

Zeitschrift für praktische Geologie.

1897. Januar.

Aufgaben der praktischen Geologie.

Von

Dr. K. Keilhack, Kgl. Landesgeologen in Berlin.

(Als Einleitung zu den Vorlesungen
an der Kgl. Bergakademie in Berlin über
„Ausgewählte Capitel der praktischen Geologie“
am 10. November v. J. vorgetragen.)

Ich möchte mich dem eigentlichen Gegenstande unserer Vorträge über praktische Geologie nicht zuwenden, ohne zuvor einen Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung und über den Umfang dieser an deutschen Hochschulen zum ersten Male vorgetragenen Wissenschaft gegeben zu haben. Die praktische Geologie im weitesten Sinne betrachtet ist unvergleichlich viel älter als die wissenschaftliche Geologie; denn während man die Anfänge der letzteren kaum weiter als $1\frac{1}{2}$ Jahrhunderte zurückdatiren kann, reicht die praktische Verwerthung der von der Erde gebotenen anorganischen Stoffe zurück in jene frühen Perioden der menschlichen Urgeschichte, von denen keine schriftliche Ueberlieferung uns spricht, sondern deren Kenntniss uns allein durch die auf unsere Zeit überkommenen Gräber, Waffen und Geräthe jener alten Völker vermittelt wird. Praktische Geologie betrieb der Mensch der Steinzeit, der die verschiedenen plastischen Erdfarben mit einander verglich, um zu ermitteln, welche von ihnen er am zweckmässigsten zur Fabrication seiner primitiven Töpferwaaren verwenden könne; praktische Geologie trieb derselbe Mensch der metalllosen Zeit, wenn er im Bestreben, sich tödtliche Waffen und widerstandsfähige Arbeitsgeräthe zu verschaffen, die verschiedenen Gesteine auf ihre Eignung zu diesem Zwecke prüfte und im Feuerstein, Jadeit und Nephrit die geeignetsten Rohstoffe feststellte. Und bereits in jener frühesten Zeit musste die Beschränkung dieser Naturproducte auf bestimmte Gebiete die Ursache eines Handels- und Tauschverkehrs bilden, dessen Umfang wir wahrscheinlich viel zu gering schätzen.

Einen ungeheuren Fortschritt in der Verwerthung und Aufsuchung der nutzbaren Rohstoffe unserer Erde brachte die Erkenntniss von der vielseitigen Verwendbarkeit der Metalle. Die geringen Mengen derselben an der Oberfläche der Erde waren bald erschöpft,

und nun führte die Nothwendigkeit, immer neue Mengen der hochgeschätzten Stoffe zu produciren, zur Ausbildung derjenigen Industrie, die zunächst die Entwicklung der Geologie als selbständige Wissenschaft veranlasste, dann aber aus den Resultaten der exacten Forschung selbst den grössten Gewinn zog. So lange es eine geologische Wissenschaft giebt, ist sie mit dem Bergbau in innigster Wechselbeziehung geblieben, und der Bergbau erscheint uns heute in solchem Maasse als die Uebertragung der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung auf die praktische Arbeit, dass man vielfach unter praktischer Geologie, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch in der Hauptsache den Bergbau und seine Grundlagen versteht. Wir werden aber bald sehen, dass eine derartige Fassung des Begriffes der praktischen Geologie viel zu enge Grenzen anweist.

Erst mit dem Erblühen der wissenschaftlichen Geologie, die wir auf den Freiburger Gottlob Abraham Werner zurückführen müssen, konnte eine Erweiterung der Aufgaben der praktischen Geologie eintreten. War sie bisher reine Empirie gewesen, so wurde sie nun, als in verhältnissmässig kurzer Zeit allgemeine, dynamische, chemische und historische Geologie ungeheure Fortschritte machten, auf einen sicheren Boden gestellt und zu dem Range einer angewandten Wissenschaft erhoben. Einen enormen Fortschritt in dieser Beziehung bedeutet der Beginn der Anfertigung geologischer Karten, denn erst durch sie konnte die Kenntniss weiter Gebiete so vertieft werden, dass die gewonnenen Resultate für weitreichende Schlussfolgerungen und für die Verwendung auf den verschiedensten Gebieten der angewandten Geologie brauchbar wurden.

