Fortschritte. Einige Artikel in den Jahrbüchern der Akademie von San Francisco, in Raymond's Statistischen Jahrbüchern und in verschiedenen periodischen Blättern sind die letzten Früchte der von der geologischen Anstalt an der Pacific-Küste einst gepflanzten und cultivirten Saat.

### Die geologischen Aufnahmen in den Territorien.

Aus dem über den Unterschied in der Administration der Staaten und Territorien Gesagten geht hervor, dass es vorzüglich die Territorien sind, über deren Wohlfahrt die Central-Regierung zu sorgen hat, und zwar fällt der Hauptantheil an die Departements (Ministerien) des Innern und der Kriegsangelegenheiten. Zum ersten Ministerium gehören unter Anderem die Agenden der Staatsländereien, der indianischen Angelegenheiten und die Aufnahme des Census oder des statistischen Materials. Daraus ergibt sich, dass diesem Departement auch die Sorge um die Vermessung, Kenntniss der Beschaffenheit des Territoriums im Allgemeinen und der öffentlichen resp. Staatsländereien im Besonderen zufällt, also Alles, was sich auf ihre Topographie, Ethnographie, physikalische Geographie, Geologie und Anthropologie, auf die Kenntniss des Bodens, seiner Mineralschätze, seiner einstigen und jetzigen Bevölkerung u. dgl. bezieht.

Dem Kriegsdepartement muss es unter Anderem auch um die topographische Kenntniss der weiten, wenig bevölkerten Ländereien zu thun sein, darum organisirte es von Zeit zu Zeit Expeditionen zur Erforschung dieses oder jenes noch wenig bekannten Gebietes. Da die Geographen und Generalstäbler der Vereinigten Staaten auf die Erkenntniss der geologischen Beschaffenheit des Bodens ein Gewicht zu legen pflegen, so wurden diesen Erforschungs-Expeditionen häufig Geologen zugetheilt, wodurch die geologische Erkenntniss des Landes vielfachen Nutzen gerntet hat.

Die grossartig angelegte und so glücklich fortgeführte, unter dem Departement des Innern stehende, geologische Anstalt für die Territorien repräsentirt also eine Centralanstalt für den amerikanischen Westen, ungefähr wie es unsere österreichische geologische Anstalt ist. Sie entwickelte sich allmählig aus einzelnen gelegentlichen Expeditionen; so sah sich z. B. der Commissär der Staatsländereien einmal bewogen, eine unerwartete Einnahme von 5000 Dollar auf eine geologische Aufnahme des Territoriums Nebraska zu verwenden, und mit der Durchführung den rühmlichst bekannten Geologen F. V. Hayden zu beauftragen. Nachdem diese Aufgabe im Jahre 1867 und 1868 durchgeführt wurde, folgte 1868 die Fortsetzung der Aufnahmen gegen Wyoming mit 5000 und 1869 gegen Colorado und Mexiko mit 10.000 Dollar Appropriation. Bereits 1869 wurde die geologische Aufnahme durch den Congress dem Departement des Innern zugetheilt, erfreut sich seitdem der ungestörten Unterstützung der Central-Regierung und einer ausserordentlich gedeihlichen Entwicklung.

Es kamen nach der Reihe die sämmtlichen im Centrum des Hochlandes situirten Gebiete zur Aufnahme. Besonders detaillirte Durchforschung erfreute sich das seither zum Staate avancirte Territorium von Colorado. Eine Reihe von stattlichen Bänden gibt Zeugniß von dem bienenartigen Fleisse, welchen diese Institution entwickelt, Jahresberichte, Einzelberichte und Bulletins, paläontologische, zoologische und ethnographische Monographien folgen einander in so kurzen Zeiträumen, dass ein Einzelner kaum Zeit gewinnen kann, all' dieses umfangreiche Materiale zu beherrschen,\*) welches überdies mit seltener Liberalität in Fachkreisen verbreitet wird.

Eine zweite Richtung dürfte der kühne Erforscher des Colorado und Green-River-Thales, J. W. Powell, repräsentiren, der wie ich das Verhältniss aufzufassen vermochte, gewissermassen der Concurrent von F. V. Hayden war. Er stand der Geol. and Geograph. Survey of the Territories vor und führt in seinem letzten Werke den Titel: Geologe des U. S. Geol. and Geogr. Survey of the Rocky Mountain Region. Diesem gemäss dürfte eine Theilung

---

\*) Catalogue of the Publications of the U. S. Geological and Geographical Survey of the Territories. Washington 1879.

der Arbeiten vorgenommen worden sein, wobei J. W. Powell die Pflege des ethnographischen Faches übernommen hat.

Im vorigen Jahre kam die Reorganisation sämmtlicher geographischen und geologischen Aufnahmsanstalten im Senat zur Sprache, es wurde die Nothwendigkeit einer rein practischen Richtung dieser Anstalten dargethan, und für Clarence King, in den man in dieser Hinsicht das grösste Vertrauen setzt, d. h. seinen Eintritt in das Directorium wärmstens plaidirt.

Die von dem Kriegsdepartement ausgegangenen geologischen Untersuchungen sind sehr zahlreich und haben zur raschen unbesseren Erkenntniss des amerikanischen Westens sehr viel beigetragen. Ich hebe nur zwei grössere Unternehmungen hervor. Die Erforschung des Gebietsstreifens an dem 40. Parallelkreise unter Clarence King, wovon, wie ich bereits erwähnt habe, um allenfälligen Vorwürfen im Vorhinein zu begegnen, mit der Publication des die Bergbau-Industrie behandelnden Bandes angefangen wurde. Später erschienene Bände behandeln Gegenstände, bei denen eine Gefahr des Verzuges nicht mehr vorhanden war, so die Mikroskopie der Gesteine, Descriptive, systematische Geologie etc.

Eine zweite Unternehmung unter Geo. M. Wheeler bezweckt die geographische Aufnahme des Terrains westlich vom hundertsten Meridiane im Maassstabe 1 Zoll = 8 Meilen Englisch  $\frac{1}{506.880} = 0,000.001.97$ , also eigentlich des ganzen westamerikanischen Hochlandes, und es sind durch G. K. Gilbert, A. R. Marvine, E. H. Howell, J. J. Stevenson zahlreiche geologische Aufnahmen durchgeführt worden.

Aehnliches ist, wenn auch in einem geringeren Masse, durch die Expeditionen von Lieut. Frémont 1844, Capt. Stansbury 1849, Capt. Gunison 1853, Lieut. Beckwith 1854, Lieut. Jves 1857-58, Capt. Simson 1858-59 geleistet worden.

Für die uns interessirende Frage ist es wichtig, auf eine directe Verbindung der topographischen Arbeiten des Generalstabes, (wie wir bei uns sagen müssten) mit geologischen Aufnahmsarbeiten hinweisen zu können. Der Topograph ist hier gleichzeitig ein Erforscher der physikalischen Beschaffenheit des Bodens. Da er schon vermöge seiner Beschäftigung als Vermesser der Gegend zahlreiche Wege in dem Terrain machen muss, so braucht nur das Verständniss für die geologische Aufnahme in ihm geweckt

zu werden, damit er ohne einen besonderen Mehraufwand von physischer Kraft gleichzeitig auch eine ziemlich in's Detail gehende geologische Aufnahme besorge.

### Die geologischen Aufnahmen von Canada.

eines vom Atlantischen bis zum Pacificischen Ocean reichenden, die Grösse Europa's übersteigenden Gebietsstreifens, hat zum Unterschiede von den Verhältnissen der Vereinigten Staaten ein einziges Institut zu besorgen. Allerdings ist der grösste Theil des Gebietes wegen seiner hohen nordischen Lage sehr wenig bevölkert und wenig einladend, mehr ein Gegenstand von Nordpol-Expeditionen, dessenungeachtet hat sich aber die Geologie auch mit diesen Regionen zu beschäftigen. Vorläufig sind es einerseits die südöstlichen Theile des Landes, oder das eigentliche Canada, Neu-Braunschweig, Nova Scotia und New-Foundland, andererseits der äusserste Westen, British-Columbia, welcher die Sorgfalt der geologischen Aufnahmen zugewendet werden musste. Ueberhaupt machte auch hier der Gang der Colonisation denselben Sprung, von der Ostküste über die Prairien-Landschaft zu dem metallreichen Hochlande an der pacificischen Küste, wie in den Vereinigten Staaten. Die geologischen Verhältnisse setzen einfach aus den Vereinigten Staaten gegen Norden fort. Ebenso wie das californische Gold seine Repräsentanten in den Goldfeldern von British-Columbia hat, ebenso setzen die Braunkohlen der Coast Range über die Landesgrenze, über Vaucouver Island weiter nach Norden fort, und wurden bereits auch in dem einstigen russischen Amerika in Alaska constatirt.

Auf dieselbe Art ist das Vorkommen von Petroleum in Ontario, von Gold in Novo Scotia, von gediegen Kupfer auf Isle Royale als eine Fortsetzung der Verhältnisse der Vereinigten Staaten aufzufassen.

Die Geological Survey of Canada wurde 1842 gegründet, führte zuerst den Titel einer Geologischen Commission und gab, den Sprachverhältnissen Rechnung tragend, die ersten 25 Jahre ihre Berichte französisch und englisch heraus. Der erste Director, Sir W. E. Logan, sowie sein Nachfolger, A. R. C. Selwyn, führten die Aufnahmsarbeiten im englisch practischen Geiste fort. Mit practisch und national-ökonomisch wichtigen Gebieten wurde stets angefangen, daran Recognoscirungen im minder wichtigen Terrain

angeschlossen und nach und nach beträchtliche Flächen systematisch durchgeforscht. In British-Columbia stehen die Aufnahmen allerdings im ersten Entwicklungsstadium, d. h. es sind zuerst bloß einzelne durch das Vorkommen von nutzbaren Fossilien bezeichnete Gebiete bekannt. Das zwischen dem westlichen Hochlande und dem Gebiete der grossen Seen liegende Prairienland ist zwar von einigen Expeditionen bereits verquert worden,\*) aber zu einer systematischen Aufnahme ist es hier noch nicht gekommen. Einigen Aufschluss über diese Gegend verdankt man auch der britisch-nord-amerikanischen Grenzregulirungs-Commission\*\*). Was hier zum Jahre 1876 in national-ökonomischer Hinsicht geleistet wurde, zeigen am besten die Cataloge der productiven Fossilien von Canada für die Ausstellungen in Philadelphia und Paris\*\*\*). Ein vollständiges Verzeichniss sämmtlicher Publicationen der geologischen Aufnahmen von Canada, New-Brunswick, New-Foundland, Nova Scotia gibt das bereits angezogene Werk Fred. Prime's.

#### A s i e n.

In diesem grössten aller Welttheile haben wir nur da eine regere Aufnahmsthätigkeit zu verzeichnen, wo die englische Race festen Fuss gefasst hat, nämlich in Indien.

Bereits 1840 ist in Calcutta das „Museum of Economic Geology for India“ gegründet worden, welches in Verbindung mit der Asiatic Society of Bengal stand und von Piddington verwaltet wurde. Der Name sagt bereits, welche Tendenzen dieses Institut verfolgte. 1859 ist daraus die Geological Survey of India entstanden, welcher bis zum Jahre 1876 Th. Oldham vorstand. Diese grossartige Institution umfasst geologische Aufnahmen sowohl in Vorderindien, als auch in dem dem britischen Einflusse unterworfenen Theile von Hinterindien. Die kartographische Basis bildet eine aus topographischen und Katastral-Aufnahmen abstrahirte,

---

\*) Z. B.: P. Macoun, J. F. Whiteaves, Bericht über die Lower Pease River and Athabasca River Region. Report of the Geological Survey of Canada 1875-76.

\*\*\*) Z. B.: G A. Dawson: Report of the Geology and Resources of the Region in the Vicinity of the 49 Parallel. Montreal 1875.

\*\*\*\*) Descriptiv catalogue of a collection of the economic minerals of Canada etc. Montreal 1876.

sämmtliche britische Besitzungen begreifende Generalkarte im Maasstabe von 4 Meilen auf einen Zoll Englisch  $\frac{1}{253.440} = 0,000.003.922$  oder beinahe 4 Millimeter auf einen Kilometer \*). Einzelne Gegenden werden in einem Masse von 2 Meilen per Zoll und 1 Meile per Zoll aufgenommen,  $\frac{1}{126.720}$  und  $\frac{1}{63.360}$ , wobei 7·8 und 15·68 Millimeter 1 Kilometer repräsentiren; so z. B. die Karten der Kohlenfelder von Damuda, von Talcheer, der Districte von Trichinopoly, von Bandelkund etc.

Die Publikationen bestehen vorzüglich aus Memoirs, d. h. Jahrbüchern, welche die Resultate der Aufnahmen selbst enthalten und aus den der Paläontologie Indiens gewidmeten Tafelwerken.

Die nächstbedeutenden systematischen Aufnahmen sind in Niederländisch-Ost-Indien zu verzeichnen, wo ein Corps von Berg-Ingenieuren seit 1848 thätig ist, die Lagerungsverhältnisse der national-ökonomisch wichtigen Fossilien und die Zusammensetzung des Bodens in der Umgegend der Mineraldistricte zu erheben\*\*). Seit 1872 erscheinen die Abhandlungen in einem Jahrbuche des Bergwesens von Niederländisch-Ost-Indien, \*\*\*) wovon jedes Jahr zwei Bände publicirt werden, zusammengefasst. Die meisten Aufnahmen werden im Masse  $\frac{1}{10000} = 0,000.100$  publicirt.

Obwohl das Institut eine rein practische Tendenz hat, so kommt dabei die Wissenschaft nicht zu kurz, denn es hat unsere Kenntniss der geologischen Zusammensetzung der Sunda-Inseln wesentlich bereichert. Vor der Errichtung dieser Institution gebührt vorzüglich F. W. Junghuhn das Verdienst, durch seine naturwissenschaftliche Durchforschung der Battaländer in Sumatra und der ganzen Insel von Java †) den Grund zu der geologischen Erkenntniss gelegt zu haben.

Die zwei angeführten geologischen Untersuchungen betreffen europäische Colonien; nun haben wir aber auch hervorzuheben, dass es in Asien noch ein Land gibt, wo die Eingebornen selbst

\*) Indian Atlas constructed on the basis of the trigonometrical Survey of India from the topographical and Revenue Survey.

\*\*) Fd. v. Hochstetter. Die Thätigkeit der Berg-Ingenieure in Niederländisch-Indien. Jahresbericht der k. k. geolog. Reichsanstalt. IX., pag. 277.

\*\*\*) Jaarboek van het Mijnwesen in Nederlandsch-Oost-Indie.

†) Die Battaländer von Sumatra (2 Bd. Berlin 1847). Java, seine Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart, deutsch von Hasskarl (3 Bd. Leipzig 1852-54).



eine geologische Landesuntersuchung ins Werk setzten, es ist dies Japan. Die Regierung dieses früher in sich abgeschlossenen Inselreiches hat seit der Adaption der europäischen Mittel zur Hebung seiner geistigen und materiellen Interessen eine geologische Landesuntersuchung angeordnet, und die Leitung derselben vorwaltend Amerikanern anvertraut, von denen es anzunehmen war, dass sie als erste Aufgabe die Erforschung der Mineralschätze des Landes betrachten würden. Zuerst wurde die geologische Aufnahme der Insel Jesso vorgenommen, daran schloss sich die Untersuchung der Petroleumdistricte des Landes durch Lyman und der Kohlenfelder durch E. Gaujot u. A., was Veranlassung zu einer raschen Entwicklung der Bergbau-Industrie gab<sup>1)</sup>.

Japan ist sogar uns, was die geologische Aufnahme seiner Oelfelder betrifft, in Oesterreich voraus, denn was wir aus unseren Petroleumbezirken wissen, rührt von gelegentlichen Expertisen her, und ist nicht das Resultat einer systematisch durchgeführten Aufnahme. Dasselbe lässt sich von den Aufnahmen der Braunkohlenfelder sagen, die unter Lyman's Leitung von Eingebornen besorgt wurden, und die für uns in Europa vielfach ein Vorbild abgeben können.

Die practische Auffassung in der Creirung einer geologischen Aufnahme des Landes hat Japan wohl den zu ihrer Ausführung gewählten Personen zu verdanken, doch bleibt es das Verdienst der Regierung, diese Wahl selbständig getroffen zu haben. Von Zeit zu Zeit hören wir zwar in Europa von Plänen für die geologische Aufnahme Japans auf breiter Basis nach europäischem Muster, neuester Zeit soll Nauman zur Leitung einer solchen Anstalt berufen worden sein; doch scheint bisher immer noch das amerikanische System den Sieg davongetragen zu haben<sup>2)</sup>.

Wie uns die Nachricht eines New-Yorker Fachjournals belehrt<sup>3)</sup>, stehen die Japaner in ihrem Vertrauen an den practischen Sinn der Nordamerikaner nicht vereinzelt da, denn es hat die chinesische Regierung abermals einen Nordamerikaner, Ar-

---

<sup>1)</sup> Plunket. *Mines of Japan*. — B. S. Lyman. *Geological Survey of the Oil lands of Japan*. Tokio 1877. — N. Munroe. *The mineral wealth of Japan* Transactions of the American Inst. of mining Engineers. Vol. I, pag. 236.

<sup>2)</sup> Mittheilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien, 1880, 1. Heft.

<sup>3)</sup> Eng. Mining Journal vom 17. August 1878.

nold Hague, mit Untersuchungen über die mineralischen Hilfsquellen des himmlischen Reiches betraut. A. Hague war bei der Untersuchung der Comstockgruben in Nevada gelegentlich Clarence King's Durchforschung des 40. Parallelkreises, sodann mit bergmännisch-geologischen Studien der Bergwerksdistricte von Colorado und Guatemala thätig, und die Wahl dieser Persönlichkeit gibt wohl der Hoffnung Raum, dass wir recht bald ein fachmännisches Urtheil über die Mineralresourcen China's vernehmen könnten.

### Australien,

welches sich ganz in britischen Händen befindet und als ein neues Land analoge Verhältnisse, wie die Vereinigten Staaten, aufweist, hat selbstverständlich in allen selbständigen Colonien sein Augenmerk auf die national-öconomische Seite der Geologie gerichtet. Dasselbe gilt auch von den britischen Colonien in

### Afrika,

und theilweise auch von den französischen Besitzungen.

### Die geologischen Institutionen Europa's

müssen wir einer eingehenden Betrachtung unterziehen, und können hiezu das Werk, welches der jetzige Director unserer k. k. geologischen Reichs-Anstalt, Hofrath F. v. Hauer, vor 30 Jahren veröffentlicht hat, zum Ausgangspunkte wählen<sup>1)</sup>.

### Grossbritannien.

Das Interesse für Geologie ist bekanntlich in England frühzeitig erwacht, bereits 1723 hat Potte den Versuch gemacht, auf einer Karte von Kent die Verbreitung der Gesteine durch Zeichen darzustellen, und zu Anfang des Jahrhunderts gab es geologische Uebersichtskarten einzelner Districte, die sodann zu einer Landeskarte zusammengefasst wurden, z. B. 1815 durch Smith, 1819 durch Greenough. Den Grund zu systematischen Aufnahmen legte 1832 Sir Henry de la Bêche. Er betrieb Aufnahmen von ganzen Grafschaften zuerst auf seine Kosten, später wurden ihm von

<sup>1)</sup> Ueber die von den Regierungen verschiedener Staaten unternommenen Arbeiten zur geologischen Durchforschung des Landes. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1849.

der Regierung die Reisekosten bezahlt, und schliesslich sogar Assistenten zu seiner Aushilfe bewilligt. Die Errichtung einer Commission zur Prüfung der bestgeeignetsten Steine zum Baue des neuen Parlamentshauses, gab ihm die Gelegenheit, eine Sammlung der aus dem ganzen Reiche zusammengetragenen Fossilien zu gründen, das *Museum of practical Geology*. Wie schon der Name sagt, hatte dieses Institut eine ausgesprochen practische Tendenz. Das sog. *Mining Record office*, eine uns besonders sehr interessirende Institution, welche sich am besten vielleicht mit einem bergindustriellen Archive vergleichen liesse, dessen Aufgabe in der Pflege der national-öconomischen Interessen der Bergbauindustrie, in der Sammlung von allen für den Bergbau wichtigen geschichtlichen, statistischen, kartographischen etc. Daten besteht, wurde mit dem Museum für practische Geologie vereinigt. Schon früher hatte der Chef der Landesvermessung (*Ordonance Survey*) Col. Colby, die Ansicht begründet, dass die Landesvermessung eigentlich die Grundlage für statistische, antiquarische und geologische Untersuchungen bilden solle, und es wurden sämmtlichen mit den Triangulirungs- und Mappirungsarbeiten beschäftigten Officieren eigene Instructionen ertheilt, wie die erwähnten Daten gleichzeitig mit den topographischen erhoben werden könnten. Später wurde für Irland ein eigenes geologisches Departement und 1837 ein förmliches geologisches und statistisches Bureau in Belfast geschaffen.

Im Jahre 1845 wurden diese beiden Institutionen zu einer Centralanstalt: *Geological Survey of the United Kingdom* vereinigt, und Sir Henry de la Bêche zum Generaldirector derselben ernannt. Die Entwicklungsgeschichte der Anstalt bis zum Jahre 1848 hat Hofrath Franz Ritter von Hauer in dem bereits citirten Werke umständlicher dargestellt. Seitdem haben sich aber einige Verhältnisse geändert, wovon ich nur das für unseren Zweck Wichtigste hervorheben will.

Im Jahre 1851 ist in London eine Bergakademie *Royal School of mines* gegründet und obzwar sie dem Unterrichtsministerium (*Departement of Science and Arts*) untersteht, in innige Verbindung mit der *Geological Survey* und dem *Museum of practical Geology* gebracht worden.

Ein Palais im Centrum der Stadt zwischen Piccadilly und Jermyn Street enthält das Museum für practische Geologie, das bergindustrielle Archiv, die Arbeitsräume der geologischen Aufnahmen von England, die Vortragslocalitäten, sowie den Lehrapparat der Bergakademie. Die Unterbringung so vielfacher Gegenstände in einem einzigen Gebäude ist nur durch eine eigenthümliche, die Eintheilung eines Schiffes zum Vorbild habende Bauart möglich geworden. Das Museum bildet einen elliptischen Raum mit mehreren Gallerien; ähnlich den inneren Theaterräumen, empfängt es sein Licht durch ein Glasdach, während Glasböden das Licht weiter zu den im Souterraine angebrachten Vortragssälen übermitteln. Der übrigbleibende Raum rings um den elliptischen Centralraum ist verschiedenartigen Arbeitslocalitäten gewidmet; das Ganze hält aber, was Raum- und Licht-Verhältniss betrifft, keinen Vergleich mit den Räumen unserer geologischen Anstalt, oder der École des mines in Paris aus, es ist eben eine für die Verhältnisse des Centrums von London charakteristische Bauart, wobei gar nicht zu bezweifeln ist, dass dazu bald an einem entfernten Orte Baulichkeiten nöthig werden. In Bezug auf den Entwicklungsgang der Institution verweise ich auf einen Artikel von Dr. E. Reyer<sup>1)</sup>.

Irland und Schottland haben ihre selbständigen Anstalten, welche ebenso wie die Anstalt für England dem Generaldirector A. C. Ramsay in London unterstehen. Die Tendenz und Organisation sind bei allen drei Instituten analog.

Die kartographische Basis bildeten früher die Landesvermessungen im Maasse 1 Zoll auf 1 Meile englisch  $\frac{1}{63.360} = 0.000.015.7$ , gegenwärtig aber 6 Zoll auf eine Meile  $\frac{1}{10.560} = 0.000.094.6$ . Was dieses zu sagen hat, lehrt erst die Vergleichung mit anderen, für ähnliche Zwecke verwendeten Karten. Während im letzteren Falle ein Kilom. durch rund 95 Millim. repräsentirt wird, entsprechen derselben Länge der Natur bei der alten österreichischen Militär-Aufnahmskarte rund 35, bei der neuen 40 Millimeter. Der Hauptunterschied besteht aber darin, dass die britischen geologischen Karten in diesem Maasstabe und die preussischen Karten im Maasse von 1 Km. = 40 Mm. publicirt werden, während unsere alten Militär-Aufnahmskarten im Masse von rund 7, die neueren

<sup>1)</sup> Ueber die geologischen Anstalten von London etc. Verhandl. der k. k. geol. Reichs-Anstalt 1879, p. 85.

von rund 13 und die neuesten von 10 Mm. per Km. zur Veröffentlichung gelangen.

Dieser grosse Maassstab der britischen Aufnahmskarten erlaubt nicht nur viel mehr Detail zu erheben, sondern dasselbe mit einer grösseren geometrischen Genauigkeit zu verzeichnen, sich also dem Ideale einer geologischen Karte, einer vollständig objectiven Darstellung der Verhältnisse zu nähern. Eine solche Aufnahme bleibt für immer brauchbar, wenn sich auch die Qualität der Wissenschaft noch so sehr geändert hat, während die gewöhnlichen subjectiven geologischen Aufnahmen bei jeder Verückung der betreffenden Ansichten wiederholt werden müssen.

Die geometrische Genauigkeit, mit welcher die Aufnahme vorgenommen wird, erlaubt es auch, viel genauere Verticalbilder anzufertigen, und es ist eine Eigenthümlichkeit der britischen Anstalten, dass auch auf die Publication von systematisch aufgenommenen, geometrisch richtigen Profilen ein grosser Werth gelegt wird. Die Aufnahmen haben eben nicht bloss wissenschaftlichen Zwecken zu dienen, sondern gleichzeitig jedem Interessenten einen richtigen Einblick in die Zusammensetzung und den Bau einer gewissen Erdscholle zu geben, um sie zu welchem Zwecke immer verwenden zu können.

Diese Auffassung der Aufgaben der geologischen Landesaufnahme und die Art von Lösung derselben bedingt natürlich auch verhältnissmässig grössere Kosten, die auf 12.000 Pfund oder 120.000 österr. Goldgulden jährlich geschätzt werden können.

Die Karten werden theils im Maasse 1 Km. = 16 mm. (one inch scale), theils im Maasse 1 Km. = 95 mm. (Six inch scale) publicirt und denselben in der Regel ein erklärender Text beigegeben. Es ist wohl nicht zu zweifeln, dass diese Einrichtungen in Bezug auf die Verbreitung und Ausnützung der Resultate der Landesaufnahme sehr zweckmässig sind, da eben das Detail für die Praxis von besonderem Werthe ist; man findet hier in einer kleinen Brochure bereits vereint, was man sonst in der Regel aus einem voluminösen Sammelwerken zusammenzusuchen angewiesen ist. Keine der britischen geologischen Anstalten hat eigentlich ein periodisches Sammelwerk, sondern es wird sowohl das aus den currenten systematischen Arbeiten resultirende, sowie das ge-

legenheitlich gewonnene Material in den von Zeit zu Zeit erscheinenden Memoiren unterbracht.

Das Museum für practische Geologie ist bestimmt, Gesteine, Mineralien und Petrefacten, welche die Karten und Durchschnitte der geologischen Aufnahmen illustriren, übersichtlich darzustellen, ferner die mineralischen Producte der britischen Inseln in Bezug auf ihre Verwendung zu industriellen und Kunstzwecken vorzuführen <sup>1)</sup>. Es besteht somit aus:

1. Natürlichem Rohmaterialien und 2. aus den Kunstproducten und letztere Abtheilung wieder *a)* aus der Verwendung der mineralischen Rohmaterialien überhaupt, *b)* aus den sogenannten historischen Exemplaren, welche im Gegentheile zu der modernen Manufactur die Erzeugnisse früherer Zeitepochen und anderer Gegenden repräsentiren, und *c)* aus den aus fremden Gegenden und den britischen Colonien stammenden Materialien im natürlichen Zustande <sup>1)</sup>. Aus diesem angestrebten Umfange geht wohl hervor, dass man zwar, was die erste Abtheilung betrifft, wohl ziemlich vollständige Sammlungen erzielen kann, dass aber die zweite Abtheilung in zahlreiche technologische Fächer hinübergreift, also einen gewissermassen unbegrenzten Umfang hat, und dass es von verschiedenen Umständen und Verhältnissen abhängig ist, eine relative Vollständigkeit in dieser oder jener Richtung zu erhalten. Da bei der Wahl des Ortes für das Museum auf die Möglichkeit seiner Ausdehnung keine Rücksicht genommen wurde, setzt in vieler Beziehung der factisch vorhandene Raum dem angestrebten Umfange ein Ziel, und da gegenwärtig schon der ganze ohnedies nicht reichlich bemessene Raum occupirt ist, so bleibt nichts anderes übrig, als auf die Verdrängung der übrigen im Gebäude unterbrachten wissenschaftlichen Apparate hinzuwirken, und so eine wenigstens räumliche Trennung der hier vereinigten Institutionen anzustreben.

Das Museum für practische Geologie ist seit 1837 durch Sir Henry de la Bêche begründet worden, führte zuerst den Namen Museum of Economic Geology, kam 1845 von der „Ordonance Survey“ unter das Departement of Woods and forests“ der Ver-

---

<sup>1)</sup> A descriptive guide to the Museum of practical Geology etc. by Robert Hunt and F. W. Rudler. London 1867.

waltung der Kronländereien, und wurde der Kern, aus dem sich das bergindustrielle Archiv und die Bergacademie entwickelt hat.

### Frankreich.

Die französische Regierung erkannte schon frühzeitig die Wichtigkeit des geologischen Studiums und der geologischen Karten. Zu Ende der Regierung Ludwig XV. wurde zuerst Guettard, sodann Monne mit der mineralogischen Untersuchung des Landes und der Publication der Resultate derselben beauftragt. 1794 wurde diese Aufgabe dem Corps des mines anvertraut. Dieses ist bekanntlich der Inbegriff sämmtlicher mit der Vertretung der national-öconomischen Interessen, mit der berggesetzlichen und bergpolizeilichen Administration der französischen Bergbauindustrie (zu welcher auch der Steinbruchbetrieb gerechnet wird) betrauten Beamten. Es wurde durch den Conseilbeschluss vom 21. März 1781 und 29. März 1783 gegründet, 13 Messidor II und 30 Vendemaire IV reorganisirt, und erfuhr seitdem zahlreiche Veränderungen.

Gegenwärtig besteht es aus einem Centralbureau in Paris, und den in den sechs Arrondissements minéralogiques des Landes exponirten Beamten, aus Inspectoren, Ingenieurs en Chefs des mines, Ingenieurs ordinaires des mines und verschiedenen Subalternen: Gardes-mine.

In Frankreich besteht bekanntlich kein Staatsbergbau, und bloß ein Eisensteinbergbau, Vic de Soz, in den Pyrennäen, welcher der Gemeinde gehört, wird, da in Frankreich keine juridische Person Bergbau treiben darf, vom Staate verwaltet.

Das Organ des Corps des mines ist das seit 1794 erscheinende „Journal des mines“, das seit 1816 den Namen „Annales des mines“ führt, und welches allen gleichartigen Bestrebungen in andern Staaten stets zum Muster gedient hat.

Wir können also constatiren, dass die ersten geologischen Aufnahmen auch in Frankreich mit dem Bergwesen verknüpft waren. 1822 gelang es Brochant de Villiers, damaligen Inspecteur général des mines, die Regierung zu bestimmen, dass eine geologische Gesamtkarte des ganzen Landes angefertigt wurde. Man wählte den Maassstab von  $1:500.000 = 0,000.002$  und erhielt so eine Karte von circa 5 Quadratmeter Fläche und 2·2 Meter Seitenlänge. Die Aufnahmen, welche nebst Brochant

de Villiers, von Dufrénoy Élie de Beaumont und einigen denselben zugetheilten Ingenieuren betrieben wurden, schlossen allerdings bereits 1831 ab, allein die Correcturen nahmen noch mehrere Jahre in Anspruch, so dass die Karte erst nach Brochant de Villiers' Tode 1840 durch die beiden Obengenannten publicirt werden konnte. Seit 1835 hat man auf Grund eines Vorschlages von Legroud angefangen, Specialkarten der einzelnen Departements anzufertigen, wozu man wieder die in den Arrondissements exponirten Bergingenieure verwendete. Es wurden mehrere Departementskarten zu Stande gebracht, so z. B. jene des Departement Haute-Marne von Élie de Beaumont und de Chancourtois im Masse  $1 : 80.000 = 0,000,012\cdot\bar{5}$ . Aus diesen Departementkarten ist durch Dufrenoy und Élie de Beaumont die erste, eine ganze Partie des Landes betreffende Zusammenstellung in der Weltausstellung zu Paris 1855 exponirt worden. Durch ein Decret des Ministers für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten, de Forçade la Roquette, ist diese Darstellung auf das ganze Land ausgedehnt worden.

Die Aufnahme und Publication der geologischen Detailkarte von Frankreich „La Carte géologique détaillée de la France“ wurde abermals einzelnen Mitgliedern des Corps des mines anvertraut. Die Leitung führte zuerst Élie de Beaumont, nach seinem Tode de Chancourtois und nach dem freiwilligen Rücktritte des Letzteren J. Jacquot.

Die erste Serie von 12 Blättern dieser Karte im Masse  $1 : 80.000$  oder  $12\cdot\bar{5}$  Mm. auf den Kilometer war bei der Weltausstellung in Wien im Jahre 1873 exponirt. Den einzelnen Sectionen sind Längs- und Quer-Profile, perspectivische Ansichten je nach Bedarf beigegeben. Gleichzeitig wird, wenn eine Sectionsgruppe der Detailkarte fertig vorliegt, zur Publication einer Uebersichtskarte im Masse  $1 : 320.000 = 0,000,003\cdot12\bar{5}$  geschritten. Bisher ist das Werk nur verhältnissmässig langsam vorgeschritten, wie dies bei einer so kleinen Dotation (im Jahre 1876 betrug dieselbe 30.000 Francs oder 12.000 Gold-Gulden) nicht anders zu erwarten ist.

Die „Service de la Carte géologique détaillée de France“ ist in dem an die École des Mines anstossenden Gebäude Boulevard Saint Michel in Paris unterbracht, und steht insoferne mit dem



Institute selbst in Verbindung, als die Sammlungen und das chemische Laboratorium der Bergacademie von der geologischen Aufnahme benützt werden und einzelne Mitglieder der „Service“ Professoren an der Schule sind.

Nach dem Namen der Institution zu schliessen, sollte man vermuthen, dass derselben vorzüglich die Anfertigung und Publication der Karte und nicht so sehr das eigentliche geologische Studium Zweck ist, allein man darf eben nicht vergessen, dass Frankreich, sowohl was die stratigraphischen Verhältnisse als auch was seine Minerallagerstätten betrifft, zu den beststudirten und bestbekanntesten Ländern gehört, und dass es sich gleichzeitig darum handelt, die bekannten Verhältnisse in einem dem Massstabe der Karte entsprechenden Detail, sowie einer den modernen Hilfsmitteln entsprechender Genauigkeit für das ganze Land zusammenzustellen.

### Belgien.

Die erste geologische, auf Kosten der Regierung betriebene Landesdurchforschung wurde von 1838 bis 1850 von A. Dumont durchgeführt und die Carte géologique de la Belgique im Massstab  $1 : 160.000 = 0.000,006.25$ , sodann auch in einer Reduction in  $1 : 800.000 = 0.000,001.25$  publicirt. Seitdem ist man bestrebt gewesen die sich durch den Fortschritt der geologischen Erkenntniss ergebenden Correcturen fortwährend nachzutragen. Die bedeutende Kohlen-, Eisen- und Zink-Industrie Belgiens liess aber hier ein einzig in seiner Art dastehendes Unternehmen entstehen, eine systematische, bergmännisch-geologische Aufnahme der bergindustriellen Theile des Landes, die Carte générale des mines, unter der Leitung von M. Jules van Scherpenzeel Thim, Director des belgischen Corps des Mines.

Bereits 1867 waren in der Pariser Ausstellung einzelne Sectionen dieser Karte von Habets ausgestellt, aber seitdem hat die Methode der Darstellung manche Aenderungen erfahren, und die in der Wiener Ausstellung 1873 exponirten Sectionen zeigten einen weit vorgeschrittenen Standpunkt. Früher war jede einzelne Grubenconcession der Gegenstand einer separaten Darstellung, später entschloss man sich ganze Kohlenbecken aufzunehmen. Man legt in der Distanz von 100 Meter durch das ganze Becken Profilebenen in der Meridian-Richtung und sucht die Aufschlüsse sämmtlicher

Grubenhorizonte in einem Situationsbilde darzustellen. Die Darstellungen haben ursprünglich einen Massstab  $1\ 000 = 0.001$ , werden aber, wenn fertige Studienresultate vorliegen werden, auf ein kleineres Mass reducirt. Nachdem keine der vorhandenen kartographischen Grundlagen zu diesem Zwecke benützt werden konnte, sah man sich genöthigt auf Grund der Karten des Kriegsdepartements eigene Mess- und Aufnahmeoperationen zu inauguriren, und kam auf diesem Wege vielfach zur exacten Erkenntniss der complicirten Lagerungsverhältnisse und Dislocations-Erscheinungen der belgischen Kohlenbecken <sup>1)</sup>).

Wir haben hier die merkwürdige Erscheinung vor uns, dass Reviere- und Districtskarten auf Kosten der Regierung, d. h. auf Landeskosten vermessen und publicirt werden. Die Motive waren hier national-öconomischer Natur. Man hat erkannt, dass es dem einzelnen Concessionsbesitzer kaum möglich ist, solche, allen Anforderungen der Wissenschaft entsprechende Aufnahmen durchzuführen, dass vermöge der grossen Complicationen aus den Resultaten solcher Particularaufnahmen nicht auf den Bau des ganzen Beckens geschlossen werden kann, und dass dies absolut nothwendig ist, wenn man die zahlreichen Flötzfragmente rationell aufsuchen und abbauen, und die Identität der vielen Kohlenflötze constataren will. Das belgische Corps des mines ist dem französischen nachgebildet und es ist aus dem bei Frankreich Angeführten leicht zu entnehmen, dass auch hier die Geologie mit den bergmännischen Institutionen enger verbunden ist.

### Schweden.

Das Interesse für Geologie ist auch in Schweden verhältnissmässig frühzeitig erwacht, doch ist die Einführung geologischer Aufnahmen auf Staatskosten, auf Vorstellung der landwirthschaftlichen Gesellschaft zu Upsala seit 1856 erfolgt. Das Motiv war auch hier die Nützlichkeit der Kenntniss der Bodenbeschaffenheit in öconomischer und bergmännischer Beziehung, also kurz das praktische Bedürfniss.

Die Untersuchungen begannen im Jahre 1858 und die vom Staate bewilligten Summen, welche successive erhöht worden sind,

<sup>1)</sup> Note sur les travaux de la Carte générale des mines de la Belgique par M. Jules von Scherpenzeel Thim. Liège 1873.

haben z. B. im Jahre 1873 60.000 Reichsthaler = 34.000 Gold-Gulden, 1876 71.200 Kronen = 40.000 Gold-Gulden betragen. Der Massstab ist, um den Ansprüchen der Landwirthschaft zu genügen 1 : 50.000 = 0.000,020 gewählt worden, doch sind einzelne Darstellungen für specielle Zwecke der Landwirthschaft und des Bergbaues in verschiedenen anderen Massstäben 1 : 100.000, 1 : 200.000 etc. publicirt worden. Der Director der Anstalt war zuerst Axel Erdmann, ihm folgte A. G. Törnebohm und endlich O. Torell<sup>1)</sup>.

Die Ausstellungen zu Wien und Philadelphia gaben Zeugniß von der Thätigkeit und dem raschen Fortschritte der Arbeiten der Anstalten für die geologische und öconomische Untersuchung Schwedens, aber auch zugleich von der Thätigkeit der bergmännischen Körperschaften. Zu Philadelphia war z. B. eine Generalkarte des Bergbaudistrictes von Central-Schweden ausgestellt, welches das Jernkontoret mit Kosten von 25.000 Thaler oder 14.000 österr. Gold-Gulden durch eigene Beamten ausführen liess; nicht etwa, dass man die geologische Landesaufnahme für bergmännische Zwecke unzureichend gehalten hätte, sondern um der Landesaufnahme auf Kosten der über drei Millionen Thaler verfügenden Industriegesellschaft gewissermassen beizuspringen. Das Jernkontoret, die grosse schwedische Eisenwerksgesellschaft, ist bereits 1747 gegründet worden, und obwohl eigentlich der Förderung materieller Interessen gewidmet, hat sie doch vielfach wissenschaftliche montangeologische Arbeiten angeregt und gefördert.

### Norwegen.

Auf vorausgegangene einzelne Forschungsreisen schliesst sich die 1858 nach dem Plane von Dr. Th. Kjerulf und T. Dahl ins Werk gesetzte systematische geologische Landesuntersuchung. Der Massstab der topographischen Grundlage ist selbstverständlich den Bevölkerungsverhältnissen des Landes angemessen im Norden viel geringer, und wechselt zwischen 1 : 50.000 und 1 : 200.000. Das Institut ist an die Universität von Christiania, an der 1798

---

<sup>1)</sup> Die Ausstellung der geologischen Landesuntersuchung Schwedens auf der Weltausstellung in Wien 1873. Stockholm 1873. — The Exhibition of the Geological Survey of Sweden of the Exhibition in Philadelphia 1876. Stockholm 1876.

J. Esmark und später B. M. Keilhau die Mineralogie und Bergwerkswissenschaften lehrten, und mit der auch die Bergwerksschule in einer gewissen Verbindung steht, angeschlossen. Seine Leistungen können wir nach der jüngst von Dr. A. Gurlt besorgten Uebersetzung<sup>1)</sup> der übersichtlichen Darstellung der Aufnahmeergebnisse des südlichen Landestheiles von Dr. Th. Kjerulf beurtheilen<sup>2)</sup>, und finden, dass den Erzlagerstätten viel Aufmerksamkeit geschenkt wird. Ueberhaupt sind es vielfach Bergleute, welche die Aufnahmen in den Bergwerksdistricten besorgten, was wohl auf eine innigere Verbindung der geologischen Anstalt mit dem Bergwesen schliessen lässt.

### Russland.

Fasst man die Grösse der russischen Besitzungen in Europa und Asien und ihre vorwaltend dünne Bevölkerung in die Augen, so erkennt man sofort, dass geologische Detailaufnahmen des ganzen Complexes grossen Schwierigkeiten begegnen müssten, theilweise sogar ganz unausführbar wären.

Die Entwicklung der geologischen Kenntniss des Reiches hat vorwaltend den Charakter von Forschungsreisen und wissenschaftlichen Expeditionen und das einzige auf diesem Gebiete continuirliche Thätigkeit entwickelnde Element geht von dem Bergwesen aus. Die Bergbehörden und die administrativen Beamten der Staats- und Kron-Bergbaue und Centralbureaux in St. Petersburg mit ihrer an Frankreich erinnernden Organisation sind es, welche zuerst die Pflege der Geologie besorgten, wie das seit dem Jahre 1825 erscheinende voluminöse russische Bergjournal, eine Art des französischen „Annales des Mines“, zur Genüge beweist<sup>3)</sup>.

Die ersten zwei bedeutendsten geologischen Expeditionen finden sich umständlich in dem Werke Hofrath Franz Ritter von Hauer beschrieben<sup>4)</sup>. Die Eine von Alex. von Humbold, Gust.

<sup>1)</sup> Die Geologie des südlichen und mittleren Norwegens von Dr. Th. Kjerulf. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. A. Gurlt. Bonn 1880.

<sup>2)</sup> Udsigt over det sydlige Norges Geologi, Atlas 39 plancher grafiske fremstillinger. Christiania 1879.

<sup>3)</sup> Ukazatel Gornago journala 1825—49—60—69 etc.

<sup>4)</sup> Ueber die von den Regierungen verschiedener Staaten unternommenen Arbeiten zur geologischen Durchforschung des Landes. Pag. 40.

Rose und Ehrenberg wurde 1829 nach dem Ural, Altai und dem Caspischen Meere auf Kosten der russischen Regierung unternommen. Sämmtliche mineralogische, geologische und bergmännische Resultate sind in Form eines Reisetagebuches von G. Rose beschrieben worden <sup>1)</sup>.

Weit umfassender war die Expedition, welche Murchison, v. Verneuil 1840 aus freiem Antriebe und auf eigene Kosten unternahmen. Es schlossen sich Graf Keyserling, L. Kokšarov und für einen Theil der Reise Baron Meyendorf an. Im folgenden Jahre wurden die Untersuchungen auf Wunsch und Kosten der russischen Regierung fortgesetzt und dabei gleichzeitig mit den Reiseresultaten Eichwalds und von Helmersen, sowie einer 1843 von Graf Keyserling und Krustenstern unternommenen Reise in das Pečoraland die erste Uebersicht über das Vorkommen und die Verbreitung der verschiedenen geologischen Formationen erhalten. Das 1845 veröffentlichte Werk <sup>2)</sup> bildet noch gegenwärtig das Fundament, auf welches sich alle seitherigen geologischen Arbeiten stützen. Die gleichzeitig veröffentlichte geologische Karte des russischen Reiches hat seitdem durch die Reise- und Studienresultate von Abich, Barbot de Marny, Inostrancev u. m. A. wesentlich verbessert und vervollständigt, neuerdings Helmersen neu herausgegeben.

Von Detailarbeiten sind einzelne Gubernien und Districte geologisch aufgenommen worden, so z. B. hat Helmersen die Karte des Donec-Kohlenbeckens 1864—1870 in 1 Zoll gleich 3 Werst oder  $1:126.000 = 0,000.007\cdot9$  und 1872 in 1 Zoll gleich 10 Werst  $1:420.000 = 0,000.002\cdot4$ , Antipov das Kohlenbecken der Donischen Kosaken in 1 126.000 angefertigt und veröffentlicht. Kurz, die geologische Thätigkeit ist in Russland sehr entwickelt, aber zu der Gründung einer Centralstelle für diese Bestrebungen, zu der Errichtung einer geologischen Landesaufnahme ist es noch nicht gekommen. Man ist zwar mehrfach mit dieser Absicht umgegangen und 1873 sprach man davon, wie ich aus den Mittheilungen

---

<sup>1)</sup> Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Caspischen Meere v. G. Rose.

<sup>2)</sup> R. F. Murchison, E. de Verneuil and Count A. Keyserling. The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains. London and Paris 1845. Deutsch von G. Leonhard. Stuttgart 1848.

von Barbot de Marny entnehme, wie von einer ausgemachten Sache; indessen ging die Administration des Bergwesens Anfang 1874 von dem Finanz-Ministerium zu dem Ministerium der Domänen über, und somit hat die Creirung einer geologischen Landesaufnahme, welche nebenbei gesagt auch den national-öconomischen Interessen des Landes gerecht werden sollte, einen Aufschub erhalten.

### Italien.

Das geologische Aufnahmsamt (R. Comitato geologico) wurde 1867 gegründet, hatte aber anfangs wegen der Unfertigkeit der topographischen Grundlage 1 50.000, wegen gar zu beschränkter Dotation, und wegen des Mangels an geeignetem Aufnahmepersonale keine Gelegenheit, eine grössere Thätigkeit zu entfalten. (1870 wurden 12.000, 1873 25.000, 1879 aber bereits 57.000 Francs Jahresdotation bewilligt.) In den letzten Jahren hat man mit systematischen Aufnahmen begonnen, und zwar, wie hervorgehoben zu werden verdient, in Sicilien wegen Rücksicht auf die grosse national-öconomische Bedeutung des Schwefelvorkommens für Italien. Dieses, sowie der Umstand, dass die Aufnahmsgeologen vorwaltend Montaningenieure sind, lässt hoffen, dass das Institut gleichzeitig auch in practisch montangeologischer Richtung thätig sein wird.