Die ältesten geologischen Karten waren petrographische, d. h. die Unterscheidung der einzelnen Gebirgsglieder erfolgte nicht nach den durch Lagerung und organische Reste kenntlich gemachten Altersverschiedenheiten der Schichten, sondern nach ihrer petrographischen Uebereinstimmung. So ist beispielsweise auf einer der ältesten geologischen Karten das ganze ostthüringische Schiefergebirge, welches die Formationen des Cambrium, Silur, Devon und Kulm umfasst, als einheitliches Ganzes dargestellt, und auf

andern Karten sehen wir Kalksteinserien mit einer Farbe zusammengefasst, die nach unserer heutigen Kenntniss auf die Formationen von Zechstein bis zur Kreide sich vertheilen. Dann kam die Erkenntniss von der Bedeutung der Fossilien für die Altersbestimmung der Gesteine, die Eintheilung in Formationen und die Gliederung in immer weniger mächtige Unterabtheilungen schloss sich an; und auf diese Weise war die Grundlage geschaffen für die Herstellung der modernen geologischen Karten, wie sie seit etwa 40 bis 50 Jahren hergestellt werden.

Als schon bei den ersten Anfängen dieser Kartensich auf unzweideutigster hoher Werth zeigte, den dieselben in gleicher Weise für die Wissenschaft wie für die Praxis zu versprechen schienen, konnte es nicht ausbleiben, dass bald auf allen Seiten der Wunsch sich äusserte, diese Arbeiten zu organisiren und in systematischer Weise über die Gebiete ganzer Länder auszudehnen. Auf diese Weise entstanden die staatlichen Organisationen für die geognostische Durchforschung und Kartirung der verschiedensten Länder; so verschieden auch die Entwicklung ist, die diese Institute genommen haben, gemeinsam ist ihnen allen die Aufgabe, ein Gesamtkartenbild des Landes zu schaffen und dafür Sorge zu tragen, dass die Ergebnisse der geologischen Landesdurchforschung in einer Weise weiteren Kreisen bekannt gegeben werden, dass sowohl die wissenschaftliche Forschung als auch die Praxis des öffentlichen Lebens daraus den grösstmöglichen Vortheil zu ziehen vermag. Da nun die geologische Karte eine so wichtige und unentbehrliche Voraussetzung für die Lösung zahlreicher Aufgaben der praktischen Geologie ist, dass wir uns heute Eines ohne das Andere kaum denken können, so erscheint es zweckmässig, hier mit einigen Worten auf die geschichtliche Entwicklung einiger der wichtigsten und grössten geologischen Landesanstalten einzugehen.

[Hier fortgelassen, weil dieser Gegenstand in einer ganzen Reihe besonderer Aufsätze dieser Zeitschrift bereits ausführlich behandelt wurde.]

Eine bedeutungsvolle Erweiterung erfuhren die Aufgaben der praktischen Geologie, als die Vertreter der wissenschaftlichen den alten Standpunkt verliessen, nach welchem die losen Bildungen quartären Alters lediglich als bedauerliche Hindernisse für eine genauere Erkenntniss des darunter anstehenden älteren Gesteins betrachtet wurden. Die Nothwendigkeit, bei den die Wirklichkeit objectiv wiedergebenden geologischen Specialkarten auch die losen Bildungen der Oberfläche