### Sachsen.

Nach dem Engländer Pake, der 1723 den ersten Versuch gemacht hatte, auf einer Karte von Kent die Verbreitung der Gesteine darzustellen, ist überhaupt v. Charpentier der Erste, der Farben für die Verbreitung der Gesteine auf einer Karte des kurhessischen Landes (Sachsens) verwendete <sup>1)</sup>. Sachsen ist aber auch das erste Land des europäischen Continentes, in welchem systematische, das ganze Land umfassende geologische Aufnahmen begonnen und durchgeführt wurden. Die erste Veranlassung gab über Anregung einer Deputation der vom Kurfürsten Friedrich August 1788 erlassene Befehl, Steinkohlenflötze im Lande aufzusuchen, worauf das Bergamt den Antrag stellte, mit dieser Unter-

<sup>1)</sup> Cotta's Geologie der Gegenwart. Leipzig 1866, pag. XXXVII.

suchung auch die Auffindung von anderen nutzbaren Mineralien zu verbinden. Schon 1789 wurden die erforderlichen Geldmittel auf eine Reihe von Jahren hinaus angewiesen, und Werner mit der Leitung der Arbeiten betraut, dem 1817 Kühn folgte. Bis 1830 waren alle Originaluntersuchungen beendet, die Revisionsarbeiten und die Herausgabe nahm aber auch geraume Zeit in Anspruch, so dass erst 1844 die unter der Aufsicht des Oberbergamtes und der Freiburger Bergakademie durch Naumann und Cotta verfasste Karte erscheinen konnte. Der Massstab betrug  $1:120.000 = 0.000,008\cdot3$  oder rund 8 Milim. auf 1 Klm. Obwohl ursprünglich ansehnliche Theile von Deutschland und Oesterreich in die Untersuchungen mit einbezogen wurden, beschränkte sich die Publication auf das Gebiet von Sachsen und der unmittelbar darauf anstossenden Grenzgebiete.

Trotz der ausserordentlichen Genauigkeit, mit welcher diese Karte aufgenommen und verfasst wurde, konnte sie bei dem veränderten Stande der geologischen Wissenschaft und den vermehrten Anforderungen nicht mehr genügen, und so finden wir seit dem Jahre 1873 eine geologische Landesuntersuchung des Königreiches Sachsen unter der Direction H. Credners in Thätigkeit. Den besten Massstab für die hier zur Verwendung kommende Methode und Genauigkeit geben z. B. die bereits veröffentlichten Sectionen Chemnitz und Rochlitz. Die Grundlage bildet eine mit 10 Meter vertical abstehenden Höhengcurven versehene Karte im Masse  $1:25.000 = 0,000.040$ , also in einem nahezu fünfmal grösseren Massstabe, als die Karte der alten geologischen Aufnahme. Es sind hier mit der grössten Objectivität bloß die factisch zu Tage tretenden Gesteinspartien mit geometrischer Genauigkeit verzeichnet, und um den wahrscheinlichen Zusammenhang der älteren Bildungen unter der Decke der Alluvionen und des Diluviums zu zeigen, wurde z. B. von der Section Chemnitz ein zweites abgedecktes Bild veröffentlicht. Hiemit ist einer objectiven Aufnahmemethode, welche die Phantasie des Geologen auf das geringste Mass reducirt, der Weg gebahnt und kein Zweifel vorhanden, dass diese Methode bei allen rationellen Aufnahmen zur Anwendung kommen werde.

Sachsen repräsentirt aber nicht nur die Wiege der Geologie im Allgemeinen, sondern auch der Minerallagerstätten Kenntniss im

Besonderen. Die von Werner inaugurierten Untersuchungen der sächsischen und benachbarten Erzlagerstätten wurden auf Anordnung des sächsischen Oberbergamtes zu Freiberg unter der Leitung einer aus den Herren Reich, Breithaupt, v. Cotta, Scheerer und Müller zusammengesetzten Commission fortgesetzt, und die Resultate derselben zuerst 1850—1861 in Cotta's Gangstudien, später in den Beiträgen zur geognostischen Kenntniss des Erzgebirges 1865—1869 publicirt. Die neue geologische Landesuntersuchung des Königreiche Sachsen hat nun die Pflege dieser wichtigen und anderwärts leider arg vernachlässigten geologischen Richtung übernommen, und den bekannten Erzlagerstätten-Geologen Herrn Oberbergrath Hermann Müller mit der Leitung des Studiums, der kartographischen Darstellung und Beschreibung der Erzlagerstätten des Landes betraut. So ist nun auch die Anwendung des wichtigen unentbehrlichen, aber kostspieligen Hilfsmittels des Mineralogischen Museums, die Publication der bergmännischen Karten gesichert und es ist auch in dieser Richtung Sachsen mit einem guten Beispiele vorangegangen.

#### Norddeutschland.

In Preussen wurde die geologische Durchforschung des Landes von der, wie Franz Ritter von Hauer (l. c. pag. 46) ausdrücklich hervorhebt, „unzweifelhaft dabei zunächst beteiligten Behörde“ von der Bergbau-Direction unternommen. So entstanden die geologischen Aufnahmen der einzelnen Provinzen, und ein Centrale der Unternehmungen in Berlin. Erstere sind von einzelnen hiezu designirten Geologen G. Rose, Beyrich, F. Römer, v. Dechen, Carnall, v. Klipstein vorwaltend in dem Masse 1:100.000 = 0,000.010 durchgeführt worden und betreffen die Provinz Preussen, Sachsen, Ober- und Nieder-Schlesien, die Rheinprovinz etc., und an diese schliessen sich die grösstentheils von dem sächsischen Oberbergamte durchgeführten und von Cotta publicirten Aufnahmen der Thüringischen Staaten. Das Centrale repräsentirte das Museum und die Bibliothek des Oberbergamtes in Berlin, eine dem einstigen Montanistischen Museum von Wien ähnliche Institution, welche der Krystallisationspunkt der Bestrebungen wurde, die auf die Errichtung einer geologischen Landesanstalt und einer Bergakademie in Berlin gerichtet waren.



Die königl. geologische Landesanstalt hat nach dem 8. April 1875 erlassenen Statut den Zweck, „die geologische Untersuchung des preussischen Staatsgebietes auszuführen, und die Ergebnisse derselben in solcher Weise zu bearbeiten, dass sie für die Wissenschaft ebenso wie für die wirthschaftlichen Interessen des Landesallgemein zugänglich und nutzbringend werden.“ Hiedurch ist wohl ganz ausdrücklich das praktische Ziel der Anstalt ausgesprochen, und um diese Tendenz auch sicherzustellen, durch das Statut verfügt, dass die Leitung zweien Personen, wovon der Eine der jeweilige Director der königl. Bergakademie ist, übertragen werde. Ferner wurde verfügt, dass alle Belegstücke zu den Kartenwerken und sonstigen Arbeiten der Anstalt, so wie die Karten und andere räumliche Darstellungen zu einem „geologischen Landesmuseum“ vereinigt werden, welchem sich die technologischen Sammlungen des „Museums für Bergbau und Hüttenwesen“ anschliessen. Diese vereinigten Sammlungen sollen ein möglichst vollständiges Bild der geologischen Zusammensetzung, der Bodenbeschaffenheit, des Mineralreichthums und des auf diesem beruhenden Theiles der Gewerbthätigkeit des Landes gewähren.

Die kartographische Basis sowohl für die Aufnahme, als auch für die Veröffentlichung bilden die Original-Aufnahmen des Generalstabes im Masse  $1 : 25.000 = 0,000.040$ , nebst dem wird aber eine Uebersichtskarte im Masse  $1 : 100.000 = 0,000.010$  nach Massgabe des Fortschreitens der Specialkarte publicirt.

Das Studium der Minerallagerstätten ist in Norddeutschland ebenfalls cultivirt. Ich erinnere nur an die „geognostische Karte“ der Erzlagerstätten des Muschelkalkes bei Tarnowitz und Beuthen in Oberschlesien von R. v. Carnall, so wie die seit einigen Jahren herausgegebenen Lagerstätten-Karten, welche von den preussischen Bergbehörden auf Antrag der Landesanstalt unter Benützung der Originalaufnahmen des Generalstabes angefertigt werden, wovon neuerer Zeit die Bergreviere von Wetzlar, Weilburg und Dillenburg in Bonn erschienen sind.

### Süddeutschland.

Die geologischen Aufnahmen sind in den süddeutschen Ländern, obwohl hier eigentlich keine ständigen geologischen Anstalten

bestehen, nicht zurückgeblieben. Beleg sind die von hiezu eigens errichteten Commissionen herausgegebenen Karten, die vom k. statistisch-topographischen Bureau publicirte geognostische Karte von Württemberg im Masse 1 : 50.000, die Karte des Grossherzogthums Hessen von R. Ludwig 1 : 50.000 und besonders die unter der Direction von Dr. C. W. Gümbel stehenden geologischen Aufnahmen von Bayern, welche theils im Masse von circa 1 : 100.000, theils 1 : 500.000 veröffentlicht wurden.

Ein Theil von Baiern ist bereits früher aufgenommen und als mineralogisch-petrographische Karte der bairischen Alpen zwischen der Isar und Wotach nach der unter der oberen Leitung der königl. General-Bergwerks- und Salinen-Administration vollzogenen geognostischen Aufnahme in den Jahren 1840 und 1841 publicirt worden.

### Oesterreich.

Die Cultivirung der Naturwissenschaften überhaupt und der Geologie insbesondere fand verhältnissmässig spät in Oesterreich Eingang. Bereits frühzeitig bestanden mehrere öffentliche und Privatsammlungen, so in Wien das k. k. Hof-Mineralien-cabinet, allein die Verwendung dieses Materials zu Zwecken der Wissenschaft und Praxis erfolgte erst unter der grossen Kaiserin Maria Theresia, welche anbefahl, diese Sammlungen der öffentlichen Benützung und den Studien denjenigen zu eröffnen, welche die Reichthümer der Natur erforschen. Es war dieselbe Regentin, welche 1770 die Bergakademie in Schemnitz gründete und mithin die beiden Richtungen der „Oryktognosie“, die wissenschaftliche, sowie die angewandte zu fördern bestrebt war.

Die ersten Anfänge einer das ganze Reich umfassenden Sorgfalt in Betreff der Erkenntniss seiner Zusammensetzung und seiner Mineralreichthümer gingen auch in Oesterreich von der obersten Leitung des Bergwesens, und zwar in den Dreissiger-Jahren vom Fürsten A. L. v. Lobkovic aus und führten schliesslich zu der Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Um eine Uebersicht des Entwicklungsganges der österreichischen Geologie zu erhalten, empfiehlt es sich, zuerst die Leistungen der verschiedenen Provinzen des Staates bis zur Gründung der geologischen Reichsanstalt, sodann diese selbst und schliesslich die

übrigen nicht mit ihr verbundenen Bestrebungen in's Auge zu fassen.

Den ersten Versuch, die geologischen Verhältnisse eines ganzen österreichischen Kronlandes darzustellen, dürfte die 1819 von Prof. F. Riepl herausgegebene „Geognostische Karte von Böhmen“ repräsentiren. Ueberhaupt war das an Mineralschätzen so reiche und der Wiege unserer Wissenschaft unmittelbar benachbarte Böhmen dasjenige Land Oesterreichs, wo die mineralogisch geognostischen Kenntnisse am meisten und am frühesten gepflegt wurden, wie das von M. Lipold gesammelte Verzeichniss der betreffenden Literatur bezeugen dürfte <sup>1)</sup>. Ich erwähne nur F. A. Reuss, A. E. Reuss und Fr. X. Zippe, welche so viel Material zusammenbrachten, dass daraus ein erster Umriss des geologischen Baues des Landes construirt werden konnte, wie die Publicationen des Letzteren (Geognostische Karte von Böhmen 1824—1848, die Flötzgebirge von Böhmen 1835, die Steinkohlen und ihre Verbreitung in Böhmen 1842 etc.) bezeugen. Den Centralpunkt bildeten die Sammlungen des 1818 vom Grafen Kolovrat gegründeten Nationalmuseums.

Böhmen zunächst dürfte sich Tirol stellen, denn hier entstand 1837 ein Verein, der sich zur Aufgabe machte, das ganze Land systematisch zu durchforschen, und der in der That 1853 auch factisch eine geognostische Karte von Tirol und Voralberg im Masse 1 : 123.160 = 0,000.008.12 zu Stande brachte und veröffentlichte <sup>2)</sup>. Ein einzelner patriotisch gesinnter Mann, Dr. J. V. Maurer, Bürgermeister von Innsbruck, kam auf den Gedanken, den einst so blühenden Bergbau des Landes zu heben, diesen für ein Gebirgsland so wichtigen Nahrungszweig neu zu beleben, und gründete im Vereine mit andern Gleichgesinnten den „geognostisch-montanistischen Verein für Tirol und Voralberg“, der seine Thätigkeit 1837 aufnahm. Nebst geologischen und bergmännischen Studien wurden Schürfungen betrieben, welch' letztere aber nicht den erwarteten Erfolg hatten, so dass sich der Verein auf erstere Arbeiten beschränken musste. 1847 wurde die Durchforschung

<sup>1)</sup> Die Vorlage der geolog. Karte von Böhmen der 37. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Karlsbad.

<sup>2)</sup> Erläuterungen zur geognostischen Karte von Tirol. Innsbruck 1853.

des ganzen Landes in der Hauptsache beendet, und 1852 publicirt <sup>1)</sup>. Der Verein löste sich im Hinblick auf den Arbeitsumfang der vor Kurzem creirten geologischen Centralanstalt, nachdem er seine Sammlungen dem National-Museum (Ferdinandeum) zu Innsbruck übergeben hatte, im August 1852 auf.

Zwei andere Vereine, welche ebenfalls die Vollendung der geologischen Aufnahmen für ein ganzes Land anstrebten, entstanden ungefähr gleichzeitig mit der geolog. Reichsanstalt, es sind: der geognostisch-montanistische Verein für Steiermark und der Werner-Verein zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien, auf die ich noch einmal zu sprechen komme.

Galizien, Ungarn und Siebenbürgen verhielten sich gegenüber den Bestrebungen nach der geologischen Erkenntniss des Landes in dieser Periode ganz apathisch. Es haben T. S. Beudant, Lill von Lillienbach und P. Partsch geologische Karten dieser Länder geliefert, wovon aber die Arbeiten des Letzteren nicht zur Publication gelangten. Die erste Zusammenstellung der geologischen Verhältnisse von Ungarn und Siebenbürgen brachte T. S. Beudant zu Stande, obgleich dieselbe schon vermöge des Masstabes der Karte 1:1,000,000 und der verhältnissmässigen Kürze der Reisen in einem so grossen Gebiete nicht besonders exact ausfielen <sup>2)</sup>. Beiträge haben ferner v. Born, J. E. v. Fichtel, Harquet, J. Esmark, W. G. E. Becker, A. Boué, Delius, J. Grimm, J. v. Pettko, Ackner, Neugeboren, also meist Fremde und nur sehr wenig Einheimische geliefert.

Wenden wir uns nun zu der Entwicklungsgeschichte unserer Wissenschaft im Centrum der Monarchie, in Wien. Einen nicht unbedeutenden Einfluss übte hier der Mineraloge Fr. Mohs aus. 1773 zu Gernrode am Harz geboren, studirte er in Halle und in Freiberg und kam 1802 nach Wien, wo er das Studium der Mineralsammlung des Bankiers Van der Null betrieb, und in deren Beschreibung er 1804 zuerst seine naturhistorischen Ansichten niederlegte. Hierauf bereiste er meist im Auftrage der allgemeinen Hofkammer verschiedene Länder Oesterreichs und wurde 1811 auf

<sup>1)</sup> Geognostische Karte Tirols, 13 Blatt. etc. Voralberg in zwei geognostischen Karten von A. R. Schmidt.

<sup>2)</sup> Carte géologique de la Hongrie et de la Transylvanie 1818—1820.

Anregung des Erzherzogs Johann von den steirischen Ständen zum Professor der Mineralogie am Johanneum zu Graz ernannt. Von 1817 bis 1826 nahm er die Lehrkanzel Werner's in Freiberg ein, und wurde nun nach Wien berufen, wo er anfangs Professor der Mineralogie an der Universität war. Von diesem Zeitpunkte angefangen besitzen wir eine ziemlich eingehende Schilderung der Verhältnisse in mehreren Darstellungen von W. v. Haidinger <sup>1)</sup>.

Die Mineralien-Sammlung an der Universität hatte Mohs in Hinsicht seiner Zwecke für ungenügend erklärt, und erzwengt, dass ihm die Benützung des k. k. Hofmineralienkabinetts erlaubt wurde. Dieses Zugeständniss scheint 1835 widerrufen worden zu sein, und Mohs gelangte dadurch in eine kritische Lage, aus welcher ihn Fürst von Lobkowie erlöste, indem er ihn in der Stellung eines Bergrathes vom k. k. Hof-Mineralien-Kabinete zur k. k. Hofkammer für Münz- und Bergwesen übernahm. August Longin Fürst zu Lobkowie wurde 1797 geboren, widmete sich dem Staatsdienste, war zur Zeit der polnischen Revolution Gouverneur von Galizien und kam sodann zur Dienstleistung an die k. k. Hofkammer. Als nun 1835 nach der Pensionirung des Präsidenten der k. k. allgemeinen Hofkammer Grafen Klebelsberg für das Münz- und Bergwesen eine eigene Hofstelle gegründet und Fürst von Lobkowie zum Präsidenten ernannt wurde, da war der Moment für selbständige Entwicklung und frischen Aufschwung aller mit dem Bergwesen verknüpften Fächer gegeben. Es gibt kaum einen Bergdistrict in Oesterreich und Ungarn, welcher nicht seit der Präsidentschaft des Fürsten von Lobkowie eine neue Aera datiren würde. Mehrere Jahrdecennien ungünstiger Verhältnisse vermochten nicht die Spuren dieser Periode zu verwischen.

In dem Centrale wurde in jeder Richtung eine segensreiche Thätigkeit entwickelt, so auch in Bezug auf die Pflege der national-ökonomischen und wissenschaftlichen Interessen des Bergwesens. Zu dem üblichen Arbeitsapparate, „dem Acten-Archive“, wurden mehrere andere Behelfe hinzugefügt, eine Fachbibliothek, ein Karten-Archiv und eine Mineralien- und Gesteins-Sammlung. Wir werden Gelegenheit haben, die Rolle der beiden ersteren Apparate später zu besprechen, und wenden uns nun zum Letzteren, zur Mineralien- und

<sup>1)</sup> Das k. k. montanistische Museum und die Freunde der Naturwissenschaften in Wien etc Wien, 1869.

Gesteins-Sammlung, zu deren Ordnung und Verwaltung Mohs an die k. k. Hofkammer berufen wurde.

Durch ein Circular wurden alle der Hofkammer nnterstehenden Aemter beauftragt, was eben Interessantes von Mineralien im Anbruche war, nebst Gebirgsarten der Umgegend, zur Bildung einer grossen mineralogisch-geognostischen und einer technologischen Central-Sammlung einzusenden. Graf Breuner, der Schüler v. Mohs von Graz aus, der, damals Hofrath an der Hofkammer, an der Berufung v. Mohs kaum ganz unbetheiligt war, schenkte die auf seinen Reisen in England und anderen Ländern zusammengebrachte kostbare Sammlung dem neuen Institute. Mohs selbst wurde in den Jahren 1835—1839 die Möglichkeit gegeben, auf zahlreichen Reisen für das Institut zu sammeln, als ihn auf einer solchen Reise 1839 zu Agordo der Tod ereilte. Mohs war, wie wir gleich hier constatiren wollen, nicht blos Mineralog, sondern auch Bergmann, wie zwei seiner Werke bezeugen<sup>1)</sup>. Sein „naturhistorisches System“, bei welchem er sich mit Ignorirung der chemischen Eigenschaften auf die physikalischen und äusseren Kennzeichen beschränkte, sowie seine strenge Classificirung der mineralischen Substanzen ist allerdings gegenwärtig ein überwundener einseitiger Standpunkt und es lässt sich nicht läugnen, dass dies System besonders in Oesterreich, wo man starre Systematik noch bevorzugte, einen fruchtbaren Boden finden musste.

Nach dem Tode von Mohs wurde sein Schüler von Graz und Freiberg, Wilhelm Haidinger, 1840 an seine Stelle berufen. Obgleich er, wie aus zahllosen Stellen seiner Publicationen hervorgeht, seinem Lehrer stets die pietätvollste Anerkennung bewahrte, so war er doch weit entfernt, durch die Mohs'sche Methode die Wissenschaft selbst zum Abschlusse gebracht zu glauben. Die Differenz in seinen Anschauungen brachte er bei Lebzeiten von Mohs nicht zum Ausdrucke, und dies dürfte dazu beigetragen haben, dass er sich durch volle 13 Jahre der wissenschaftlichen Bewegung ziemlich ferne hielt<sup>2)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Beschreibung des Grubengebäudes Himmelsfürst bei Freiberg. Wien 1804. Anleitung zum Schürfen. Wien 1838.

<sup>2)</sup> Franz Ritter von Hauer, Zur Erinnerung an Wilhelm Haidinger, Jahrb. k. k. G. R.-Anstalt, XXI., 1871, pag. 32.

Bei Uebernahme der Aufgaben zeigte sich allsogleich Haidinger's weiter, auf die allgemeinen Interessen gerichteter Blick. Obgleich früher nur in streng mineralogischer Richtung thätig, setzte er doch unmittelbar den ihm anvertrauten Institute eine weitaus umfassendere, für die Weiterentwicklung im Lande ungleich wichtigere Aufgabe, als es die blosse Begründung einer wenn auch noch so vorzüglichen Schule für Mineralogie hätte sein können. Gänzlich brechend mit den damals an allen unseren Lehranstalten und in allen unseren Fachkreisen dominirenden Richtung, legte er den Schwerpunkt auf die Pflege der Geologie und namentlich auf das Studium der geologischen Beschaffenheit des Kaiserreiches, deren Kenntniss im Vergleiche mit jener der anderen europäischen Culturstaaten ziemlich zurückgeblieben war<sup>1)</sup>. Beweis dessen sind seine Anstrengungen zur Veröffentlichung der ersten geologischen Karte der Monarchie.

Die Mineraliensammlung der k. k. Hofkammer für Münz- und Bergwesen, welcher später Haidinger den Namen Montanistisches Museum verschaffte, hatte unter andern auch den Zweck eines Lehrmittels. Von der Ueberzeugung ausgehend, dass der an der Schemnitzer Bergakademie ertheilte mineralogische und geologische Unterricht für den praktischen Beruf eines Bergmannes unzureichend war, dürfte die k. k. Hofkammer in Münz- und Bergwesen bestimmt haben, Curse für jüngere Bergbeamte in Wien zu veranstalten. Bereits unter Mohs hatte man diese beabsichtigt, doch erst unter Haidinger in sieben aufeinanderfolgenden Cursen von 1843—1849 durchgeführt. Es war anzunehmen, dass sich die Consequenzen dieser Anschauungen in der Errichtung einer centralen Bergakademie in Wien äussern würden; obgleich aber 1848 als in Folge der politischen Ereignisse in Ungarn die von Schemnitz vertriebenen Bergakademiker ihre Studien an dem montanistischen Museum beendigten, gewiss ein günstiger Moment zur Gründung einer solchen Anstalt gekommen war, überwog im entscheidenden Augenblicke der gegentheilige Einfluss, der sich nicht nur in der Beibehaltung der Schemnitzer Akademie, sondern in der Errichtung von zwei weiteren dem Centrum wissenschaft-

---

<sup>1)</sup> Franz R. Hauer, l. c., pag. 33.

licher Bestrebungen ebenfalls fernliegenden Montanlehranstalten zu Pöbbram und Leoben äusserte.