eingehend zu studiren, wurde nicht nur die Ursache zahlreicher höchst interessanter Entdeckungen auf wissenschaftlichem Gebiete, sondern führte auch zu einer solchen Vertiefung und Erweiterung der Kenntniss, dass die Landwirthschaft, die am unmittelbarsten an den Resultaten dieser Forschungsrichtung betheiligt war, daraus den grössten Nutzen ziehen konnte. Auf dem Gebiete der Nutzbarmachung geologischer Forschungen für die Zwecke der Landwirthschaft hat die praktische Geologie zahlreiche Aufgaben zu lösen: Die geologische Kartirung, um wieder mit ihr zu beginnen, zeigt, welche Böden aus gleichen, welche aus verschiedenartigen Gesteinen durch Verwitterung hervorgegangen sind, und liefert aus diesem Grunde werthvolle Daten für die Eintheilung in Schläge; sie lehrt uns die Verbreitung der fast immer etwas unterhalb der Oberfläche auftretenden natürlichen Meliorationsmittel, der Mergellager, kennen, und während Friedrich der Grosse Harzer Bergleute in die Mark kommen liess, um durch sie Mergel aufsuchen zu lassen, wobei nach langen vergeblichen Bemühungen auch endlich in der Gegend von Biesenthal der erste gefunden wurde, vermag heute ein Geologe von Erfahrung bereits nach 2—3 Tagen von grossen Gütern auszusagen, ob und wo, in welcher Verbreitung und Mächtigkeit und in welcher Beschaffenheit auf ihnen Mergellager sich finden. Die geologische Untersuchung der Verwitterungsbildungen in Verbindung mit der chemischen Bodenuntersuchung zeigt, welche Stoffe im Boden enthalten sind, welche Nährstoffe darin fehlen und ersetzt werden müssen. Ich brauche nicht darauf hinzuweisen, wie hierdurch wieder einmal der Bergbau in seiner Anwendung auf Kalisalze, und sodann die Eisenindustrie durch gewinnbringenden Absatz ihrer phosphorsäurereichen Schlacken gefördert wird. Die geologische Bodenuntersuchung hat zu ermitteln die Ursachen hervorragender Fruchtbarkeit wie die gegentheilige Erscheinung, die Anwesenheit direct schädlicher Stoffe und ihre Unschädlichmachung, sie hat das Wesen der Moore zu ergründen und die Eignung derselben für Gewinnung von Heizmaterial, und für Herstellung von kulturfähigen Ländereien, sogenannten Moorkulturen, zu bestimmen, sie hat dem Landwirth Qualität und Quantität der für die letzteren erforderlichen Bedeckungsmaterialien nachzuweisen, sie hat ihm Lager von Kies und Steinen für seine Wegebauten, Kalklager für seine Kalköfen, Lehm- und Thonlager für seine Feldziegeleien nachzuweisen, Arbeiten also die Hülle und Fülle zu leisten.

Ein anderes Wirkungsfeld erschloss sich der praktischen Geologie mit der Entwicklung der Verkehrswege¹⁾. Besonders die ausgedehnten Erdarbeiten beim Eisenbahnbau, die Herstellung tiefer Einschnitte, hoher Dämme, Tunnels und Flussübergänge machten den Beirath der praktischen Geologen wünschenswerth oder führten im Falle der Versäumniss solcher Rathseinholung zu unnützen und gewöhnlich recht hohen Geldopfern, die anderseits leicht zu vermeiden gewesen wären. Einige Beispiele typischer Natur will ich dafür anführen: bei Tunnelanlagen ist es von höchster Bedeutung, vor Beginn der Arbeit mit möglichster Genauigkeit festzustellen, welche Gebirgsschichten der projectirte Tunnel antreffen wird und in welcher Lagerung sich dieselben befinden, ob sie horizontal lagern, geeignete Stellung einnehmen oder senkrecht stehen, da davon die Methode der Bauausführung abhängig ist. Es ist ferner festzustellen, ob die Tunnellinie im Streichen der Schichten verläuft oder dasselbe schneidet, und unter welchem Winkel dies geschieht; ganz besonders bedeutungsvoll aber ist die Feststellung, ob der Tunnel auf seinem Wege Verwerfungen antreffen wird oder nicht, da in der Nähe von Verwerfungen die Gesteine stark zerrüttet zu sein pflegen und die Tunnelausmauerung besondere Vorsichtsmaassregeln erheischt; ferner ist das Auftreten von Verwerfungen gewöhnlich vom Zudrange grosser Wassermengen begleitet, die der Bauausführung erhebliche Schwierigkeiten bereiten können. Mir ist ein Fall bekannt, dass ein Tunnel genau im Streichen einer Verwerfung projectirt war, und dass dadurch dem Bau so grosse Schwierigkeiten sich in den Weg stellten, dass nach Verausgabung grosser Geldsummen schliesslich doch noch die ganze Linie auf längerer Strecke verlegt werden musste.

Sind bei einem Eisenbahnbaue grosse und tiefe Einschnitte erforderlich, so ist es auch hier von grossem Werthe, vorher genau festzustellen, welche Schichten und in welcher Lagerung dabei angetroffen werden. Schon der Unternehmer hat das grösste pecuniäre Interesse daran, weil natürlich schwer zu bearbeitende, widerstandsfähige Gesteine zu ihrer Entfernung einen grösseren Aufwand an Kraft und Geld erforderlich machen, wie lose Sande, und weil die Vergebung solcher Erdarbeiten nach der Mindestforderung für den zu bewegenden Kubikmeter erfolgt. Auch

die Feststellung, ob wasserführende Schichten oder gar Schwimmsand im Einschnitte zu erwarten sind, ist von Bedeutung, weil die Anwesenheit des letzteren bedeutende Nachrutschungen zu veranlassen pflegt und gewöhnlich den Erwerb einer viel grösseren Bodenfläche nöthig macht.

Auch bei Dammschüttungen ist die vorherige Untersuchung des zu verwendenden Materials von Bedeutung, da manche feinsandig-thonige Gesteine die üble Eigenschaft besitzen, nach der Sättigung mit Wasser unter dem einseitig wirkenden Druck der oberen Theile der Dammschüttung halb plastisch zu werden und nach den Seiten breitartig auseinander zu fliessen, wodurch natürlich die Basis des Dammes eine ungebührlich grosse Fläche beansprucht.

Die grössten Summen aber hat die Vernachlässigung geologischer Rathschläge oder gar die Unterlassung einer gründlichen geologischen Voruntersuchung in den Fällen gekostet, dass eine Bahnlinie durch ein Torfmoor oder über ein vertorfte Thal hinweg zu führen war. Die Fälle sind gar nicht so selten, dass Eisenbahndämme sammt Schwellen, Schienen, Lowren und selbst kleinen Locomotiven, wie sie während des Baues verwendet werden, spurlos und auf Nimmerwiedersehen in den Tiefen des Moores verschwanden, dass dann mit aller Energie immer neue unendliche Erdmassen in die unersättlichen Tiefen geworfen wurden und schliesslich doch zu einer Umgehung des unterschätzten Widerstandes geschritten werden musste.

Aber nicht nur der Wege-, sondern auch der Hochbau kann von der Geologie Nutzen ziehen: schon die Prüfung des Baugrundes ist vom geologischen Standpunkte aus empfehlenswerth. Bekannt sind die entlang der Spree sich hinziehenden, aber auch in der Nähe des Anhalter Bahnhofes und im südlichen Theile der Friedrichstrasse vorkommenden Lager von Diatomeenerde, die dem Berliner Baumeister als Moddererde bekannt ist und verhasst ist und einen so miserablen Baugrund abgiebt, dass die Häuser in ihrem unter der Erde liegenden Theile gewöhnlich mehr Geld verschlingen, als in dem uns sichtbaren. Auch bei der Beschaffung des Rohmaterials für seine Bauten kann der Rath des Geologen den Baumeister vor grossem Schaden bewahren. Ein Beispiel hierfür bietet die in den 50er Jahren neu erbaute Burg Hohenzollern, bei der als Werkstein ein Kalkstein des braunen Jura verwendet wurde, in dem zahlreiche Schwefelkiesconcretionen stecken. Durch die Verwitterung derselben wurde das äussere

¹⁾ Vergl. hierzu auch F. M. Stapff: „Was kann das Studium der dynamischen Geologie im praktischen Leben nützen, besonders in der Berufsthatigkeit des Bauingenieurs?“ in dieser Zeitschrift 1893 S. 445—466.

Ansehen der wunderschönen Stamburg unseres Kaiserhauses für alle Zeiten verunzirt, da von jeder an der Aussenseite liegenden Schwefelkiesknolle sich lange gelbbraune Schmutzstreifen an den Mauern herabziehen, während gleichzeitig die frei werdende Schwefelsäure das innere Gefüge der Steine lockert und zerstört. Hier sehen wir also der praktischen Geologie ein weites Arbeitsgebiet mit zahlreichen und vielgestaltigen Aufgaben auf dem Gebiete des Steinbruchbetriebes geöffnet. Die Verwitterbarkeit, die Spaltungsdurchgänge und Absonderungsformen, die petrographischen Homogenität, die Lagerungsweise, Mächtigkeit und Verbreitung der für Steinbruchbetrieb brauchbaren Gesteinslagen sind einige der Punkte, auf die es bei der praktisch geologischen Untersuchung ankommen wird.