Der Durchführung der Idee, eine geologische Karte der Gesamtmonarchie zusammenzustellen, war die Thatsache der Einberufung der jüngeren Bergbeamten aus verschiedenen Ländern und Bergwerksbezirken sehr günstig, denn ein Jeder von ihnen brachte Etwas über die Kenntniss der Zusammensetzung der Umgegend seines früheren Stationsortes mit, und dieses ergab im Zusammenhange mit dem bereits im Druck oder Manuscript Vorliegenden doch so viel Anhaltspunkte, dass ein übersichtliches Gesamtbild der Verhältnisse 1844 im Massstabe 1 : 864.000 = 0,000.001.15 veröffentlicht werden konnte.

Ein weiteres Verdienst Haidinger's ist die Begründung des ersten naturwissenschaftlichen Vereins in Oesterreich, der Freunde der Naturwissenschaften, und der durch Subscription an das Tageslicht geförderten Berichte und Denkschriften der „Freunde der Naturwissenschaften“. Es ist ungemein lehrreich, die Schwierigkeiten, welche hier überwunden werden mussten, von Haidinger selbst zu hören, und ich verweise diesbezüglich auf sein bereits angegebenes Werk „Das k. k. Montanistische Museum etc.“, worin auch angedeutet ist, in wie weit Haidinger und die von ihm zur Creirung des Vereines gethanen Schritte zur Gründung der k. Akademie der Wissenschaften Anlass gaben.

Nach dem bereits 1841 erfolgten Tode des Fürsten von Lobkowitz schloss sich nun wieder die unabhängige Stellung des österreichischen Bergwesens, da sein Nachfolger Freiherr von Kübeck, welcher bereits Präsident der k. k. allgemeinen Hofkammer war, nun auch zum Präsidenten der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen ernannt wurde. Aber auch Haidinger und seinen Tendenzen kam dieser Wechsel sehr ungelegen, indem nun die auf die bergmännische Praxis bezughabenden Rücksichten in den Vordergrund gestellt wurden; desto günstiger gestalteten sich aber die Verhältnisse, als am 21. November 1848 der Gönner und Freund der naturwissenschaftlichen Bestrebungen, der langjährige Arbeitsgenosse und nahe Verwandte Haidinger's Ferdinand Edler von Thinnfeld an die Spitze des Ministeriums für Landescultur und Bergwesen gestellt wurde. Es handelte sich um eine Reorganisation des Montanistischen Museums, da aber Freiherr



von Thinnfeld, wie es in dem betreffenden von Haidinger veröffentlichten Decrete<sup>1)</sup> heisst, für das Montanistische Museum eine andere höhere, für das öffentliche Interesse viel wichtigere und für den österreichischen Kaiserstaat würdigere Aufgabe vorschwebt, als es jene einer directen, wenngleich sublimeren Lehranstalt ist, wurde Haidinger aufgefordert, einen vollständig ausgearbeiteten Organisationsplan zu einem geologischen Institute zu verfassen, wie es andere Länder, namentlich England, bereits besassen. „Ein solches permanentes Institut auch in Oesterreich hervorzurufen“, heisst es weiter in dem Decrete, „liegt in meiner Absicht, und da dasselbe mit dem Bergbaue auf das Innigste verbunden wäre, in den Aufschlüssen des Bergbaues, den vielen Grubenkarten und Sammlungen bei den montanistischen Unternehmungen aber die sicherste Fundgrube ihres Wirkens vor sich hat, da das montanistische Museum diesfalls schon so viele schätzenswerthe Arbeiten geliefert hat, und bereits im Besitze so vieler Behelfe für diese Zwecke steht, so kann das beabsichtigte, grossartige Reichsinstitut für Geognosie und Geologie in keine andere Hände, als in jene des k. k. Montanistischen Museums gelegt werden“.

Haidinger war, wie bereits erwähnt, vorwaltend nur Mineralog, er hatte aber seit dem Jahre 1843 an Franz R. von Hauer, der vorwaltend die Paläontologie und Geologie pflegte, eine willkommene Ergänzung. Nachdem nun F. R. von Hauer vor Kurzem von einer auf Kosten der k. k. Akademie gemeinschaftlich mit Dr. Hörnes ausgeführten Reise nach Deutschland, England, Frankreich und der Schweiz, welche hauptsächlich das Studium der Einrichtung der geologischen Anstalten zum Zwecke hatte, und dessen Bericht ich häufig anzuziehen die Gelegenheit fand, zurückgekehrt war, so wurden seine Erfahrungen bei dem von Haidinger vorgelegten Organisationsentwurfe gewiss berücksichtigt. Der allerunterthänigste Vortrag des Ministers für Landescultur und Bergwesen an Seine Majestät erfolgte am 22. October 1849, ist im Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt auf der ersten Seite vollinhaltlich abgedruckt, und kann als das Gründungsstatut der Anstalt, welche durch Allerhöchste Entschliessung vom 15. November 1849 creirt wurde, betrachtet werden.

---

<sup>1)</sup> Das Montanistische Museum etc., pag. 129.

Die bei der Gründung der Anstalt ausschlaggebenden Grundsätze, der Zweck derselben, und die zu seiner Errichtung vorgeschlagenen, von allerhöchster Stelle genehmigten Mittel, Alles dies in der Gründungsurkunde Dargestellte deutet darauf hin, dass die Wahrung und Pflege der national-öconomischen Interessen den Ausschlag gab. Die damalige Zeitströmung, das Ministerium, von welchem der Impuls ausging, sowie der Umstand, dass vor Kurzem zur Pflege der abstracten Wissenschaft die k. Akademie gegründet wurde, können uns keinen Augenblick darüber in Zweifel lassen, dass die Tendenz der neuerrichteten Anstalt nicht die selbstzweckliche Wissenschaft, sondern die Anwendung derselben zu national-öconomischen Zwecken bilden sollte. Allerdings ist dieser Grundsatz nicht ausdrücklich ausgesprochen; allein nach Verlauf von einigen Jahren, als das Weiterbestehen der Anstalt unter dem Ministerium Goluchowsky in Frage gestellt war, gab eben die ausdrückliche Hervorhebung der national-öconomischen Interessen, zu deren Förderung bestimmt sich die Anstalt erklärte, den Ausschlag, so dass von der projectirten Unterstellung derselben unter die k. Akademie der Wissenschaften Umgang genommen wurde. Bereits 1853 wurde das Ministerium für Landescultur und Bergwesen aufgelöst, die meisten Agenden desselben mit dem Finanzministerium vereinigt, die k. k. geologische Reichsanstalt hingegen unter das von Freiherrn A. v. Bach geleitete Ministerium des Innern gestellt. Da dieser gleichzeitig der Curator der k. Akademie war, so ist dieser Umstand dazu benützt worden, beide Institutionen zusammenzuschmelzen, und Grafen Goluchowsky, als Nachfolger von Freiherrn v. Bach, fiel die Aufgabe zu, den Antrag vor dem 1860 einberufenen verstärkten Reichsrathe zu vertreten. Die Debatte, die sich über diesen Gegenstand entspann, hat den Standpunkt wesentlich geklärt. Man unterschied deutlich die abstracte Tendenz der Akademie von der praktischen Tendenz der geologischen Reichsanstalt, und innerhalb dieser Letzteren die Pflege der Geologie als solche, sowie ihre Anwendung zu national-öconomisch wichtigen Zwecken. Es wurde mehrfach der Wunsch ausgesprochen, die Anstalt wieder unter die oberste Behörde für Montan-Angelegenheiten zu setzen, und schliesslich mit Stimmenmehrheit beschlossen, den allerunterthänigsten Antrag zu stellen, die geol. Reichs-Anstalt in ihrer früheren Selbstständigkeit und

Organisation zu belassen. „Die vorzugsweise praktische Richtung des Institutes gegenüber der rein theoretischen der Corporation behielt die Oberhand“, wie Haidinger selbst zugestand <sup>1)</sup>, und durch die Allerhöchste Entschliessung vom 15. Mai 1861 war der Fortbestand und die Selbstständigkeit der Anstalt gesichert. Sie erschien, um mit Haidinger's Worten zu reden (l. c. pag. 167), „als selbstständiges, wissenschaftliches Institut für die geologische Kenntniss des Landes, während sie von derjenigen Abtheilung praktischer Beschäftigungen sich gesondert fand, in deren Schooss sie ihre Entstehung gefunden“. Sie blieb bis 1870 im Verbande mit dem Ministerium des Innern, wurde sodann in den Ressort des Ministeriums für Cultus und Unterricht gestellt, während das Montanisticum bis 1870 bei dem Finanzministerium verblieb, um sodann zu den Agenden des neuerrichteten Ackerbauministeriums zu gelangen. Dass diese Trennung der beiden Agenden auf die mit Vorliebe gepflegte Richtung der geologischen Anstalt, nämlich auf die Pflege der selbstzwecklichen Geologie von Einfluss gewesen, und dass dabei die Ausübung der Geologie zu national-öconomisch wichtigen Zwecken mehr in den Hintergrund getreten, ist allgemein bekannt. Besonders ist die Anwendung und die Pflege der Geologie zu bergmännischen Zwecken durch diese Gestaltung der Verhältnisse verkürzt worden, eine Richtung, der zur Liebe seinerzeit die vortrefflichen Institutionen von Seite der Hofkammer für Münz- und Bergwesen, die Mineralsammlung, das später sogenannte Montanistische Museum, die Fachbibliothek, das Kartenarchiv gegründet wurden. Die Sammlungen des Montanistischen Museums gingen an die geologische Reichsanstalt über, und damit auch das Centrum, um welches sich die Bestrebungen für die angewandte Geologie krystallisiren könnten, wogegen die Richtung selbst an der geologischen Anstalt nicht mehr Pflege fand. Man durchblicke die Inhaltsverzeichnisse der Verhandlungen, Abhandlungen und Jahrbücher der geologischen Reichsanstalt, und man wird finden, dass mit geringen Ausnahmen (wie z. B. mancher Arbeiten M. V. Lipold's) die Mitglieder der Anstalt blos die stratigraphische

---

<sup>1)</sup> Ansprache am Schlusse des dritten Quinquenniums der k. k. geolog. Reichsanstalt vom 8. November 1864, pag. 168.

Richtung cultivirten. Dieser Umstand erklärt es zur Genüge, dass die dem Dilettantismus anheimgegebene Minerallagerstätten-Kenntniss in ihrer Entwicklung auf einem sehr primitiven Standpunkte zurückbleiben musste, während sich die übrigen Richtungen der Geologie, darunter besonders die Stratigraphie, der Pflege einer ganzen organisirten Anstalt zu erfreuen hatte, und mithin auch die überraschendsten Fortschritte machen musste. Es ist natürlich, dass über diese Vernachlässigung einer nicht nur national-öconomisch wichtigen, sondern auch wissenschaftlich vielversprechenden Richtung Klagen laut wurden, vermischt mit Seufzern über den gleichzeitigen Verfall der Montanindustrie und speciell des Metallbergbaues in unserem Vaterlande.

Wer erinnert sich bei uns nicht jener Aeusserung, die Seine Excellenz der damalige k. k. Unterrichtsminister Dr. v. Stremayer gelegentlich der Feier des 25jährigen Bestehens der k. k. geologischen Reichsanstalt bei dem Festbankete am 5. Jänner 1875 machte, in welcher er es als eines der grössten Verdienste der Anstalt bezeichnete, die philiströs-praktische Auffassung gleich einer der Schlangen des Herkules erdrückt zu haben. Darüber blieb wohl Niemand im Zweifel, dass hiemit jene Richtung gemeint sei, welche einst die Wiege der geologischen Wissenschaft bildete und nun, nachdem diese zur stattlichen Grösse herangewachsen, ohne Rücksicht auf ihre wissenschaftliche und national-öconomische Bedeutung in den Hintergrund gestellt werden soll.

Die ausserhalb der Anstalt liegenden Bestrebungen zur Pflege der geologischen Aufnahmen sind ziemlich zahlreich, selbst wenn wir die von Einzelnen durchgeführten Arbeiten nicht berücksichtigen.

In Böhmen, wo die systematischen Aufnahmen der geologischen Anstalt 1862 beendigt wurden, hatte man sich der Resultate bald bemächtigt. Obwohl man bei den neuentstandenen Provinzialvereinen, wie z. B. dem geologisch-montanistischen Vereine für das Erzgebirge in Joachimsthal und dem geologischen Riesengebirgsverein in Starkenbach mehr guten Willen als ausgiebige Thaten zu verzeichnen hat, so sind sie doch ein Zeichen, welche Vorliebe die Geologie im Lande erweckte.

Man kann von Böhmen nicht sprechen, ohne der Verdienste zu erwähnen, welche sich J. Barrande für seine durch etwa

47 Jahre fortgesetzten Studien der Silurformation in Central-Böhmen erworben hat. Seine Ausdauer und die glänzenden Resultate seiner Arbeiten wirkten anregend auf zahlreiche Geologen und Freunde der Naturwissenschaften. Ein kleiner, aber rühriger Kreis dieser Männer, deren Mittelpunkt das Landesmuseum war, versuchte bereits 1856 ein systematisches Studium der Naturverhältnisse von Böhmen zu ermöglichen, allein erst im Jahre 1863 gelang es durch die Vereinigung zweier Comités, aus der naturwissenschaftlichen Section des böhmischen Museums und aus der k. k. patriotisch-öconomischen Gesellschaft von Böhmen ein Organ für die naturwissenschaftliche Durchforschung des Landes zu schaffen. Die Arbeiten beziehen sich auf: 1. Orographie, respect. Hypsometrie, 2. Geologie und Agronomie, 3. Botanik, 4. Zoologie, 5. Meteorologie, 6. Chemische Untersuchungen.<sup>1)</sup> Die Geldmittel wurden durch Dotationen der beiden genannten und anderer Gesellschaften, sowie durch eine Subvention des böhmischen Landtages zusammengebracht, und betragen etwa 6000 bis 8000 fl. jährlich. Mit diesen verhältnissmässig geringen Mitteln ist der Angriff einer so ausgedehnten und weitschichtigen Aufgabe nur dadurch möglich, dass alle thätigen Mitarbeiter auf ein Honorar verzichten, und sich bloß mit der Vergütung der Reisekosten begnügen.

Die geologische Abtheilung des Unternehmens schliesst sich an den Standpunkt an, der durch die Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt geboten wurde, und sucht besonders in zwei Richtungen hinarbeiten. Erstens eine genügend detaillirte geologische Karte für agronomische Zwecke, also mit besonderer Berücksichtigung der Ackerkrume und der Dammerde zu liefern, und zweitens geologische und paleontologische Detailstudien, besonders die Ausbeutung der Petrefacten-Fundorte zu bezwecken.

Obwohl die Aufnahme der Bergwerke nicht im Vordergrund der geologisch-agronomischen Arbeiten steht, so sollen doch nach Möglichkeit alle Bergwerke des Untersuchungsgebietes aufgenommen werden (l. c. pag. 28). Der Massstab der publicirten hypsometrischen und geologischen Karte beträgt 1:200.000 = 0,000.005.

Nebst Böhmen haben sich auch geologische Vereine für Mähren und Innerösterreich gebildet. Aus Letzteren entstand

<sup>1)</sup> Erster Jahresbericht über die Wirksamkeit der beiden Comités für die naturwissenschaftliche Durchforschung von Böhmen im Jahre 1864.

sodann der Geognostisch-montanische Verein für Steiermark. Er wurde 1847 unter dem Protectorate von Erzherzog Johann in's Leben gerufen. An den Aufnahmen beteiligten sich 1847—1862 nebst eigenen Vereins-Commissären (A. v. Morlot, Dr. A. J. Andrae, Dr. F. Rolle, Th. v. Zollikofer) und Mitgliedern (A. v. Schoupe, A. v. Miller, F. Seeland, V. Pichler), auch 1863—1864 Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt (Franz R. v. Hauer, M. V. Lipold, Fr. Foetterle D. Stur, F. v. Lidl, H. Wolf). Die Ergebnisse des Vereines werden durch die von D. Stur herausgegebene Karte des Herzogthums Steiermark im Masse von  $1:300.000 = 0,000.003\cdot3$ , durch D. Stur's Werk „Die Geologie Steiermarks“, und durch die Sammlungen repräsentirt, welche nach der 1874 erfolgten selbstbeschlossenen Auflösung des Vereines dem Grazer Johanneum übergeben wurden.

Aehnlich verhält es sich mit dem Werner-Vereine zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien, welcher 1851 gegründet wurde, und sich nach dem Zustandebringen der vorwaltend von Mitgliedern der geologischen Reichsanstalt aufgenommenen und von F. Foetterle im Masse von  $1:208.000 = 0,000.003\cdot5$  herausgegebenen geologischen Karte der Markgrafschaft Mähren und des Herzogthums Schlesien 1867 auflöste.

Vom grössten wissenschaftlichen Werthe für Mähren und Schlesien, sowie für das angrenzende Galizien sind die Arbeiten Hohenegger's, die hier wegen der bei der Aufnahmearbeit befolgten Methode und des praktischen Zweckes eine besondere Erwähnung verdienen. Die Erzherzoglich-Albrecht'schen Eisenwerke, deren Director Hohenegger war, sind auf verhältnissmässig dünne, bald erschöpfte Lager von Sphärosiderit, in gewissen Gliedern des einförmigen Karpathensandsteingebietes angewiesen, und es handelte sich um die geologische Fixirung der Niveaus behufs leichterer Auffindung ihrer Fortsetzungen, nach denen die Lagerstätte an einem Punkte erschöpft worden war. Hiedurch war man genöthigt, eine möglichst in's Detail gehende, genaue geologisch bergmännische Aufnahme der Gegend durchzuführen. Es geschah auf die Art, dass Bergschüler oder andere brauchbare, aber keine grossen Ansprüche erhebenden Individuen ausgesendet wurden, die faktisch zu Tage ausgehenden Gesteine zu

umgrenzen, auf einer durch Reduction der Katastral-Aufnahmen gewonnenen Karte darzustellen, Streichen und Fallen abzunehmen, Gesteinsproben zu sammeln und nach etwaigen Petrefacten sorgfältig zu forschen. Auf Grund dieser mechanischen Vorarbeiten war Hohenegger und Fallaux sodann im Stande, seine muster-giltigen, objectiven Aufnahmen durchzuführen, deren Ergebniss die Basis unserer Kenntnisse des karpathischen Gebirgszuges bildet <sup>1)</sup>.

In der Bukowina haben wir selbstständige Aufnahmen durch Herrn B. Walter zu verzeichnen. Sie erstrecken sich auf den ganzen Erzdistrikt der südlichen Bukowina, dem Terrain, worauf die nunmehr vom griechisch-orientalischen Religionsfonde in der Bukowina betriebene Bergbauindustrie umgeht. Die Aufnahmen geschahen auf Generalstabkarten im Originalmasse, waren auf ein kleineres Mass reducirt in der Wiener Weltausstellung exponirt, und wurden später in die Aufnahmen der geol. Reichsanstalt einbezogen.

Ungarn. Die Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Ungarn reichten bis zum Jahre 1871 und umfassten den Nordosten des Landes, sowie im Süden das Terrain der Militärgrenze. Im Jahre 1868 wurde vom königl. ung. Gewerbs- und Handels-Ministerium eine geologische Commission gegründet, welche zu der durch die Allerhöchste Entschliessung vom 18. Juni 1869 gegründeten selbstständigen königl. ung. geologischen Anstalt führte. Dieses unter der Direction von Max von Handtken stehende Institut hat mit seinen Detailaufnahmen an drei verschiedenen Orten des Landes begonnen. Es wird dabei das Princip verfolgt, gleichartige Gebirgscomplexe separat zu behandeln und keine eigentlichen Jahresberichte, sondern die Resultate der abgeschlossenen Aufnahmen in diesen Complexen zu publiciren. Die kartographische Basis der ungarischen Aufnahmen ist natürlich dieselbe, wie die der österreichischen Arbeiten (alte und neue Militäraufnahmen in dem respectiven Masse  $\frac{1}{28,800} = 0,000.0347$  und  $\frac{1}{25,000} = 0.000.04$ ); nur ist die Aufnahmemethode etwas objectiver und die Resultate werden in Reductionen publicirt.

Siebenbürgen. Die Uebersichtsaufnahmen über das ganze Land wurden von der k. k. geolog. Reichsanstalt durchgeführt,

---

Hohenegger: Die geognostischen Verhältnisse der West-Karpathen. Gotha 1867. Fallaux: Sitzungsber. d. k. Akad. XXVI, 2. Abth.

allein seitdem wurden mehrere Gegenden detail aufgenommen. So der Braunkohlen-District im Zsilthale von Dr. C. Hoffmann, das Széklerland von F. v. Herbich und meine Arbeiten im Kővárer Districte mit etwa 700, in dem Rodnaer-Districte mit 1.000, im siebenbürgischen Districte mit 2.500, zusammen mit etwa 4.200 Quadrat-Kilometer. In ersterer Gegend war es das Kohlenvorkommen, in den beiden letzteren das Erzvorkommen, welche mich, um den Zusammenhang der gleichartigen Erscheinungen kennen zu lernen, zu diesen Aufnahmen bewogen hatten. Da damals die Generalstabskarten für Siebenbürgen noch nicht existirten, war ich genöthigt, mir auf eine sehr mühsame, theilweise auf selbstständige Aufnahme basirte Operation die topographische Grundlage zu verschaffen. Die Resultate dieser Arbeiten sind in der geol. Uebersichtskarte der österr.-ung. Monarchie von F. v. Hauer bereits berücksichtigt.

#### Geologische Aufnahms-Methoden.

Nachdem wir den Unterschied in den Zielen der Geologie als selbständige Wissenschaft und den zur geologischen Aufnahme des Landes eingesetzten Anstalten kennen gelernt haben, bleibt uns noch übrig, von den in verschiedenen Ländern bestehenden Einrichtungen die zweckmässigsten hervorzuheben. Wir haben gesehen, dass es die Förderung der national-öconomischen Interessen ist, was die Staaten zu der Errichtung und Erhaltung dieser Anstalten bestimmt, und auch zugleich wahrgenommen, dass vielfach die Tendenz vorhanden ist, diesen speciellen Zielen die allgemeinen Ziele der Geologie zu substituiren. Der Process ist in verschiedenen Ländern zu einem verschiedenen Grade gediehen. In einigen Staaten hat man die Wandlung wegen der Allmähigkeit, in welcher sie sich vollzogen hat, nicht gemerkt, während die Legislatur anderer Staaten diesem Processe frühzeitig ein Halt gebot, und das Zurückgreifen auf das ursprüngliche Programm energisch forderte.

Was das ursprüngliche Programm betrifft, so finden sich darin bei den meisten Anstalten die praktischen Zwecke erwähnt, manchmal allerdings nur in unbestimmten Andeutungen, oft aber auch in einer ganz klaren, Zwecke und Mittel präcisirenden Weise, wie z. B. in dem Programme der geologischen Landesuntersuchung des Königreiches Sachsen und der Second geological Survey of Pennsylvania. Während im ersten Falle die Vernach-



lässigung der praktischen Zwecke und die durch Rücksichtnahme auf den Geschmack des grossen Publicums bedingten Wandlungen leicht und unvermerkt vor sich gehen können, würden Abweichungen im letzteren Falle sofort bemerkt und von den betreffenden Interessenten gerügt werden.

Nebst der Tendenz einzelner geologischer Anstalten, sich ihre gewissermassen einförmige Aufgabe interessanter zu gestalten, der praktischen, oft mit Verantwortung verbundenen Thätigkeit möglichst auszuweichen, herrscht zuweilen auch die Sucht, die Beendigung der Aufnahmen möglichst in die Ferne zu schieben, um die Dauer der Anstalten gewissermassen zu säcularisiren. Während es im Interesse der Regierungen gelegen ist, dass die geologischen Aufnahmen möglichst rasch und in möglichst definitivem Charakter zur Vollendung gelangen, suchen diese Anstalten aus leicht begreiflichen Gründen ihre Aufgaben auszudehnen, ins Abstrakte zu ziehen, und proclamiren überhaupt das Princip, dass die geologische Aufnahme wegen der steten Veränderlichkeit der Zahl der Aufschlüsse und der Fortschritte in der principiellen Auffassung eigentlich nie zum Abschluss kommen könne. Dies zugegeben, muss man nur untersuchen, ob die so weitläufigen und kostspieligen Anstalten in der That eine ewige Dauer haben sollen, oder ob sich die Sache sowohl zum Vortheile des Staatssäckels, als auch der wissenschaftlichen und national-öconomischen Interessen nicht vereinfachen liesse.

Diese Frage hat man in Amerika bei den Anstalten mit ephemerer Dauer und strictem Programme bereits gelöst, wie uns z. B. die Geschichte der Aufnahmen von Pensylvanien belehrt. Man ist sowohl der Wandelbarkeit der Aufschlüsse als auch der wissenschaftlichen Auffassung wohl bewusst, und stellt die Anforderung nach einer den momentanen Aufschlüssen und dem gegenwärtigen Entwicklungs-Stadium der Wissenschaft entsprechenden Aufnahme, welche in bestimmter Zeit und mit bestimmten Unkosten durchzuführen sei, wobei sich die Legislatur vorbehält, später einmal, wenn sich beide Factoren wesentlich geändert haben werden und eine neue Aufnahme nothwendig wird, dieselbe sodann durchführen zu lassen, die Studien in der Zwischenzeit dem Privatfleisse der Interessenten überlassend.

Noch viel zweckmässiger lässt sich obiger Anforderung dadurch genügen, dass man einer extra zu dem Zwecke organisirten Anstalt

die Aufgabe stellt, durch Befolgung rationeller Methoden die momentanen Aufschlüsse und das gegenwärtige Stadium der geologischen Kenntnisse erschöpfend eine Aufnahme durchzuführen, die Evidenzhaltung über beide veränderliche Factoren einer aus wenigen Mitgliedern bestehenden minder kostspieligen ständigen Commission übertragend, ein Modus, wie er z. B. in Sachsen beabsichtigt wird.

Um aber die Rationabilität einer das ganze Land begreifenden Aufnahme beurtheilen zu können, ist es nothwendig, in die einzelnen Aufnahmemethoden näher einzugehen.

Vor Allem muss in dem aufzunehmenden Lande, wenn es geologisch noch wenig bekannt ist, eine provisorische Uebersichtsaufnahme durchgeführt werden, um die zur definitiven Detail-Aufnahme nöthige Eintheilung der Arbeiten treffen zu können. Nun ist es aber für das Schlussresultat nicht gleichgiltig, wie man dabei vorgeht. Während in der ersten Art von Aufnahmen die subjectiven Anschauungen des einzelnen Geologen genügen, sollen die Arbeiten der Detail-Aufnahme, abgesehen von ihrer Vollständigkeit zugleich auch möglichst objectiv sein, d. h. blos die ursprünglichen Beobachtungen, die jederzeit corrigirbar und ergänzbar sind, enthalten. Wenigstens sollen, um nutzlosen Wiederholungen vorzubeugen, die objectiven Beobachtungen von den subjectiven Schlüssen getrennt werden. Diese Principien werden aber häufig ausser Acht gelassen, und die geologischen Detailkarten dadurch, dass factische Beobachtungen mit ausgedehnten Schlussfolgerungen auf dem Originale vermengt werden, zu rein subjectiven Anschauungen gestempelt. Vermehren sich die Aufschlüsse oder ändert sich der fundamentale Stand dieser oder jener Anschauung, so bleibt nichts Anderes übrig, als die alte Aufnahme für gänzlich unbrauchbar zu erklären, und die ganze Gegend frisch aufzunehmen. Auf diese Art vorgehend, wird man mit der Aufnahme grösserer Gebiete allerdings nie fertig. An diesen misslichen Verhältnissen trägt wohl auch die Einseitigkeit der herrschenden Richtung, die mit Ausserachtlassung zahlreicher anderer Gesichtspunkte vorwaltend nur die Bestimmung des geologischen Alters der Schichte vor Augen hat, Schuld. Die Altersbestimmung hat allerdings in einigen Fällen, so z. B. für den Kohlen-Bergbaubetrieb, auch ein praktisches Interesse, wobei aber mit Ausschluss aller zu weit-

gehenden Speculationen der jeweilige Stand der möglichst objectiv erhobenen Aufschlüsse festgehalten werden muss.

Die Darstellung der objectiven Aufnahmemethode wird in der Regel grössere Lücken in der Verzeichnung aufweisen, welcher Umstand zwar die Uebersicht der Gesamtergebnisse erschwert, die Brauchbarkeit der Karten aber sowohl was wissenschaftliche als auch praktische Zwecke betrifft, bedeutend erhöht. Die Uebersichtlichkeit kann durch Ausfüllung der Lücken nach subjectivem Ermessen des Einzelnen erreicht werden, allein es dürfen dabei die Original-Beobachtungen nicht verwischt werden. Dies kann man erzielen, wenn die Combination entweder auf der Originalkarte (wobei für die beiden Kategorien der Verzeichnung verschiedene Bezeichnungen gewählt werden) oder auf einer zweiten, speciell diesem Zwecke gewidmeten Darstellung vorgenommen wird.

Durch diesen Vorgang wird eine Sammlung der Original-Beobachtungen erzielt, die später, wenn sich die Aufschlüsse vermehren, ergänzt, und wenn sich der Stand der principiellen Auffassung ändert, corrigirt, also überhaupt in Evidenz erhalten werden kann, und der dritten Art von geologischen Arbeiten, der Reambulations- oder Evidenzhaltungs-Aufnahmen zur Basis zu dienen hat. Diese Arbeiten haben zuerst den Zweck die neuen Aufschlüsse ins Auge zu fassen, also sowohl die Ephemerer, wie jene beim Baue von Eisenbahnen, Canälen etc., wie auch die Continuirlichen, wie die des Bergbaubetriebes, ferner aber auch die durch die Aenderungen in der principiellen Auffassung bedingten Correcturen der objectiven Detail-Aufnahmen durchzuführen. Gehen wir die Arbeiten der verschiedenen geologischen Anstalten durch, so werden wir zwar finden, dass diese rationelle Methode zwar noch nirgends strikte durchgeführt ist, dass sich aber einzelne Aufnahmesresultate diesem Ziele nähern. Ich erinnere an die Arbeiten der Anstalten von Grossbritannien und Sachsen, welche Letztere auch die sogenannte abgedeckten Karten durchgeführt hat, d. h. Darstellungen, in denen man sich die Dammerde und die jüngsten Anschwemmungsgebilde abgehoben denkt, um den wahrscheinlichen Zusammenhang der in der Detailkarte einzeln ausgeschiedenen Aufschlüsse zu erhalten.

Sämmtliche geologische Aufnahmemethoden sind, insofern nicht gleichzeitig topographische Arbeiten betrieben werden, von

den bereits durchgeführten topographischen Aufnahmen, und die Durchführung der objectiven Methode von der Grösse der Massstäbe und der Vollkommenheit der Darstellung dieser topographischen Grundlage bedingt. In ersterer Beziehung bietet der Massstab der Ordonance Survey von Grossbritannien, wo der Kilometer durch ca. 95<sup>mm</sup> repräsentirt wird, ein beneidenswerthes Muster; in letzterer Beziehung ist aber bei dem allgemeinen Aufschwung, den die Kartographie in und ausserhalb Europa genommen hat, in den meisten Ländern vorgesorgt worden. So z. B. lassen unsere österreichischen neuen Militäraufnahmen 1 : 25000 oder 1 Kilometer = 40<sup>mm</sup> mit ihrer doppelten Terrainsdarstellung durch Schraffirung und Höhengurven wenig zu wünschen übrig, und man kann im Allgemeinen sagen, dass sich Karten in diesem Massstabe und dieser Vollkommenheit der Darstellung zur geologischen Detailarbeit ganz vorzüglich eignen. Allerdings wird in einzelnen Localitäten, wie z. B. in den Bergrevieren, die Ausscheidung eines grösseren Details nöthig; in diesem Falle muss man zu den im Masse 1 : 2880 oder 1 Kilometer = 347<sup>mm</sup> ausgefertigten Katastralkarten, welche sich unter Benützung der neuen Militäraufnahme leicht in jeder Richtung ergänzen lassen, greifen. Auf dieser letzteren Grundlage lassen sich in den meisten Fällen auch die Grubenaufschlüsse verzeichnen, wie meine in mehreren Bergdistrikten durchgeführten Aufnahmen beweisen; selbst wo ein noch grösserer Massstab nöthig wird, lässt sich die Basis aus diesen und den Grubenkarten ohne besondere Schwierigkeiten ableiten<sup>1)</sup>. Sollten, wie es in vielfacher Beziehung wünschenswerth ist, die Bergbauaufschlüsse bei den systematischen Aufnahmsarbeiten der geologischen Anstalten eine Berücksichtigung finden, so wird man speciell bei uns in Oesterreich, ebenso wie in andern Fällen in die Katastralkartenbasis eingehen müssen.

Die Vortheile, welche eine strict objectiv durchgeführte Detail-Aufnahme des Landes für die Wissenschaft und Praxis haben müsste, liegen auf der Hand; ebenso die Vortheile, die dem Staat und der Gesellschaft durch die direct zum Ziele führende und möglichst bald zu beendigende Arbeit erwachsen; es erübrigt mir noch zu sagen, dass die Durchführung dieser Methode nicht

---

<sup>1)</sup> Vergleiche F. Pošepný, über montangeologische Kartirungsmethoden. Jahrb. der k. k. Montanlehranstalten. 1872.

kostspieliger sein kann, als die auf subjectiven Erhebungen beruhenden, und mithin häufig Wiederholung nöthig habenden Methoden. Die genaue Ausscheidung der Details reducirt sich nämlich vielfach auf eine fleissige Begehung des Terrains, also auf eine gewissermassen mechanische Arbeit, zu deren Durchführung keine eigentlichen Fachgeologen nothwendig sind. Es genügt, wenn eine grössere Anzahl von geschulten Hilfsarbeitern unter die Leitung eines tüchtigen Fachmannes gestellt wird, ähnlich wie dies bei den rühmlichst bekannten Aufnahmsarbeiten Hohenegger's in Schlesien und im Krakauischen geschah, und wie dies theilweise auch bei den britischen und sächsischen Aufnahmsarbeiten der Fall ist. Die geringeren Ansprüche, welche die Hilfsarbeiter zu erheben vermögen, und die Raschheit, mit welcher die Arbeiten zum Abschlusse eilen, sind wohl Garantien einer mit verhältnissmässig weniger Kosten verbundenen Durchführung; der leitende Geologe gewinnt aber dadurch, dass ihm der ermüdende Theil der Arbeiten abgenommen wird, desto mehr Zeit für eingehendere Studien einzelner hoffnungsreicher Aufschlüsse. Die augenscheinlichen Vortheile dieses Vorganges bewogen mich auch, denselben bei der Detail-Aufnahme der geologischen Verhältnisse und der Mineralressourcen der von Oesterreich-Ungarn occupirten Länder, Bosnien und Herzogowina, betreffenden Ortes anzuempfehlen. Es ist nämlich eine neue topographische Aufnahme dieser Länder unvermeidlich und gleichgiltig ob dieselbe durch den Militärkataster oder durch Mappedeure des k. k. militär-geographischen Institutes geschieht, immer könnte bei einiger Instruction die objective geologische Detail-Aufnahme nach dem Muster von Hohenegger durch dieses Corps gleichzeitig mit der topographischen Grundlage, mit verhältnissmässig geringen Kosten und in der möglichst kürzesten Zeit (d. h. schon während der topographischen Aufnahme selbst) gewonnen werden.

### Die Aufgaben der Bergbaukunde.

Der Bergbau, ein auf die Gewinnung mineralischer Rohproducte basirter Industriezweig, hat eine Reihe von Eigenthümlichkeiten aufzuweisen, welche die Ursache seiner isolirten Stellung unter den übrigen Industriezweigen und unter den verschiedenen Arten der menschlichen Thätigkeit sind. Schon der Umstand, dass der Bergbau vorzüglich unter der Erdoberfläche, also in

einem der menschlichen Existenz feindlichen Medium seine Thätigkeit entfaltet, entfernt denselben von den auf die Erdoberfläche gebundenen Beschäftigungen, erschwert das Verständniss, die Beurtheilung und Würdigung der Werke des Bergmanns von Seite seiner Mitmenschen. In Folge davon traten die Bergleute desto näher aneinander, bildeten im Mittelalter eine förmlich abgeschiedene Kaste und überhaupt eine bis in die neuere Zeit sich erhaltene, durch einen ausgezeichneten Corpsgeist characterisirte Gesellschaft. Was diese der Mehrzahl der Menschen fremd erscheinende Beschäftigung, sowie den Umfang der dabei in Verwendung kommenden Kenntnisse betrifft, lässt sich der Bergbau mit keiner andern Thätigkeit besser vergleichen, als mit jener des Seemannstandes. Beide bilden ein in sich abgeschlossenes Ganzes, dessen Selbstständigkeit sogar bis zur Bildung und Anerkennung eigener Rechtsverhältnisse führen musste.

Aber auch innerhalb der Thätigkeiten, die auf die Erzeugung von Rohproducten der drei Naturreiche hinzielen, behauptet der Bergbau seine Selbstständigkeit, wenn er auch aus theoretischen Gründen mit der Rohproduction aus den zwei organischen Reichen in Verbindung gebracht wurde. Das unorganische Reich ist nicht reproductiv, seine Mineralschätze, einmal dem Boden entnommen, ersetzen sich nicht. Die Bildung des mineralischen Rohproductes ging äusserst langsam vor sich, hingegen zeichnet es sich durch eine besondere Beständigkeit und eine lange Dauer aus. Der Ausdruck „Production“ hat somit bei dem Bergbaue eine ganz andere Bedeutung als bei der Land- und Forstwirthschaft und das mineralische Rohproduct hat mit dem Organischen keine wirthschaftliche Aehnlichkeit. Darum sind der Bergbau einerseits, die Land- und Forstwirthschaft andererseits zwei Gruppen von Beschäftigungen, die mit einander fast gar nichts gemein haben.

In allen Fällen, wo das mineralische Rohproduct auf der Oberfläche liegt, ist seine Besitzergreifung und Gewinnung keinen besonderen Schwierigkeiten unterworfen, und es wird daher in manchen Ländern der Steinbruch-, Ziegelei-, Seifen-Betrieb gar nicht zum Bergbaue gerechnet. Anders verhält es sich, wo das nutzbare Fossil unter der Erdoberfläche seinen Sitz hat; die Erkenntniss seiner Existenz, seine Habhaftwerdung, Gewinnung und Verfolgung nimmt eine Reihe von Hilfsmitteln in Anspruch, wovon Einige nur durch langjährige, selbstständige Erfahrung gewonnen

werden konnten, während Andere einfach den verschiedensten Wissenschaften und Kenntnissen entnommen sind. Alle diese Hilfsmittel fasst nun die Bergbaukunde zu einem Ganzen zusammen, und die Lehren und Erfahrungen derselben kommen überhaupt auch überall da zur Anwendung, wo man aus irgend einem Grunde in das Erdinnere einzudringen bemüsst ist, so bei Brunnengrabungen, Tunnelbauten, Bohrungen u. dgl. In einigen Fällen ist das gewonnene Rohproduct sofort Kaufmannsgut und Handelswaare, so z. B. das fossile Brennmaterial. In andern Fällen muss es erst durch eine mechanische Manipulation gereinigt und geläutert werden, durch die sog. Aufbereitung. Häufig wird aber eine chemische Veränderung des Rohproductes nothwendig, um es zu Kaufmannsgute umzugestalten, und dann schliesst sich eine eigentlich in das Bereich der chemischen Technologie gehörende Operation die Verhüttung an.

Die montanistischen Kenntnisse betreffen nebst verschiedenen Hilfsfächern hauptsächlich drei Manipulationszweige, den Bergbau-, die Aufbereitungs-, und die Hüttenkunde. Was uns besonders interessirt, ist die erstgenannte Summe von Kenntnissen, denn diese hat ausser andern vorwaltend technischen Aufgaben zugleich das Ziel, zu lehren wie das nutzbare Mineral aufzusuchen sei, wie seine Lagerungsverhältnisse erforscht werden können, und auf welche Art die gefundenen Lagerstätten weiter zu prüfen und zu verfolgen seien. In diesem Sinne wäre das Kapitel der Bergbaukunde eigentlich eine Lehre der zu obigen Zielen führenden Methoden, und setzt eigentlich die bereits erfolgte Erkenntniss der betreffenden Erscheinungen, also einen Umstand, der vielfach noch gar nicht erfolgt ist, voraus. Vom Standpunkte des Bergtechnikers sind dies gewissermassen die *pia desideria*, und eine zweite Frage ist es, wie weit denselben entsprochen werden kann.

Offenbar haben wir es hier mit einer Richtung der Naturforschung zu thun, einem Wissenszweige mit total empirischer Basis, dessen Summe von Erfahrungen steten Schwankungen unterworfen ist, und keineswegs mit einem bereits in feste Formen gebrachten Gegenstande, der eine doctrinäre Behandlung verträge. Der jeweilige Zustand der Erkenntniss hängt bei jedem Einzelnen, in erster Linie von der Kenntniss der Summe von Erfahrungen die Andere erworben haben, und erst in zweiter Linie von seinen

eigenen Forschungsergebnissen ab, denn hier gilt die Richtigkeit des Spruches „ars longa, vita brevis“ in einem vielfach verstärkten Maße, als in dem Bereiche anderer Thätigkeiten. Die bergmännische Naturforschung, wie wir diesen Theil der Bergbaukunde nennen können, fällt allerdings vorwiegend in die Richtung, die man gegenwärtig als die geologische bezeichnet und wurde auch ganz zweckmässig, bergmännische oder kurzweg Montangeologie genannt. Diese besteht aber in der Anwendung sämtlicher Erfahrungen der verschiedenen Zweige der Geologie für gewisse Zwecke, also auch jenes arg vernachlässigten Zweiges, den wir als Minerallagerstättenlehre kennen gelernt haben.

Vom montangeologischen Standpunkte müssen wir besonders zwei Gruppen von Erscheinungen unterscheiden, erstens die noch in Circulation begriffenen und zweitens die bereits fixirten d. h. in stabilere Formen gebrachten Substanzen oder Lagerstätten im Allgemeinen, oder die nutzbaren Minerallagerstätten im Besonderen. Diese sind aber entweder relativ ursprüngliche Bildungen, d. h. Gesteine oder relativ spätere, d. h. eigentliche Minerallagerstätten. Die nutzbaren Gesteine sind entweder chemische durch Verdampfung der Lösung oder durch echt chemische Wirkungen erfolgte Niederschläge, d. h. Präcipitate wie die Salinaren- und Eisenerz-Lagerstätten oder mechanische, oft vom organischen Leben beeinflusste Absätze, d. h. Sedimente wie z. B. die Kohlenlager.

Die Minerallagerstätten lassen sich nach meiner jetzigen Ansicht am besten vom genetischen Standpunkte je nach dem Raume, welchen die secundär eingedrungene Substanz im Gesteine einnimmt, in drei Gruppen bringen: Bildungen in präexistirenden Hohlräumen und zwar entweder in einem auf mechanische Weise entstandenen Spalten- oder Dislocationsraume oder in einem durch corrosive Flüssigkeiten in auflösbaren Gesteinen ausgeprägten Corrosionsraume; drittens aber Bildungen, wobei sich die neu zutretende Substanz durch die Verdrängung der ursprünglichen, successive Raum geschaffen hat.

Diese drei Hauptunterscheidungen kommen manchmal auf einer und derselben Minerallagerstätte vor, indem sich zuweilen die Erze und die sie begleitenden Mineralien in solchen Nebengesteinen, die ganz oder in einzelnen Gesteinselementen löslich sind, aus dem



Dislocationsraume in den Corrosions- und Verdrängungsraum begeben, was schon an und für sich die Ursache sehr bedeutender Complicationen wird. Hiezu tritt aber noch der Umstand, dass die secundären Mineralbildungen überhaupt, und die Erzlagerstätten insbesondere sehr häufig an grosse Störungen der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse gebunden sind, die den gewiegtesten Tektoniker zur Verzweiflung zu bringen vermögen. Man hat es hier jedenfalls mit sehr complicirten Erscheinungen zu thun, und diesen muss um ihre Erkenntniss zu ermöglichen und der Wahrheit thunlichst nahe zu kommen, auch eine entsprechend complicirte und möglichst objective Arbeitsmethode angepasst werden. Da jeder neue Aufschluss die Erkenntniss vermehrt, der Bergbaubetrieb aber in demselben Masse neue Aufschlüsse schafft, als er alte zerstört, so muss das Studium der Lagerstätte continuirlich betrieben werden, und soll somit Hand in Hand mit dem Betriebe gehen. Wir finden also, dass eine einmalige Aufnahme der Verhältnisse, wenn sie auch von dem geübtesten Montangeologen durchgeführt worden ist, da sie doch nur auf einer beschränkten Zahl seinerzeitiger Aufschlüsse beruht, selten zur richtigen Auffassung der Lagerstätte genügt, dass eine solche Aufnahme höchstens den Rahmen eines Bildes zu repräsentiren vermag, welches continuirlich ergänzt werden muss, bis ein Zeitpunkt eintritt, in welchem die neuen Aufschlüsse nur Bestätigungen der alten ergeben, ein Zeitpunkt, der das ideale Ziel unserer Bestrebungen bildet. — Leider ist, wie wir sehen werden, an den bergmännischen Lehranstalten mit geringer Ausnahme keine Gelegenheit vorhanden, sich gleichzeitig auch in montangeologischer Richtung für die Praxis auszubilden, welcher Umstand die Mitursache der grossen Vernachlässigung dieser Richtung bei dem practischen Bergbaubetriebe ist. Man überzeugt sich davon, wenn man bei einem Werke nach einer Grubenbeschreibung fragt, d. h. einer auf objectiver Beobachtung und kartographischen Darstellungen basirten, in Evidenz gehaltenen synoptischen Anführung sämmtlicher Aufschlüsse der einzelnen Horizonte der ganzen Grube, welche doch die Grundlage eines jeden rationell zu betreibenden Bergbaues bilden soll. Allerdings ist der Werth solcher Grubenbeschreibungen von den Fachkenntnissen des Verfassers abhängig, aber eine, selbst den primitivsten Standpunkt der Erkenntniss repräsentirende Beschreibung hat dennoch einen gewissen Werth,

indem sie eine mit der Zeit corrigir- und ergänzbare Grundlage vorstellt.

Häufig verlässt sich der Betriebsbeamte, die Vergänglichkeit der Aufschlüsse ausser Acht lassend, auf seine durch häufige Grubenbefahrungen erworbene Vorstellung von der Sachlage und nach seinem Abgange bleibt dem Nachfolger nichts anderes übrig, als auf ältere Aufschlüsse zu verzichten und sich aus den befahrbaren Räumen so gut es geht, eine eigene Vorstellung zu verschaffen. Dass bei diesem Verfahren, welchem übrigens auch im administrativen Wege gesteuert werden könnte, die Wissenschaft und die Praxis uneinbringbare Verluste erleidet, liegt auf der Hand. Solche Grubenbeschreibungen genügen, nachdem an denselben von Fachleuten mehrfach Kritik geübt wurde, in der That dem dringendsten praktischen Bedürfnisse. Nun zeigt aber die Erfahrung, dass in einer Grube, in einem Bergreviere nur eine beschränkte Zahl von Erscheinungen entwickelt ist, ein einzelnes Glied der grossen Reihe der mannigfaltigsten Erscheinungen an Minerallagerstätten repräsentirend, und dass erst eine Vergleichung der Verhältnisse dieser einzelnen Gruppen von localer Färbung untereinander zu einer höheren Stufe der Erkenntniss des Wissens der Gesammtercheinung führt. In dieser Hinsicht ist die Publication der Studienresultate, wenn sie eine gewisse Reife erreicht haben, das einzige Mittel, den Anforderungen der Wissenschaft und Praxis gerecht zu werden.