Auf ein anderes Arbeitsgebiet der praktischen Geologie kommen wir durch Betrachtung der zu enormer wirtschaftlicher Wichtigkeit gelangten Fabrikation von Kunststeinen, nämlich auf das Ziegeleiwesen und die damit mehr oder weniger zusammenhängende gesammte keramische Industrie. Nicht nur die Erschliessung neuer Lagerstätten technisch verwertbarer plastischer Erden, sondern auch die genaue petrographische und geologische Untersuchung im Abbau befindlicher Lagerstätten ist eine Aufgabe der praktischen Geologie. Es ist wenig bekannt und kaum zu glauben, was auf kleinen und grossen Ziegeleien für Sünden gegen das eigne Interesse aus reiner Unkenntniss der wichtigsten Eigenschaften der abgebauten Thonlager begangen werden; da hat der Eine in seinem Lager kalkreiche und kalkfreie Thone, hält aber beide nicht auseinander und fabricirt Dachsteine, die nach einer Anzahl von Jahren zu Mehl zerfallen, obwohl er in der Lage wäre, ein ausgezeichnetes Material zu liefern, und ein Anderer quält sich mit der Fabrikation von Verblendsteinen, obwohl sein Rohmaterial ausschliesslich für Hintermauerungssteine geeignet ist. Hier könnte eine eingehendere Befragung der Geologie wirtschaftlich vielen Nutzen stiften.

Noch andere Gesichtspunkte eröffnen sich, wenn wir berücksichtigen, welche Anforderungen die moderne Gesundheitspflege an verschiedene öffentliche Einrichtungen stellt. Ich begreife darunter in erster Reihe die Entwässerung der Städte einerseits, die Beschaffung guten Trinkwassers für Stadt und Land andererseits. Die Beseitigung der Abwässer und Fäcalien ist bekanntlich für grosse Gemeinwesen eine der schwierigsten Fragen; man hat sich schliesslich fast überall dem Rieselsystem

zugewandt, bei welchem die Schmutzwasser eine natürliche Filtration durch den Boden erfahren, während ihre mit reicher Düngkraft versehenen Sinkstoffe in demselben zurückbehalten und landwirthschaftlich wieder nutzbar gemacht werden. Die Auswahl des für künstliche Berieselung bestimmten Terrains ist eine ungemein wichtige, da dabei sowohl das natürliche Grundwasser, als auch die Filtrationsfähigkeit des Bodens zu berücksichtigen sind; die Stadt Berlin hat es heute zu bereuen, dass der Rath geologischer Sachverständiger in dieser wichtigen Frage seiner Zeit nicht beachtet worden ist.

Ungleich häufiger wird aber fachmännische Hülfe bei der positiven Seite der Wasserfrage, der Beschaffung ausreichender Mengen brauchbaren Trinkwassers, in Anspruch genommen. Noch zwar sind die Zeiten nicht vorüber, in denen mehr oder weniger bewusste Schwindler und Betrüger, mit Wünschelruthe, magnetischen Ketten und Kugeln und ähnlichem Hokusfokus ausgerüstet, unter geheimnissvollen Manipulationen die Stellen aufsuchten und bezeichneten, an denen in genau angegebener Tiefe das erwünschte Nass zu erbohren wäre, und es kann leider nicht verschwiegen werden, dass selbst communale und staatliche Behörden durch die gewissenlose Reclame solcher zudem meist recht theurer zweifelhafter Experten sich verleiten lassen, ihre Hülfe in Anspruch zu nehmen. Andererseits aber ist die Lehre von den Bewegungen des Wassers auf und unter der Erde, die Hydrologie, in den letzten Jahrzehnten durch methodische Arbeiten so vervollkommen worden, dass sich heute dem praktischen Geologen auch auf diesem Gebiete zahlreiche lösbare Aufgaben darbieten.

Ausserordentlich vielseitig und mannigfaltig sind schliesslich auch die Aufgaben, vor die unsere moderne hochentwickelte Industrie — auch soweit sie nicht speciell Montanindustrie ist — den Geologen stellt, denn die Aufsuchung der mineralischen Rohstoffe auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte, die Feststellung der auf ihnen vorhandenen Mengen derselben, sowie die behufs Auffindung weiterer Ablagerungen erforderliche Feststellung der Natur der Lagerstätten ist Sache der Geologen. Ich kann mich unter den zahlreichen hier anzuführenden Fällen auf eine kleine Anzahl beschränken, die geeignet ist, die Mannigfaltigkeit der Aufgaben zu zeigen. Der Monazit, bekanntlich ein Silicat, in welchem die seltenen Erden des Thorium, Cerium, Yttrium und anderer Metalle in grösserer Menge auftreten, war früher