Alle Jene, welche die Publication der Monographie eines Bergbaurevieres unternommen haben, sind die Schwierigkeiten bekannt, welche die zum Verständniss des Ganzen unumgänglich nothwendigen karthographischen Behelfe verursachen. Die in der Regel sehr grosse Flächen einnehmenden Originalaufnahmen eignen sich nicht zur Veröffentlichung. Wenn es auch gelungen ist, irgend eine gedrängtere Darstellungsart zu erfinden, so wird dadurch die Publication der Monographie wesentlich vertheuert, und unter Umständen dadurch auch unmöglich gemacht. Diesem löblichen Zwecke wurden mehrfach, ich erinnere an die Publication der Grubenkarten der Freiburger und Oberharzer Bergreviere, namhafte Opfer votirt. Andererseits darf aber nicht unerwähnt gelassen werden, dass mitunter auch mit den Grubenkarten in den meisten Fällen um Unkenntniss oder Unlauterkeit der Manipulation zu

decken, Geheimnisskrämerei, diese entschiedene Feindin allen wissenschaftlichen Fortschrittes, betrieben wird.

Bisher haben wir das Verhältniss der Geologie zum Bergbaue vom Standpunkte des Letzteren betrachtet, allein wir müssen auch den umgekehrten Standpunkt beleuchten. Der Bergbau schafft nämlich auch Aufschlüsse über die Beschaffenheit der Oberfläche und des Inneren gewisser Localitäten, und ist durch diesen Umstand mit der Geologie gewissermassen passiv verknüpft.

In einem Lande, wo kein Bergbau besteht, und wo die Aufschlüsse eines einst bestandenen, bereits eingegangenen Bergbaues nicht abgelesen und conservirt wurden, ist die Geologie in Bezug auf die Aufschlüsse gegen die Tiefe bloss auf Fundamentirungs-Arbeiten, auf Brunnengrabungen, Bohrungen, Tunnelbauten, sowie auf die bei Strassen, Eisenbahn- und Canalbauten gemachten Einschnitte angewiesen. Die wenigsten dieser Arbeiten reichen etwas tiefer unter die Oberfläche, und haben auch nicht die Tendenz, unter dieselbe zu gelangen. Wir sehen, dass die wahre und tiefgehende Erkenntniss des geologischen Baues durch den Bergbau wesentlich gefördert werden muss.

Allerdings haben die bergmännischen Aufschlüsse ihre Eigenthümlichkeiten. Sie befinden sich überhaupt nur in Gegenden, wo nutzbare Fossilien bekannt sind oder vermuthet werden können. Sie sind ferner nicht dauernd zugänglich. Am deutlichsten präsentiren sie sich unmittelbar nachdem sie zu Stande gekommen, später werden sie theils durch den Betrieb, theils durch ihr Alter undeutlich, und unter Umständen ganz zerstört. Wenn der Betrieb ganz aufgehört hat, so werden sie in der Regel ganz unzugänglich; aber selbst da lassen sich nebst den Archiv- und Literatur-Daten aus den etwa vorhandenen alten Grubenkarten, aus den Bestandmassen der Halden, noch immer gewisse Schlüsse auf die geologischen Verhältnisse des Terrains ziehen. Um aber die bergmännischen Aufschlüsse richtig beurtheilen zu können, dazu ist eine grössere Vertrautheit mit den bergmännischen Einrichtungen, sowie eine grössere Uebung in dem Ablesen der unterirdischen Erscheinungen absolut nothwendig. Wer diese Uebung und die übrigen Eigenschaften nicht besitzt, für den sind diese Aufschlüsse ebensogut, wie gar nicht vorhanden.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass es eigentlich der montangeologische Theil der Bergbaukunde ist, welcher den Zusammen-

hang zwischen der Geologie und dem Bergbaue darstellt, und wir sind nun auch im Stande, diesen Zusammenhang in allen speciellen Richtungen der beiden Factoren ermessen zu können. Wir wissen nun, dass der Bergbau zwar auch aus den Errungenschaften der selbstzwecklichen Geologie Vortheile ziehen kann, dass ihm aber eine derzeit leider noch wenig entwickelte Richtung, die wir als die montangeologische bezeichnet haben, direct und unmittelbar Nutzen zu schaffen bestrebt ist; wir können ermessen, dass uns die gegenwärtig herrschende, stratigraphische Richtung über einzelne, einfach und regelmässig gelagerte Gesteine, über die Kohlenlager werthvolle Aufschlüsse zu bieten vermag, während sie ganz ausser Stande ist, uns über das so wichtige Kapitel der Minerallagerstätten zu belehren. Soll hier ein Umschwung stattfinden, so muss die Einseitigkeit in der Geologie aufgegeben, und alle Richtungen schon vom aprioristischen Standpunkte aus gleichmässig cultivirt werden.

Die meisten Institute für geologische Aufnahme des Landes haben sich, ganz entgegen ihren ursprünglichen Zwecken, zum grossen Schaden der betreffenden Länder, von der rein wissenschaftlichen Strömung zum einseitigeren Vorgehen hinreissen lassen; sie haben es unterlassen, die nutzbaren Lagerstätten, vielleicht mit Ausnahme der Kohlenlager in das Bereich der systematischen Aufnahmen zu ziehen, und das national-öconomisch so wichtige Gebiet der Minerallagerstätten zu cultiviren, in Folge dessen dieses Studium dem Dilletantismus überliefert blieb und hinter allen Zweigen der Naturforschung zurückbleiben musste.

Nun wollen wir untersuchen, welche Berücksichtigung dieses Fundamentalcapitel der Bergbaukunde in der bergmännischen Praxis und in den zur Lehre und Pflege der Bergwissenschaften bestehenden Institutionen findet.

#### Die montanistischen Institutionen.

Die Massnahmen zur Förderung der Bergbauindustrie und des Wohles der mit derselben Beschäftigten, sind äusserst mannigfaltig und in jeder Zeitepoche verschieden. Ich beabsichtige hier nicht in die Entwicklungsgeschichte derselben einzugehen, und bemerke blos, dass, da Bergbau im Mittelalter die einzig entwickelte Grossindustrie repräsentirte, er sich in Folge seiner verschiedenartigen Beziehungen

zum Staate einer ansehnlichen Protection zu erfreuen hatte, andererseits aber durch die Anwendung des Principes der Selbsthülfe bereits eine Reihe national-öconomischer Probleme, wie Arbeitstheilung, Gewinnstersparung, Hülpscassen etc., die noch gegenwärtig als Angelpunkte der modernen politischen Oeconomie gelten, praktisch gelöst hatte. Früher waren es vorzüglich das Bergregale, das Bergbaumonopol des Staates für gewisse Mineralien, das Münzrecht, das Einlösungsrecht des Staates bei edlen Metallen, der Besteuerungs-Modus durch die Abgabe von Naturprodukten oder die sogenannte Frohne, welche die Staatsverwaltung in nahe Beziehungen zur Bergbauindustrie brachte, und dazu trat noch der Umstand, dass sich in einigen Ländern der Landesfürst theils für seine Person, theils für die Rechnung des Landes, an dieser Industrie betheiligte. Diese Verhältnisse, verbunden mit der längst erkannten national-öconomischen Wichtigkeit des Bergbaubetriebes, hatten auch zur Folge, dass der Staat seit den ältesten Zeiten bemüht war, das Entstehen und Aufblühen dieser Industrie auf jede mögliche Art zu fördern. Wenn wir nun auf die geistige Seite dieser Massnahmen ein besonderes Augenmerk richten, so sind es vorzüglich zwei Kategorien derselben, mit denen wir uns eingehender zu beschäftigen haben. In die Eine gehört die Ertheilung des ersten Unterrichtes in den Bergwerkswissenschaften, in die Andere die Institutionen zur weiteren Fortbildung und Anwendung derselben in Beziehung auf die national-öconomischen Interessen der Länder. Es sind also zu unterscheiden die Institutionen zur Lehre und jene zur Pflege der Bergwerks-Wissenschaften.

Wir haben bereits gesehen, dass die sämmtlichen, mit dem Bergbau verflochtenen Wissenschaften und Kenntnisse aus zwei grossen Gebieten der menschlichen Erkenntniss stammen: aus der Naturwissenschaft und aus den technischen Wissenschaften. Die Grundsätze, auf welchen die Lehren dieser zwei Gebiete aufgebaut sind, sind nicht nur von einander verschieden, sondern folgen vorwaltend ganz diametral entgegengesetzten Principien. Die Naturforschung geht ganz empirisch vor, stellt eine Beobachtung neben die andere, und kommt durch Vergleichung der Gleichartigkeit in Stoff und Wirkung zu Schlüssen, aus denen successive das ganze Wissensgebäude aufgebaut wird. Die Masse der Erkenntniss ist

fortwährenden Schwankungen unterworfen, sie greift zwar stetig nach vorwärts, zuweilen wird sie durch nachträglich erwiesene Unrichtigkeit früherer Schlüsse um einige Schritte zurückgedrängt. Das Ziel dieser Methode liegt zwar in den allgemeinen Umrissen vor, es besteht in der Erklärung der sämtlichen, den Menschen zugänglichen Phänomene, aber das Resultat des Forschungsganges selbst ist unbekannt.

Anders verhält es sich mit den technischen Wissenschaften, die, obwohl sie in ihrer Masse ebenfalls allmählig wachsen, doch ein bekanntes Ziel vor sich haben, und sich meist auf vorwaltend aprioristischer Grundlage, auf den Lehren der Mathematik, u. dgl. vorwärts bewegen.

Dieses Eingreifen zweier so grosser Gebiete mit zwei beinahe diametral entgegengesetzten Arbeitsmethoden in einander ist es auch, was die Beurtheilung des gegenseitigen Verhältnisses beider Factoren in der Lehre und Pflege der Bergwissenschaften ausserordentlich erschwert. Jedes dieser Gebiete hat eine andere Vorbildung nöthig, und es dürfte überhaupt schwer sein, beide Arten von Kenntnissen bei einem Individuum in erschöpfender Weise vereint zu finden. So geschah es auch, dass der Unterricht, die naturwissenschaftliche Seite immer mehr und mehr vernachlässigend, sich vorwaltend auf die technische Richtung verlegte, und dass sich sogar in einigen Fällen die Vertreter der beiden Richtungen feindlich gegenüberstehen.

#### Die bergmännischen Lehr-Anstalten.

Die Mannigfaltigkeit der in verschiedenen Ländern bestehenden Einrichtungen zur Lehre der bergmännischen Kenntnisse ist ziemlich gross. Wenn wir von den Schulen der niederen Kategorie, den Steiger-, Hutmann-, oder kurzweg Berg-Schulen, welche den Zweck haben, ein geschicktes Arbeits- und Aufsichtspersonale zu erziehen, ganz absehen, und blos den höheren bergmännischen Unterricht vor Augen haben, so können wir besonders zwei Arten von Einrichtungen unterscheiden: auf der einen Seite ist der Unterricht in einem oder mehreren bergmännischen Gegenständen an eine bereits bestandene höhere Lehranstalt, Universität oder Polytechnik, angeschlossen worden, wie dieses vorzugsweise in Nordamerika üblich ist; oder es besteht zum Zwecke des höheren bergmännischen

Unterrichtes eine eigene selbständige Fachschule oder Akademie, wie vorwaltend in europäischen Ländern. In einzelnen Fällen, wo der bergmännische Unterricht in Form einer Facultät an eine Hochschule angeschlossen ist, wie z. B. an dem Columbia-College in New-York, oder an dem Lafayette-College in Easton, ist zwischen der amerikanischen Einrichtung und der europäischen, wie sie z. B. durch den Anschluss der Berliner Bergakademie an die Universität und Gewerbeschule, sowie die École des mines in Paris im Anschlusse an die École polytechnique repräsentirt wird, kein besonderer Unterschied zu bemerken. Ueberhaupt stehen die Hochschulen in den engsten Beziehungen mit Fachschulen, so dass die Grenzen, wenn man von der historischen Entwicklung absieht, nicht immer scharf bestimmbar sind.

Der Ausdruck *Universitas* datirt bekanntlich aus einer Zeit, wo das menschliche Wissen noch nicht nach dem Principe der Arbeitstheilung in einzelne Zweige geschieden war. Wir wissen, dass anfangs der Unterrichtsgegenstand bei den continentalen Universitäten dem Vortragenden frei stand, und dass die älteste Eintheilung jene nach Nationalitäten war. In Paris wurde zuerst eine Eintheilung nach Facultäten vorgenommen, und eine theologische, medizinische, jene des kanonischen Rechtes ausgeschieden, wobei die nationalen Corporationen zuletzt in eine *Facultas artium* zusammenschmolzen, in welcher Alles, was den obigen drei Facultäten nicht angehörte, vereinigt war, und welche den Umfang der philosophischen Facultät repräsentirt, die sich bis auf unsere Zeit erhalten hat.

Wir sehen, dass die drei zuerst genannten Facultäten eigentlich Fachschulen sind, deren hauptsächlicher Zweck ist, die jüngere Generation für die Berufsaufgaben eines Geistlichen, eines Rechtsgelehrten und eines Mediziners heranzubilden, sowie ferner, dass eigentlich die philosophische Facultät dem Namen einer Universität in dem heutigen Sinne des Wortes, einer Hochschule für humanistische, abstracte und exacte Fächer, viel mehr entspricht. Genau genommen müsste man von einer Institution, die sich Universität nennt, die Pflege aller Arten von Wissenschaft erwarten, während einer Fachschule die Anwendung gewisser Wissenschaften zu einem speciellen Zwecke anheimgestellt ist. Da man sich aber kaum eine zwecklose Wissenschaft denken kann, so müsste nach

deren Auffassung unter einer Universität der Inbegriff der Fachschulen für sämtliche Zweige des menschlichen Wissens verstanden werden. Bei der in steter Zunahme befindlichen Vervielfältigung der menschlichen Erkenntniss ist dieses Ideal unerreichbar, und man begnügt sich, das Bestreben nach Allgemeinheit voraussetzend, mit einer Institution, an welcher jene Zweige des Wissens gepflegt werden, von welchen man bei den gegebenen Verhältnissen, dem Culturzustande der Bewohner, dem Grade der Liberalität der Regierung, den zur Verfügung stehenden Geldmitteln etc., den grössten Nutzen für die Gesellschaft erwartet. Um aber auch anderen Wissenschaften und den neuen Disciplinen, für welche im Vorhinein nicht vorgesorgt werden konnte, Eingang an einer solchen Hochschule zu verschaffen, proclamirt man in liberalen Staaten die Lehrfreiheit, und trifft die Vorsorge, damit nicht eine wichtige, neu aufstrebende Lehre von den altprivilegirten Lehrkanzeln unterdrückt werden könne. Interessant ist es, in einer übersichtlichen Darstellung der Fortschritte österreichischer Hochschulen in dem Zeitraume von 1868—1877, einer gelegentlich der Pariser Ausstellung von dem k. k. Unterrichtsministerium herausgegebenen Schrift den Standpunkt der Regierung gegenüber der Selbstzweckfrage zu vernehmen. Es wird hier ausdrücklich hervorgehoben, dass der Staat, der die Mittel zur Erhaltung der Hochschulen hergibt, auch für die Förderung der Staatszwecke, insoweit dieselben nicht mit den Aufgaben der Wissenschaft collidiren, zu sorgen hat, dass es also das ausübende fachmännische Wissen ist, auf welches die Regierung den Rechtstitel der Erhaltung der Hochschulen aus Staatsmitteln basirt.

Obwohl mit der Zeit der Umfang der philosophischen Facultät immer mehr zunahm, so blieb darin doch das ganze Gebiet der Technik unvertreten, und dieser führte zu der Errichtung von eigenen, von der Universität meist unabhängigen Institutionen, deren Tendenz mehr auf die menschliche Thätigkeit in materieller Beziehung gerichtet war. Es ist merkwürdig, dass man diese Institutionen abermals mit einem stolzen Namen: Polytechnik bezeichnete, also ein Seitenstück zu dem vielsagenden Ausdrucke Universität zu schaffen beabsichtigte.

Offenbar wollte man hier alles zusammenfassen, was an der Universität trotz des durch den Namen angedeuteten Umfangs,



keine Vertretung fand. An der ersten nach dem Plane G. Mongés 1795 in Paris errichteten polytechnischen Schule sollen hier vorzüglich Wissenschaften und Kenntnisse ihrer Anwendung willen gepflegt werden, das Institut sollte der Inbegriff aller technischen Fachschulen werden, ist aber nach der Reorganisation von 1816 eigentlich eine Vorschule derselben geworden. Diese Anstalten, *École du génie, de la marine, und des ponts et chaussées* sind, sowie die *École des mines*, für die Ausbildung der betreffenden Branchen des Staatsdienstes bestimmt, und die Privatindustrie ist auf ein zweites Institut „*École centrale des arts et manufactures*“ angewiesen.

Hingegen sind Anstalten anderer Länder, so die 1801 zu Prag, 1815 zu Wien, 1829 zu Petersburg, 1855 zu Zürich etc. gegründeten technische Anstalten dem ursprünglichen Plane treu geblieben, pflegen einzelne Wissenschaften an und für sich, z. B. Mathematik, Physik, Chemie und enthalten ferner förmliche Fachschulen für einzelne technische Zweige, z. B. Ingenieurwesen, Maschinenbau, Eisenbahnbau u. dgl. Wir sehen, dass sich eigentlich an den Polytechnien die Organisation der Universitäten wiederholt, indem hier wie dort einzelne Wissenschaften ihrer selbst willen tradirt werden, ferner aber auch verschiedene Fachschulen, worin die Wissenschaft ihrer Anwendung willen gelehrt wird, errichtet werden.

Wir kommen nun zu der Betrachtung der Stellung der Fachschulen, und zwar speciell der bergmännischen Lehranstalten oder Akademien. Die erste Lehrkanzel der Bergwesens-Wissenschaft in Oesterreich wurde 1762 an der Prager Universität errichtet, wo Peithner von Lichtenfels bis 1772 lehrte. Die 1766 zu Freiberg und 1770 zu Schemnitz gegründeten Bergakademien sind also älter als die älteste polytechnische Schule, somit eigentlich die ältesten technischen Lehranstalten. Ihnen folgten später eine Zahl anderer Akademien, aber in allen wurden die Grundnebenfachwissenschaften gelehrt, die ersteren in dem Umfange als man für das Fach passend erachtete. Dies Verhältniss wiederholt sich bei allen übrigen Fachschulen, mögen sie welchen Zweck immer haben, und man kann den Unterschied zwischen eigentlichen Hochschulen und den Fachschulen darin erblicken, dass in letzterer alle Wissenschaften und Kenntnisse ihrer Anwendung willen gelehrt werden. Die nothwendige Folge eines unvollständigen Hilfs-

und blos eine Richtung vertretenden Unterrichtes ist die Einseitigkeit der Ausbildung, allein diese musste man sich, um des Vortheiles der Gewinnung von verhältnissmässig wenig Anspruch erhebenden Fachkräften gefallen lassen.

Ich kann nicht umhin hier den von Prof. Dr. Wilckens angezogenen Ausspruch Prof. Dr. Kühn's wiederzugeben<sup>1)</sup>.

„Die Berufsbildung, wenn sie eine vollkommene sein soll, muss wurzeln und gipfeln in der allgemeinen menschlichen Bildung und damit sich bewusst werden, dass die Berufsthätigkeit nur die besondere, gegebene Form der Wirksamkeit ist, in der der Mensch die höchsten Zwecke seines irdischen Daseins zu erfüllen und in seiner Besonderheit darzulegen hat, dass das Berufsleben somit getragen, durchdrungen, geweiht sein soll von einem höheren Geistes- und Gemüthsleben.

„Die einseitige Fachbildung führt, wenn nicht zur Verflachung, doch leicht zu einem gemeinen Realismus, der allmählig ein höheres Streben abstumpft, von der wahren Lebensbestimmung ableitet und ein selbstsüchtiges, herzloses, der gewöhnlichen Nützlichkeit, dem blossen Geldgewinne zugewandtes Wesen gebiert.“

Ob dieser, vielleicht etwas zu harte Ausspruch durch die Erfahrung erhärtet werden kann, lasse ich dahingestellt, und bemerke blos, dass es bei Anstalten, die in grossen Städten situirt sind, wie die Hochschule für Bodencultur in Wien, denn doch nicht zu einer so vollständigen, folgenschweren Einseitigkeit kommen kann, da in einem Centrum der Intelligenz sowohl eine wohlthätige Anregung von Aussen als auch die Gelegenheit zur Ergänzung der intellectuellen Kenntnisse in jeder Richtung vorhanden ist. Schlimmer steht es in dieser Beziehung mit Jenen, die darauf angewiesen sind, ihre Fachkenntnisse an einer in kleinen, den Culturcentren fernliegenden Orten situirten Lehranstalt, wie es noch vielfach beim Bergwesen der Fall ist, zu holen. Die geringe Zweckmässigkeit solcher Einrichtungen wurde ja von Allen, die einen tieferen Einblick in diese Verhältnisse besitzen, anerkannt und es handelt sich z. B. bei uns in Oesterreich nur um die Beseitigung gewisser localer Schwierigkeiten, um auch die Montan-Lehranstalten in

<sup>1)</sup> Der Hochschul-Unterricht für Land- und Forstwirthe in Hinblick auf die Frage der Einverleibung der Wiener Hochschule für Bodencultur in die Wiener Universität. Wien 1879, pag. 12.

grössere Städte zu bringen. Der bergmännische Anschauungs-Unterricht kann ja selbst in Bergstädten nur in den local repräsentirten Einrichtungen und Verhältnissen, also nur theilweise gegeben werden. Das Aufsuchen mannigfaltigerer Erscheinungen kann nur auf Studienreisen geschehen, welche sich von einem Knotenpunkte der Eisenbahnen von einer Hauptstadt aus ohnedies leichter durchführen lassen. Diese Motive sind wohl die hauptsächlichsten Ursachen gewesen, warum man die montanistischen Lehranstalten in die Hauptstädte versetzt hat, nach Paris, Petersburg, London, Berlin etc., und warum montanistische Facultäten an die Universitäten von New-York, Easton angeschlossen wurden.

Der Umfang des höheren bergmännischen Unterrichtes unterliegt zwar an den verschiedenen Anstalten verschiedenen Modificationen, ist aber, insofern man von den Vorbereitungs-fächern abstrahirt, dem Gegenstande nach beinahe immer derselbe; Bergbaukunde, Markscheiderei, Bergrecht, Hüttenkunde, Probiertes, Buchhaltung, pflegen die ständigen Vortragsgegenstände zu repräsentiren. An einzelnen Anstalten treten, als schon das akademische Bürgerrecht besitzende Disciplinen, Mineralogie, Geologie und Paläontologie hinzu. In einzelnen Fällen werden bereits specielle Richtungen vorgetragen, wie z. B. in Berlin die chemische Geologie, in New-York und Easton die öconomische Geologie, in Freiberg die Erzlagerestättenlehre und neuester Zeit ist in Pöbbram eine vollständige Lehrkanzel der speciellen Geologie der Lagerstätten begründet worden.

Geht man die Liste der auf verschiedenen Bergakademien vorgetragenen Fächer durch, so findet man, dass es beinahe ausschliesslich Gegenstände des trockenen Brodstudiums sind, und dass das Anregende, Intellectuelle des Faches, meistens ganz ausser Acht gelassen wurde. Man sollte nicht vergessen, dass der Bergmann ebenfalls nicht „allein vom Brode“ lebt, dass auch ihm das Bedürfniss nach höherer geistiger Nahrung innewohnt, und dass er später in seiner Thätigkeit bei seinem ohnedies vielfach verkümmerten und harten Berufe selten Gelegenheit hat, dieses Bedürfniss zu befriedigen. Von einer höheren bergmännischen Fachschule ist wohl zu erwarten, dass sie auf die intellectuelle Bildung wenigstens innerhalb des Faches Rücksicht nehme, und

einige betreffende Gegenstände, wie National-Oeconomie, mineralische Productionsgeschichte, Bergbaugeschichte, Entwicklung der bergmännischen Kunst u. dgl. in das Programm aufnimmt.

Die Erkenntniss, dass in dem bergmännischen Unterrichte der naturwissenschaftliche Factor fehlte, bricht sich zwar successive Bahn, allein zur principiellen Anerkennung fehlt noch gar Vieles. Interessant ist in dieser Beziehung der betreffende Entwicklungsgang in Oesterreich. Anfangs wurde das naturwissenschaftliche Element auf der damals einzigen Bergakademie in Schemnitz arg vernachlässigt, später kam man zu der Ansicht, es könnten Vorträge über Mineralogie das Fehlende ersetzen, welches Stadium die Einberufung von jüngeren Montanisten an das montanistische Museum in Wien unter Mohs und Haidinger charakterisirt. Mittlerweile entstanden zwei neue Bergakademien, Příbram und Leoben, letztere mit einem Vorbereitungscourse, worin auch Mineralogie, Geologie und Paläontologie vorgetragen wurde, nebstdem eröffnete man auch in Schemnitz Vorträge über diese grundwissenschaftlichen Fächer. Der Lagerstättenlehre wurden im Bergbaukudevortrage einige Stunden gewidmet, aber allgemein empfunden, dass diese Massnahmen nicht hinreichend seien. Um wenigstens Einigen, die sich um den Gegenstand zu interessiren schienen, Gelegenheit zur weiteren Ausbildung zu bieten, wurden einige Jahre hindurch Einberufungen von jüngeren, im Staatsdienste stehenden Montanisten an die geologische Reichsanstalt in Wien veranlasst. Die Betreffenden konnten sich hier mit der an der Anstalt herrschenden stratigraphischen Richtung vertraut machen, hinsichtlich der Ausbildung in der montan-geologischen Richtung blieben sie aber auf sich selbst angewiesen. Man wird es begreiflich finden, wenn man das über diesen Gegenstand in den früheren Abschnitten Vorausgelassene berücksichtigt.

An den Bergakademien fanden nach wie vor blos die den Bergmann interessirenden fundamentalen Fächer der Naturwissenschaft Vertretung, die technischen Fächer breiteten sich, Theile der Ingenieurwissenschaften in sich fassend, immer mehr aus, und erst kürzlich wurde an einer Akademie, nämlich zu Příbram, zur Einführung des fachlichen Theiles der Naturwissenschaft, zur Creirung der erwähnten Lehrkanzel für specielle Geologie der Lagerstätten geschritten. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass

dieses Beispiel bald an anderen Bergakademien Nachahmung finden werde; es liegt aber in der Natur der Sache, dass man erst im Laufe von mehreren Jahren die wohlthätigen Folgen dieser Einrichtung, welche auf die Erkenntniss der Basis der Bergbauindustrie abzielt, fühlen dürfte.

Die Geologie der Lagerstätten schliesst, wie wir auf einer anderen Stelle bereits erfahren haben, eigentlich zwei einander gegenseitig ergänzende Richtungen in sich. Die Eine bezieht sich auf Abstractionen aus den Studien und Erfahrungen über das Wesen und Vorkommen der productiven Fossilien zu Zwecken der Nutzenanwendung beim Betriebe, die Andere vorwaltend auf die Kenntniss dieser Vorkommen selbst im Bereiche der Provinz, eines Staates, ja sogar der ganzen Erde. Die letztere Richtung, welcher der Bahnbrecher B. von Cotta den zweiten Theil seiner Erz-lagerstättenlehre gewidmet hat, die Mineralressourcenkunde, wie sie von den Engländern genannt wird, hat nebst der fachwissenschaftlichen auch eine evident volkswirtschaftliche Bedeutung und es lässt sich an dieselbe am besten die mineralische Productionsstatistik oder die Productionsgeschichte der Minerallagerstätten anschliessen, weil sodann die sonst abstracten Zahlen eine natürliche Basis erhalten. Dieses Thema wurde bisher vorwaltend in Nordamerika im Zusammenhange mit dem Lagerstättenstudium cultivirt, und hat neuerer Zeit, wie es das durch die Communicationsmittel der Neuzeit hervorgebrachte Näherrücken von entlegenen Productionscentren verschiedener Länder bedingt, an Bedeutung gewonnen.

Wir wissen bereits, dass sich die Minerallagerstättenkunde nicht auf das Studium der Vorkommnisse eines Landes beschränken darf, sondern seine Daten aus der ganzen, auf der gesammten Erde zerstreuten Reihe von Erscheinungen schöpfen muss, und finden so den natürlichen Zusammenhang mit der Mineralressourcenlehre und der mineralischen Productionsgeschichte <sup>1)</sup>).

Der naturwissenschaftliche Unterricht an den Bergakademien würde demnach zerfallen:

a) Grundwissenschaften:

---

<sup>1)</sup> Vergl. Whitney Metallic wealth of the United States of America.

Mineralogie mit besonderer Berücksichtigung der genetischen Richtung;

Allgemeine Geologie mit besonderer Berücksichtigung der chemisch-physikalischen Richtung;

Encyklopädie der Paläontologie.

b) Fachwissenschaften:

Spezielle Geologie der Lagerstätten;

Mineralressourcenkunde;

Grundriss der mineralischen Produktionsgeschichte.

Montan-geologische Darstellungslehre.

Institutionen zur Pflege des bergmännischen Wissens.

Wir wollen in diesem Abschnitte von den montanistischen Anstalten und Vereinen, welche sich die Förderung materieller Interessen zur Aufgabe machen, abstrahiren, und bloß die Förderung der geistigen Interessen dieses Faches in's Auge fassen. Eine Art solcher Stätten haben wir bereits kennen gelernt, es sind natürlich die Berg-Lehranstalten, an denen sich die Bestrebungen zur Cultivirung des Faches auch über die Schuljahre hinaus concentriren. Einige davon, wie z. B. Freiberg, bieten in der That einen solchen Focus, wozu allerdings nebst den akademischen Professoren auch das hier situirte königl. sächs. Oberbergamt und mehrere Bergbauleitungen beitragen.

In anderen Ländern sind es eigene, diesen Zwecken gewidmete Bureaux, die ein Ressort der höchsten Centralstellen bildend, die wissenschaftliche und volkswirtschaftliche Förderung des Bergwesens zu besorgen haben. In Frankreich, wo das Princip der Oberaufsicht des Staates über die Bergbauindustrie ziemlich weitgehend durchgeführt ist, concentrirt sich das geistige Leben in dem Corps des mines, dem Inbegriffe sämmtlicher mit bergbehördlichen Functionen betrauten Staatsbeamten, wobei allerdings auch der Contact mit der École des mines und mit dem geologischen Aufnahmsamte fördernd wirkt. Das früher „Journal des mines“ und später „Annales des mines“ genannte periodische Sammelwerk, bildet als schwer zu erreichendes Muster den Beweis dieser innigen Beziehungen. Aehnlich verhält es sich mit den Ländern, welche analoge bergmännische Administrations-Einrichtungen besitzen, wie Belgien und Russland, denn auch hier bieten die periodischen Publi-

cationen eine unerschöpfliche Quelle von Daten aus den verschiedensten Gebieten des bergmännischen Wissens.

Ein Umstand ist es, welcher in Frankreich einen grossen Ausschlag gibt, es ist die den montanistischen Eleven anezogene Eigenschaft, ihre im Dienste und auf Reisen gemachten Beobachtungen zu publiciren. Hiezu bietet sogar die erste mit Staatssubvention durchgeführte Instructionsreise des angehenden Beamten die Gelegenheit; indem dieselben in die entlegensten und unbekanntesten Reviere gesendet werden, und also gewissermassen schon mit ihren Inauguraldissertationen zur Erkenntniss dieser Gebiete beitragen.

Zur Pflege der wissenschaftlichen Interessen ist aber auch ein Apparat nothwendig, der sich selbstverständlich beim bergmännischen Fache ziemlich mannigfaltig gestaltet, und nebst einer Bibliothek eine Acten-, Karten-, Modell-Sammlung, ferner metallurgische, mineralogische, geologische und montan-geologische Collectionen zu umfassen hat. Dieser an verschiedenen Orten auch verschiedenartig entwickelte Apparat bildet in der Regel, mag er sich an welcher immer eine Institution anlehnen, schon an und für sich durch seine Existenz einen Concentrationspunkt der in Rede stehenden Bestrebungen. Wir werden seine Bedeutung bald erkennen, und wenden uns zu der Betrachtung der Entwicklung, welchen der Gegenstand in England genommen hat.

Im Jahre 1838 verfasste die „British Association for the Advancement of Science“, britische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft, eine Eingabe an die Regierung, in welcher der Mangel an genauen Berichten über den Zustand und die Resultate der Bergbauindustrie, und der daraus hervorgehende Verlust an Eigenthum und Leben einzelner Staatsbürger dargestellt und der Wunsch ausgesprochen wurde, es möge eine Anstalt gegründet werden, welcher vom national-öconomischen Standpunkte die Sammlung und Aufbewahrung der bergbaulichen Berichte und der unterirdischen Manipulation in Kohlen- und Metall-Bergwerken obliegen soll. Diese den Namen Record office führende Anstalt ist nun bereits im Jahre 1839 in's Leben gerufen worden, stand zuerst unter der Leitung von T. B. Jordan, seit 1845 unter R. Hunt und befasst sich mit folgenden Aufgaben:

1. mit der Sammlung, Ordnung und Aufbewahrung der Karten und Pläne, sowohl der noch bestehenden als auch der bereits aufgelassenen Kohlen- und Metall-Bergbaue;

2. mit der Sammlung und Publication der Statistik der Mineralproduction;

3. mit der Sammlung und Protocollirung von Daten jeder Art und Beschaffenheit, welche mit der Erscheinung der britischen Minerallagerstätten zusammenhängen.

Die Eigenthümlichkeiten der englischen Verfassung und das Nichtbestehen des Bergregales machen es erklärlich, wie es kommt, dass in England bis zum Jahre 1839 keine officielle Statistik der Bergbauindustrie existiren konnte, und dass selbst die gegenwärtige Statistik von der Geneigtheit der Industriellen, die nöthigen Daten zu liefern, abhängig ist. Der Umstand, dass der Meeresgrund dem Staate gehört, hat ein Verhältniss hervorgerufen, welches mit dem Wesen des Bergregales etwas Aehnlichkeit hat. Indem nämlich einige Kohlen- und Metallgruben unter den Meeresgrund reichen, befinden sie sich mit diesen Theilen in dem dem Staate angehörenden Terrain. Diese sowie die Bergbaue in den Kronländereien sind die einzigen Beziehungen, welche der Staat als solcher nebst der Handhabung der Bergpolizei zu der Bergindustrie hat.

Desto überraschender erscheint es, dass gerade in England zuerst ein Institut zur Wahrung der national-öconomischen Interessen der Bergbau-Industrie entstehen und sich entfalten konnte, und es ist gewiss ein Zeugniß von einem ausgezeichneten Gemeinsinne der als ausgesprochene Egoisten verschrienen Engländer. Die Anlage eines bergmännischen Karten- und Acten-Archives, welches jedem Interessenten zur Disposition steht, ist gewiss eine glückliche und segensbringende Idee, welcher meines Wissens nichts ähnliches auf die Seite gestellt werden kann, als einige der Massnahmen unserer einstigen Hofkammer für Berg- und Münzwesen, über welche ich weiter das Nothwendigste anzuführen versuchen werde.

Wie erwähnt, bestand in England kein wie immer gearteter Zwang der Bergbau-Besitzer, die nöthigen Daten mitzutheilen. Vor einigen Jahren ist aber ein Gesetz erlassen worden, welches die Bergbau-Besitzer verpflichtet, beim Auflassen ihres Bergbaues die Bergwerkskarten und Acten an das Ministerium des Innern (Home office) abzuliefern, welches dasselbe der Mining Record office zur



Aufbewahrung überlässt. Welche Wichtigkeit diese Daten sowohl für die Wissenschaft als auch die Praxis haben, werde ich auf einer anderen Stelle darzulegen mir erlauben.

Der Apparat des Mining record office ist mit der geologischen Anstalt, der Bergakademie und dem Museum für praktische Geologie in einem und demselben bereits erwähnten Gebäude in London unterbracht, ein Umstand, der seine praktische Ausnützung in einem hohen Grade erleichtert.

Etwas Aehnliches wird in Berlin angestrebt, denn nach §. 5 des Statutes der königl. geologischen Landes-Anstalt und Berg-Akademie vom Jahre 1878 soll sich dem „geologischen Landesmuseum“ das „Museum für Bergbau und Hüttenwesen“ anschliessen und der Apparat an beide Institutionen derartig vertheilt werden, dass diese vereinigten Sammlungen ein möglichst vollständiges Bild der geologischen Zusammensetzung, der Bodenbeschaffenheit, des Mineralreichthums und des auf diesem beruhenden Theiles der Gewerbsthätigkeit des Landes gewähren. Indem nach §. 17 die der Bergakademie überwiesene „Ministerial-Bergwerks-Bibliothek“ der allgemeinen Benützung zugänglich ist, so sehen wir hier in der That einen ziemlich umfassenden Apparat zur Pflege unserer Interessen vor uns.

In Oesterreich ist der Entwicklungsgang dieser Angelegenheit ein Anderer. Wie ich bei der Skizzirung der Geschichte der geologischen Institutionen in Oesterreich bereits erwähnte, entstand vor und zu Zeiten des unvergesslichen Präsidenten der allgemeinen Hofkammer in Münz- und Bergwesen, Fürsten A. L. von Lobkowitz an dieser Centralstelle ein werthvoller Apparat, der aus folgenden Theilen bestand:

1. Aus der Mineralsammlung der Hofkammer für Münz- und Bergwesen, dem späteren sog. montanistischen Museum, welches bei der Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt an diese überging und gegenwärtig noch den Kern ihrer Sammlungen bildet.

2. Die Bibliothek derselben Centralstelle, aus welcher bei der Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt geologische Werke entnommen wurden, und die noch gegenwärtig etwa 4635 Werke, in 12.130 Bänden und 517 Manuscripte zählt. (Unter letzteren befindet sich auch eine mit Miniaturen und Karten versehene Be-

schreibung des Haller Salzwerkes aus dem 16. Jahrhunderte, ferner befand sich hier das Original des bekannten Ettenhardtischen Bergbuches, welches aber an das Ferdinandeum in Innsbruck, wo sich schon zwei andere Exemplare befanden, verschenkt wurde.)

3. Eine Kartensammlung, vorwaltend aus Grubenkarten bestehend, wovon einige wegen ihrem Alter und wegen des seither eingegangenen Betriebes der dargestellten Bergbaue ein grosses Interesse besitzen. Ein ansehnlicher Theil dieser an 2000 registrierte Nummern enthaltenden Sammlung ist bei der Creirung des königl.-ung. Finanz-Ministeriums an dasselbe übergeben worden.

4. Eine Modell-Sammlung verschiedener berg- und hüttenmännischer Apparate, wovon das meiste an die Berg-Akademien abgegeben worden sein dürfte.

Der Rest dieser einst so hoffnungsvollen Sammlungen befindet sich gegenwärtig im Depôt des k. k. Finanz-Ministeriums, könnte aber, wenn die Bibliothek und die Kartensammlung completirt würde, immer noch den Kern eines sehr werthvollen Apparates zur Pflege der montanistischen Kenntnisse abgeben, und so nach einer dreissig-jährigen Pause seiner ursprünglichen Bestimmung zurückgegeben werden.

Um die Skizze derartiger Einrichtungen zu completiren, muss ich noch zweier Erscheinungen Erwähnung thun. Eines Falles, wo sich eine speciell zur Förderung der materiellen Interessen zusammengetretene Gesellschaft in ihrem eigenen Interesse mit Gegenständen zur Pflege der Bergwissenschaften befasst, und durch die grosse schwedische Eisenhütten-Gesellschaft „Jernkontoret“ repräsentirt wird. Diese bereits 1747 organisirte Gesellschaft hat sich durch die Herausgabe von wissenschaftlichen Annalen, durch Veranlassung montangeologischer Aufnahmen etc. grosse Verdienste um die Bergwissenschaften erworben.

Der zweite Fall illustirt das Princip der Selbsthilfe auf dieses Genre angewendet und betrifft die Verhältnisse in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Das American Institute of Mining Engineers, wovon ich vor Kurzem eine ausführlichere Mittheilung machte <sup>1)</sup>. Der Verein der amerikanischen Bergingenieure hat sich, auf praktischem Bedürfnisse fussend, zum Zwecke der För-

<sup>1)</sup> Oesterr. Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift, 1879.

derung der Pflege der Bergwissenschaften gebildet, hält mehrmale im Jahre Wander-Versammlungen und hat anfangs die Gründung eines wissenschaftlichen Hilfsapparates aus dem Grunde unterlassen, um durch die dabei bedingte Fixirung seines Sitzes nicht die Eifersucht der einzelnen Städte und Staaten der Union zu erwecken. Nach der Ausstellung von Philadelphia ist man aus mehreren Gründen von diesen Voraussetzungen abgegangen und cultivirt nun auch eine Sammlung zu Philadelphia. Der Verein, dessen Organe die in New-York erscheinende Wochenschrift „Mining and Engineering Journal“, sowie die seit 1873 jährlich erscheinenden „Transactions of the american Inst. of M. E.“ sind, hat sich grosse Verdienste um die Pflege und Verbreitung der Bergwissenschaften erworben.

Werfen wir nun zum Schlusse einen Blick auf die diessbezüglichen Verhältnisse in Oesterreich, so gewahren wir kein besonders erfreuliches Bild. Die Pflanzschulen des bergmännischen Wissens sind an von der wissenschaftlichen Bewegung abseitsstehenden Orten unterbracht, und die von hier ausgehende Anregung verhältnissmässig nur gering, wie die Vergleichung der periodischen Literatur (des Jahrbuches der k. k. Montanlehranstalten) mit den Produkten Frankreichs, Belgiens und Russlands zeigt. Eine der Pflege der Bergwissenschaft unmittelbar gewidmete, mit einem ansehnlichen Apparate anstattete Institution liess man vor 30 Jahren eingehen. Die geologische Reichsanstalt, der man ursprünglich diese Aufgabe zutraute, hat sich in dieser Beziehung ganz unabhängig gestellt, ist administrativ von den obersten montanistischen Verwaltungsbehörden getrennt, und steht überhaupt mit dem Bergwesen in keinerlei Verbindung.

Die Bestrebungen zur Pflege der geistigen montanistischen Interessen haben somit kein Centrum, und die diessbezüglichen, einzeln zum Vorschein kommenden Aeusserungen bleiben ohne Wirkung. Das Vereinswesen hat sich vorwaltend auf die Wahrung der materiellen Interessen geworfen, und blos da, wo sich Provinzvereine zu einem gemeinschaftlichen Vorgehen verbanden, wie bei den berg- und hüttenmännischen Vereinen für Steiermark und Kärnten, sind, wie die Zeitschrift dieser Vereine andeutet, bedeutendere Erfolge erzielt worden.

Bei dieser Gelegenheit muss wohl auf die allgemeinen Versammlungen österreichischer Berg- und Hüttenmänner, die seinerzeit zweimal in Wien und einmal in Mährisch-Ostrau stattfanden, aufmerksam gemacht werden. Ein bergmännischer Verein mit periodisch wiederkehrenden Wanderversammlungen könnte, ohne die Eifersucht der einzelnen Provinzen zu erwecken, in ganz ähnlicher Weise, wie der Verein der nordamerikanischen Bergingenieure, der deutschen Naturforscher und Aerzte, ganz vorzüglich den Kitt der auf die Pflege der Bergwissenschaften gerichteten einzelnen Bestrebungen bilden, und „viribus unitis“ nach dem Wahlspruche unseres erhabenen Monarchen ein neues, frisches, thatenreiches Leben auf dem bergwissenschaftlichen Felde inauguriren.

Die Beziehungen zwischen der Geologie und dem Bergbaue.

Vor und zur Zeit Werners waren die Beziehungen der Geologie zur Bergbaukunde sehr innig, denn die Erstere bestand vorwiegend aus der Minerallagerstättenlehre, also aus einem speciell von Bergmännern gepflegten Theile der Bergbaukunde. Allein die Geologie blieb, wie erwähnt, nicht lange auf diesem Standpunkte stehen, ihr Umfang wuchs rasch nach allen Richtungen, und es traten immer neue, wenig oder noch gar nicht durchforschte Disciplinen hiezu. Thatsache ist es, wie wir bereits wissen, dass trotz der enormen Fortschritte, deren sich die neuen Zweige des geologischen Wissens zu erfreuen hatten, der Stand der Lagerstättenkenntniss auf dem alten Standpunkte zurückblieb. Es entsteht nun die Frage, wer denn eigentlich die Lagerstätten-Geologie pflegen soll, der Bergmann oder der Geologe?

Offenbar soll dies von Jenem geschehen, der diese Disciplin braucht, also vom Bergmanne, nur darf nicht zugegeben werden, dass der Geologe den Bergbau und die Minerallagerstätten nicht braucht. Diese letztere Disciplin ist, wie ich im Vorausgelassenen bewiesen zu haben glaube, ein integrireder Bestandtheil der Geologie, der eine Mittelstellung zwischen Mineralogie und Petrographie einnimmt, und welcher, die vorwiegend practischen Rücksichten ganz ausser Acht gelassen, über die wichtigsten Fragen der Tektonik der Spalten und Gebirgsbildung verhandelt, der das Beobachtungsgebiet der Geologie von der Oberfläche in das Innere der Erde vertieft, kurz der die unterirdischen Aufschlüsse, mögen

sie zu welchem Zwecke immer geschehen sein, zu verwerthen bestrebt sein muss, wenn ihn nicht der Vorwurf eines barbarischen, unwissenschaftlichen Vorgehens treffen soll.

Der Standpunkt der Geologie gegenüber der Minerallagerstättenlehre ist ein mehrfacher:

Erstens ist zu constatiren, dass ein Standpunkt aufgestellt wurde, von welchem aus man die Berücksichtigung der bergmännischen Aufschlüsse für die Zwecke der Geologie überhaupt nicht empfehlen zu können glaubte. Es ist sogar der Nestor der österreichischen Geologen, Herr Dr. Ami Boué, der diesen Ausspruch gethan hat <sup>1)</sup>, gegen welchen man sich sowohl vom Standpunkte des Geologen als auch des Bergmannes feierlichst verwahren muss.

Nachdem er über das eine praktische Ziel, welches die Anlage eines Bergbaues, die Durchführung der verschiedenen Einbaue, der Stollen und Schächte gesprochen hat, ruft er auf pag. 5 aus:

„Nun frage ich aber was für ein Interesse kann der Geognost an solchen technischen Aufgaben haben. Ausserdem, was sieht denn der Geognost meistens in den Gruben? Wenn sie vermauert oder vertafelt sind oder er in einen nassen, oder mit Staub bedeckten Schacht auf Leitern hinabkriecht oder sich mehrmals in einem langen Stollen den Kopf angestossen hat, sind die Unannehmlichkeiten eines unterirdischen Ganges seine einzige Beute, bis er am Ende an offen liegende Lagerstätten oder Gänge kommt, wo er dann seine Beobachtungen anfangen kann, die aber leider nur zu oft durch die Art des Bergwerksbetriebes, oder durch das Gemisch des Bergmännischen mit dem Geognostischen getrübt werden. Ausserdem in jeder Grube sind Einstürze oder ausgehauene Theile, die schon wieder mit Schutt ausgefüllt sind, so dass er nie, selbst durch öfteres Befahren, ein Bild des Ganges bekommen kann. Hat er aber das Unglück, sich mit den Bergleuten in Controverse einzulassen, oder der phantastischen Geologie der geometrischen Bergwerks-Aufnahme sein Zutrauen zu schenken, so fängt erst recht das babylonische Gespräch und Einverständnis an, weil Beide von verschiedenen wissenschaftlichen Weltgegenden abgereist sind.“

---

<sup>1)</sup> Der ganze Zweck und hohe Nutzen der Geologie etc., Wien 1851, bei W. Braumüller, p. 128.

Noch klarer spricht sich Dr. A. Boué auf pag. 10, l. c. aus, nachdem er die Ansicht ausgesprochen hat, dass es eine Tollheit wäre, den Bergbau nur nach geologischen Principien zu treiben.

„Jetzt hoffe ich, werden Bergleute verstehen, warum das Befahren der Bergwerke oft dem Geognosten so wenig einladend scheint. In der Wernerischen Gangtheorie erzogen, habe ich auch manche Bergfahrten gemacht, nicht nur grosse Kohlen-, Bitumen-, Schwefel- und Salzwerke, sondern auch Blei-, Kupfer-, Silber-, Gold-, Quecksilber, Galmei- und Eisengruben habe ich besucht, die Ausbeute war aber doch im Ganzen genommen, eine kleine.

Sollen denn die Geognosten keine Bergwerke besuchen, wird man fragen? Sie können und müssen es wohl thun, aber sie sollen keinen zu grossen Nutzen davon erwarten, wenn sie nicht mehrere Male einfahren, und vorzüglich in ihren Unterredungen mit Bergleuten nie den Stand ihrer Wissenschaft verlassen, um in einer andern sich unschicklich zu bewegen“.

In diesen Sätzen, sowie in dem ganzen die Beziehungen der Geologie zur Bergbaukunde behandelnden Abschnitt des citirten Werkes liegt so viel Animosität gegen das Bergwesen, und so wenig Verständniss der bergmännischen Einrichtungen, dass man gar nicht begreift, mit welchem Rechte sich Herr Dr. A. Boué zum Interpretator dieser Beziehungen aufwerfen konnte, und dies zu einer Zeit, wo kurz bevor ein den bergmännisch-wissenschaftlichen Interessen gewidmetes Institut, wie dies das montanistische Museum war, in der k. k. geologischen Reichsanstalt aufgegangen ist.

Der zuletzt citirte Satz seiner Behauptungen, in welcher er den Geologen den Rath ertheilt, sich nicht mit den Bergleuten in Unterredungen über den Stand ihrer Wissenschaft einzulassen, charakterisirt bereits seinen Standpunkt. Es handelte sich ihm nicht darum, um in einem Gebiete, in welchem er eingestandenermassen nicht versirt war, die Ansichten eines andern Beobachters zu vernehmen, sondern nur darum sich keine Blösse zu geben, den Schein der Gelehrsamkeit zu wahren. Es mag dies im geselligen Leben eine ganz practische Regel sein, bei einem in der Ausübung seines Berufes beflissenen Naturforscher dürfte ihre Anwendung kaum am Platze sein.

Die übrigen citirten Stellen beweisen zur Genüge, dass Herr Dr. Ami Boué, trotzdem er in der Wernerischen Schule erzogen ist, und trotzdem er vielleicht an der Oberfläche ausgezeichnet zu beobachten verstand, die unterirdischen Erscheinungen nicht zu lösen vermochte. Es fehlte ihm dazu die nothwendige Uebung, die Vertrautheit mit den bergmännischen Einrichtungen, ohne welche die wichtigsten und weittragendsten bergmännischen Aufschlüsse, wie ich bereits zu sagen Gelegenheit hatte, für den Betreffenden geradeso wie gar nicht vorhanden erscheinen. Für ihn, der so zahlreiche auf die verschiedenartigsten Fossilien angelegten Bergbaue besuchte und befuhr, waren diese Aufschlüsse zum Schaden der Wissenschaft in der That gerade so, wie gar nicht vorhanden. Dieser Schaden ist aber um so grösser, weil Herr Dr. A. Boué gewiss nicht der einzige Geologe ist, dem die Uebung im Beobachten der Grubenerscheinungen abgeht.

Wir wissen nun den Grund, warum bei Dr. Ami Boué die bei der Befahrung der Gruben gewonnene wissenschaftliche Ausbeute gering war, und in keinem Verhältnisse zu den ausgestandenen Drangsalen und dem Aufwand von Mühe stand. Es liegt aber auf der Hand, dass einem unterirdischen Forscher gewisse Mühen und Gefahren eben so wenig erspart werden können, als dem Seefahrer die Unannehmlichkeiten und Gefahren einer Seereise. Ueber diesen Punkt muss man wohl mit sich selbst klar sein, bevor man eine Grubenbefahrung antritt, ebenso wie der Seefahrer, bevor er das Schiff besteigt.

Eine so umfangreiche und wichtige Gruppe von Erscheinungen, wie sie die Bergbauaufschlüsse bieten aus einer Wissenschaft, die sich die Erforschung des Erdinnern zu einer der Hauptaufgaben machen muss, ausschliessen zu wollen aus dem eigentlichen Grunde, weil zu dem Lesen dieser Erscheinungen eine gewisse Vertrautheit mit den bergmännischen Einrichtungen gehört, ein solches Benehmen muss von jedem Freunde der Wissenschaft entschieden verurtheilt werden.

Es ist sehr zu bedauern, dass sich Herr Dr. A. Boué, ein so verdienstvoller Forscher und langjähriges Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, zum Organe dieser barbarischen Ansichten hergab, und wir wollen annehmen, dass sein Artikel in der citirten Schrift vom Jahre 1851, die eine Erweiterung seines

am 15. Februar 1850 im Vereine der Freunde der Naturwissenschaften zu Wien gehaltenen Vortrages ist, wie pag. 14 andeutet, ein Agitationsmittel zu Gunsten der Bewilligung einer grösseren Dotation des geologischen Reichsinstitutes repräsentiren sollte.

Ein zweiter Standpunkt der Geologie gegenüber dem Bergbaue wird dadurch charakterisirt, dass man die Bergbauaufschlüsse als eine werthvolle Ergänzung der Oberflächen-Beobachtungen auffasst, ihre Wichtigkeit für die weiteren Ziele der Geologie vollständig anerkennt, ohne sich aber eingehender um die Verhältnisse der eigentlichen Bergbauobjecte, um die Geologie der Mineralagerstätten zu interessiren. Man berücksichtigt die Aufschlüsse des Bergbaues gerade in dem Masse, wie die andern durch Fundamentirungsarbeiten, Brunnengrabungen und Bohrungen, Tunnel-, Eisenbahnen, Strassen, Canalbauten u. dgl. bezweckten Aufschlüsse. Alle haben dies mit einander gemein, dass sie zu andern, als geologischen Zwecken durchgeführt worden sind, und es ist gewiss ganz unvernünftig, dieselben für geologische Schlüsse aus dem Grunde, weil sie nicht speciell zu geologischen Zwecken gemacht wurden, für unbenützlich zu erklären. Nennt doch Dr. H. Credner<sup>1)</sup> die Eisenbahnen grosse, ganze Länder durchschneidende geologische Schurfgräben.

Eine zweite vorwaltend ebenfalls gemeinschaftliche Eigenschaft aller dieser Aufschlüsse ist, dass sie nur verhältnissmässig kurze Zeit zugänglich, und wenn sie nicht in dieser Periode bemerkt und conservirt wurden, für die Wissenschaft ganz verloren gehen können. Die Tunnelle, die Brunnen werden vermauert, auf den Terraineinschnitten setzt sich eine Vegetationsdecke an, und von den Bergbauaufschlüssen wissen wir, dass der fortschreitende Abbau fortwährend neue schafft und die alten vernichtet, dass ganze Grubentheile, ganze Grubencomplexe mit der Zeit unzugänglich werden.

Die ephemere Dauer dieser Aufschlüsse hat zur natürlichen Folge, dass sich die Geologie beeilen muss, dieselben zur gehörigen Zeit zu conserviren. Dass in Ländern, wo geologische Anstalten bestehen, die den praktischen Zweck haben, die Zusammensetzung des Landes zu erforschen, Einrichtungen getroffen sein sollen,

---

<sup>1)</sup> Die geologische Landesuntersuchung des Königreiches Sachsen, pag.



diese einmal auftauchende und vielleicht nie mehr wiederkehrende Gelegenheit zur Aufsammlung von geologischen Daten über die innere Zusammensetzung des Landes zu benützen — Einrichtungen, die mit den Evidenzhaltungscommissionen, wie sie z. B. bei den topographischen Mappirungsarbeiten vorkommen, Aehnlichkeit haben müssten.

Von allen den hier gemeinten Aufschlüssen kehren die bergmännischen am häufigsten wieder, besonders in bereits im Betriebe stehenden Bergbauen, continuirlich in dem Masse, als die alten Aufschlüsse durch den Abbau verwischt und zerstört werden. Die Evidenzhaltung dieser Aufschlüsse wäre somit ein fortlaufend currentes Geschäft.

Es ist wohl selbstverständlich, dass derjenige der mit dem ersten Ablesen, sowie mit der Evidenzhaltung dieser Aufschlüsse betraut wird, mit den Einrichtungen des betreffenden Zweiges, dem man diese geologischen Aufschlüsse verdankt, bekannt sein muss, und dies wäre beim Bergbaue, dessen Einrichtungen und Mittel von allen übrigen Zweigen so wesentlich abweichen, umsomehr nothwendig. Wir sind also auf diesem Wege bereits zu Postulaten gekommen, dass in einem Lande, dessen geologische Durchforschung den Anforderungen der Wissenschaft entsprechen soll, schon um der Wissenschaft willen den Aufschlüssen, welche die verschiedenen technischen Zweige produciren, eine stete Aufmerksamkeit zugewendet werden soll. Diese Folgerungen wären um so berechtigter, wenn wir nebst der einen wissenschaftlichen auch die praktischen Aufgaben der Geologie in Rücksicht ziehen, mit deren Betrachtung wir uns später beschäftigen werden.

Ein dritter Standpunkt, eigentlich eine Erweiterung des zweiten, besteht in der Einbeziehung der Minerallagerstätten, als eines Bestandtheiles unserer Erde, in den Kreis der geologischen Wissenschaft. Er betrachtet die bergmännischen Aufschlüsse nicht nur als Ergänzung der Oberflächen-Beobachtungen als ein Mittel, um über den inneren Bau des Festen der Erde in's Klare zu kommen; sondern als Erscheinungen an einer eigenthümlichen Gruppe von Körpern, welche einen nicht unwesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Erde haben und über die unterirdischen Vorgänge weittragende Aufschlüsse zu geben im Stande sind. Mag man dieses Gebiet unter dem früheren Namen Besondere Lagerstätten,

oder unter dem erweiterten Begriffe Minerallagerstätten zusammenfassen, immer bleibt ihre Erkenntniss ein ansehnlicher Theil der geologischen Wissenschaft.

Allein an diesen Körpern haftet nebst dem wissenschaftlichen auch ein grosses Cultur- und national-öconomisches Interesse, denn aus ihnen stammen sehr viele, der Gesellschaft in dem gegenwärtigen Culturzustande unentbehrliche Substanzen. Eine auf diesem Felde constatirte Wahrheit, ein auf die Lagerungsverhältnisse dieser Stoffe bezughabendes Gesetz, müsste ausser dem wissenschaftlichen Interesse, die national-öconomisch und praktisch segensreichsten Folgen für das Land haben. Leider ist die geologische Erkenntniss dieser natürlichen Schätze des Landes, wie ich bereits mehrfach zu betonen Gelegenheit hatte, besonders in ihrem qualitativen Theile nicht so weit vorgeschritten, wie es im Interesse der Gesellschaft zu wünschen wäre. Eine ganz merkwürdige Rolle spielt die äusserst ungleiche Vertheilung der Mineralschätze in der Welt, wodurch ein Land auf das andere angewiesen wird, und wodurch diesem Zweige der geologischen Studien gewissermassen der Stempel eines internationalen Interesses aufgedrückt wird.

Je mehr sich dieses Studium auf weiter entfernte Gegenden ausdehnt, desto mehr greift die Ueberzeugung um sich, dass nicht alle Erscheinungen dieser Gruppe in jedem Bergdistricte, jedem Lande, jedem Welttheile gleichmässig zur Entfaltung kommen, und dass man nur von den Resultaten einer, auf sämtliche Länder der Welt ausgedehnten Pflege dieser Wissenschaft die schliessliche Erforschung der Gesetze erwarten kann.

Was ich über die ephemere Dauer der bergmännischen Aufschlüsse und über die Nothwendigkeit, dieselben in steter Evidenz zu erhalten, gesagt habe, gilt natürlich im vollen Umfange für die Pflege der, vorzüglich an die Bergbauthätigkeit angewiesenen Minerallagerstättenlehre. Allein einer solchen Evidenzhaltung müsste überall vorher eine umfassende Darstellung der grösstentheils sehr verwickelten Verhältnisse vorausgehen, also eine systematische Aufnahme sämtlicher, mit Minerallagerstätten im Zusammenhange stehenden Erscheinungen.

Schliesslich gibt es noch einen vierten Standpunkt der Auffassung der Beziehungen zwischen der Geologie, dem Bergbaue und den verschiedenen technischen Zweigen, die mit derselben in

Berührung treten; es ist der Standpunkt der öconomischen oder angewandten Geologie, wobei die Wissenschaft als Mittel zum Zwecke betrachtet wird.

A. Burat, der zuerst den Namen *Géologie appliquée* in allgemeinere Anwendung brachte, verstand darunter eigentlich die ganze Bergbaukunde, also nicht nur den geologischen, sondern auch den technischen Theil derselben<sup>1)</sup>. Der Name angewandte Geologie setzt voraus, dass alle die eine Anwendung verdienenden Gesetze in dieser Wissenschaft bereits bekannt seien, das, besonders was die Minerallagerstätten anbelangt, bei Weitem noch nicht der Fall ist. In diesem Sinne würde die Cultivirung der Wissenschaft selbst, oder ihres qualitativen Theiles unzweckmässiger Weise nicht in das Bereich der angewandten Geologie fallen.

Die Engländer suchen diese in der Bezeichnung liegende Unsicherheit im Umfange durch die Anwendung des Namens praktische oder öconomische Geologie zu umgehen, und verstehen darunter die naturwissenschaftlichen, resp. geologischen Theile der Bergbaukunde und der übrigen auf die Gewinnung von mineralischem Rohmateriale absehenden Industrie- und Kunstzweige<sup>2)</sup>. Das Londoner Museum of practical Geology greift übrigens weit über die Vertretung der mineralischen Rohstoffe hinaus in die Gebiete der mechanischen und chemischen Technologie, allein dies hat nur den Zweck, die Darstellung anregender zu gestalten und das Publikum auf den stofflichen Zusammenhang des Ganzen aufmerksam zu machen. Der Hauptzweck blieb hier die Vorführung der Mineralreichthümer des Landes, insofern es durch Sammlungen allein geschehen kann.

Diese Institutionen haben den ausgesprochenen Zweck, dem praktischen Bedürfnisse in verschiedenen Richtungen zu genügen, und wenn sie auch aus der Wissenschaft schöpfen, so repräsentiren sie doch keine eigentliche Wissenschaft, sondern das verbindende Glied zwischen derselben und der Praxis. Die Erfahrung hat nämlich gezeigt, dass die Entdeckung eines Gesetzes auf wissen-

---

<sup>1)</sup> *Géologie appliquée. Traité du gisement et de la recherche des minéraux utiles.* V. Ed. Paris 1869. Deutsch von H. Krauss und J. P. Hochmuth. Berlin 1844.

<sup>2)</sup> D. Page. *Economic Geology, or Geology in its relations to the Arts and Manufactures.* Edinburgh and London 1874.

schaftlichem Gebiete eine an und für sich sehr verdienstvolle Sache, doch keine wirthschaftliche Bedeutung für die menschliche Gesellschaft hat, wenn ihr nicht eine zweite Entdeckung, die Anwendung derselben auf irgend einem praktischen Gebiete, folgt. Der Mann der Wissenschaft befasst sich in der Regel nicht mit der praktischen Ausübung, und ein Praktiker selten mit der Verfolgung der Fortschritte der reinen Wissenschaft, so dass hier aus staatswirthschaftlichen Interessen ein verbindendes Glied nothwendig ist. Andererseits weiss man, dass viele für die Gesellschaft wichtige Gesetze und Regeln auf ganz empyrischem Wege entdeckt worden sind, denen zuweilen sogar eine wissenschaftliche Erklärung noch abgeht, und welchen somit die Existenz dieser verbindenden Glieder Noth thut.

Ueber die Frage, wer denn eigentlich dieses verbindende Glied vorstellen soll, kann man keinen Augenblick im Zweifel sein. Diese Aufgabe haben die geologischen Anstalten, denn sie sind, mag man dies noch so sehr in den Hintergrund stellen, doch nur wegen dem anzuhoffenden praktischen Nutzen, wegen der ihnen anvertrauten Wahrung der national-öconomischen Interessen durch die angewendete Richtung der Geologie vom Staate gegründet und erhalten.

Zur Completirung der Kenntniss der Beziehungen zwischen der Geologie und dem Bergbau müssen wir auch den Standpunkt des Bergmannes einzunehmen trachten. In dieser Beziehung kann man mehrere Stadien unterscheiden.

In dem ersten war Geologie und Minerallagerstätten-Kenntniss nahezu ein und derselbe von dem Bergmanne selbst kultivirte Gegenstand.

In dem zweiten Stadium schwindet die Gemeinsamkeit der Interessen. Die Geologie bemächtigt sich höherer, rein wissenschaftlicher Ziele, schreitet rasch vorwärts, während die Minerallagerstättenkunde, als der den Bergmann unmittelbar interessirende Theil, weil sich eben Alles auf die neuauftauchenden, verlockenden und dankbareren Aufgaben wirft, in Stagnation verfällt. Es werden in besten Absichten für das volkswirthschaftliche Wohl geologische Anstalten geschaffen, allein auch diese werden von der herrschenden Strömung fortgerissen, und verlegen sich immer mehr und mehr auf die selbstzweckliche Richtung. Einzelne Zweige der bergmänn-

nischen Thätigkeit des Kohlen- und Eisen-Bergbaues blühen auf, während andernteils der Edelmetall-Bergbau in mehreren europäischen Ländern aus Gründen, auf die ich noch zu sprechen komme, in entschiedenem Verfall geräth. Fügt man noch hinzu, dass die letzte wirthschaftliche Krise auch den Kohlen- und Eisenbergbau bedeutend geschädigt hat, so erhalten wir ungefähr das Bild des jetzigen Standes der Dinge.

Ich unterschätze keinesfalls die grosse Bedeutung des Kohlen- und Eisenbergbaues, die auf dem Massenconsum dieser Producte beruht, welchen wieder die die ganze Entwicklung der Neuzeit beherrschende Dampfmaschine hervorgerufen hat, und bemerke blos, dass es eben die erwähnte Krise war, welche darauf aufmerksam gemacht hat, dass auch die Kohlen- und Eisenproduction eine bestimmte zeitige Grenze habe. Ich schliesse daraus, dass, nachdem diese Grenze erreicht ist, die Zeit gekommen sei, über die Mittel und Wege zu sinnen, wie man den sichtlich vernachlässigten anderen Zweigen der Bergbau-Industrie zu einem Aufschwunge verhelfen könne.

Mir erscheint vor Allem der Metallbergbau der Aufmerksamkeit der Capitalisten und National-Oeconomen im hohen Masse würdig. Im Allgemeinen sind die metallischen Producte zwar ebenfalls Preisschwankungen, welche, alle vorübergehenden Conjunctionen ausser Acht gelassen, hauptsächlich auf den plötzlichen Aufschwung der Production neuer Länder zurückzuführen sind, unterworfen, allein bei Edelmetallen sind diese Schwankungen relativ doch nur gering, und eine Ueberproduction gewissermassen unmöglich. Wenn in den neuen Ländern der nahe an der Oberfläche angehäufte Metallreichthum seiner Erschöpfung nahe kommt, was besonders im Bereiche der englisch-amerikanischen Energie in keiner allzufernen Zeit zu gewärtigen ist, dann ist die günstige Zeit des Metallbergbaues für Europa wieder gekommen.

Wenn wir die Productionsdaten der letzten Decennien, innerhalb welcher die Production der neuen Länder ihren Einfluss ausgeübt hat, näher prüfen, so werden wir finden, dass in mehreren europäischen Ländern trotz amerikanischer Concurrenz die Metallproduction überhaupt und die Edelmetallproduction insbesondere sich ansehnlich entwickelt hat. Es ist dies unter andern bei Deutsch-

land der Fall, welches nach Soetber's Zusammenstellungen<sup>1)</sup> einst tief unter der Productionsziffer Oesterreich-Ungarns stand, sich aber jetzt hoch über dieselbe erhebt. Der Verfall des Metallbergbaues ist also bloß einzelnen Staaten eigenthümlich, darunter leider auch unserer Monarchie.

Statt sich aber mit Muthmassungen über die Ursache dieser Erscheinung zu beschäftigen, will ich sofort meiner Ueberzeugung Raum geben, dass der Metallbergbau im Bereiche unserer Monarchie noch eine grosse Zukunft vor sich hat, und dass es geboten ist, diese Eventualität jetzt schon in Rücksicht zu ziehen. Auf unzähligen Orten wurden seinerzeit in mehreren Ländern des Staates Metalle gewonnen und es würde sich zuerst darum handeln, die darüber noch vorhandenen Nachrichten und Indicien zu sammeln, zu ordnen und der Oeffentlichkeit zu übergeben, d. h. vor Allem ist eine systematische, alle Punkte gleichmässig berührende montangeologische Aufnahme dieser Theile des Landes nothwendig, eine Aufnahme, wie sie von dem Bestande der geologischen Anstalt erwartet, von dieser aber nicht durchgeführt wurde.

Es liegt auf der Hand, dass diese Aufnahme gleichzeitig auf alle übrigen mineralischen Ressourcen des Landes und auf die sich damit beschäftigenden Industrien ausgedehnt werden müsste, und dass somit in einer Anzahl von Jahren nicht nur eine Basis für die Auffassung der Mineralressourcen des Landes von dauerndem Werthe gewonnen, sondern gleichzeitig auch der Fundus instructus der Minerallagerstättenlehre wesentlich vermehrt würde.

Diese mir seit etwa 15 Jahren vorschwebende Idee habe ich Anfangs 1873 dem derzeitigen Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn Hofrath Franz v. Hauer, in einem Promemoria vorgelegt, welches „über die Nothwendigkeit, die Geologie der productiven Fossilien als selbständiges Fach zu inauguriren“ und an der Anstalt einzuführen handelte, ohne denselben zu der Ergreifung der Initiative in dieser Richtung veranlasst zu haben. Einen ähnlichen Erfolg hatten 1875 meine Bemühungen, durch den damaligen Sectionschef Sr. Excellenz Freiherrn von

---

<sup>1)</sup> Edelmetall-Production etc. Ergänzungsheft Nr. 57 zu Petermann's Mittheilungen.

Schröckinger das hohe k. k. Ackerbau-Ministerium als oberste Bergwesenstelle für die Sache zu interessiren. Um aber den Gegenstand in seiner ganzen Complication in eine discutirbare Form zu bringen, habe ich den gegenwärtigen Artikel zusammengestellt, in zwei Vorträgen der berg- und hüttenmännischen Fachversammlung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines am 26. März und 8. April 1879 auszugsweise mitgetheilt, und übergebe ihn hiemit zur geneigten Beurtheilung der Fachmänner und Volkswirthe der Oeffentlichkeit.

---