ein Mineral von rein wissenschaftlicher Bedeutung, welches nur in geringen Mengen an wenigen Orten bekannt war. Da machte Auer von Welsbach die Entdeckung von dem Lichtemissionsvermögen dieser seltenen Erden in bestimmten Formen, und es erfolgte die Einführung jener neuen Art der Gasbeleuchtung, die als Gasglühlicht bekannt ist. Dem ungeheuer gesteigerten Bedürfnisse der Industrie nach den seltenen Erden aber hatte die Geologie zu genügen, und sie hat es gethan, denn wir kennen heute so grosse alluviale Monazitlager, dass der industrielle Bedarf für alle Zeiten gedeckt ist. Aehnlich steht es mit der Beschaffung von Asbest für feuerbeständige, schlecht wärmeleitende gewebte Stoffe, von Glimmer in grossen Platten für die Thüren unserer modernen Füllreguliröfen und für die elektrische Industrie, von durchsichtigem, wasserhellen Kalkspath für die Polarisationsapparate der Zuckerindustrie, von reinen Quarzsanden für die Fabrikation reinsten weisser Gläser, von phosphorsäurehaltigen Gesteinen und Mineralien als Zuschläge in der Eisenhüttenindustrie zur Gewinnung gehaltreicher Phosphorschlacken für die Bedürfnisse der Landwirthschaft, von feuerfesten Thonen für Herstellung unschmelzbarer Tiegel und Schmelzöfen, von Graphit für die Bleistiftindustrie, von Kaolin für die keramische und die Papierindustrie, ganz zu geschweigen von den Nachweisungen über Lagerung, Verbreitung und Gewinnbarkeit unserer mehr oder weniger kostbaren Schmuck- und Edelsteine vom Bernstein bis zum Rubin und Diamant.

Noch aber haben wir bei weitem den Umfang der Aufgaben der praktischen Geologie nicht umschritten; alles, was wir bisher als Gegenstand unseres Themas kennen gelernt haben, bezog sich auf Arbeiten, die der Geologe draussen im Felde auszuführen hat. Nicht minder bedeutungsvoll aber sind diejenigen Arbeiten und Studien, die zur Sicherung und Erweiterung der draussen gewonnenen Resultate im Laboratorium und im Studirzimmer zur Ausführung gelangen. In diesem Sinne gehören zur praktischen Geologie alle diejenigen Arbeits- und Untersuchungsmethoden, die zur physikalischen und chemischen Untersuchung von nutzbaren Mineralien, Gesteinen und Bodenarten dienen, sowie die Methoden zur Präparierung und Conservirung der für zahlreiche geologische Fragen so wichtigen organischen Reste.

Ueberblicken wir nunmehr das Gesamtgebiet der praktischen Geologie, wie ich es

in flüchtigen Zügen hier zu skizziren versuchte, so sehen wir eine Fülle von Aufgaben, eine grosse Reihe von Fällen, in denen die Einholung sachverständigen Rathes, eine Hinzuziehung erfahrener Geologen von grossem, oft direct in Zahlen ausdrückbaren Nutzen ist. Sehen wir uns aber andererseits unbefangen um und prüfen wir, wieweit diese unbedingt nützliche geologische Mitwirkung von den Kreisen der Interessenten in Anspruch genommen wird, so müssen wir bekennen, dass da noch sehr viel gesündigt wird, dass Summen, die riesige Vermögen bedeuten, mit Leichtigkeit gespart werden könnten, und dass bei Weitem noch nicht die Kenntniss vom Werthe der praktischen Geologie in hinreichend weite Kreise gedungen ist. Um so nöthiger aber erscheint es, schon im reinen Interesse des nationalen Wohlstandes, immer und immer wieder auf diesen Uebelstand hinzuweisen und an seiner Beseitigung zu arbeiten.

Fragen und Anregungen, die sich an das Auftreten der Erze im Gangrevier La Carolina-Sta. Elena (Spanien) knüpfen.

Von

A. O. Wittelsbach, Bergingenieur in La Carolina.

Schon oft ist von Fachautoritäten betont worden, wie nothwendig und unentbehrlich ein Zusammenwirken von Berufsgeologen und praktischen Bergleuten sei¹⁾ und wie sehr es sowohl die Wissenschaft wie auch unsere Industrie fördern würde, wenn letztere ihre in den Gruben gemachten Beobachtungen der erstern mittheilte und sie in Fragen wissenschaftlicher Natur zu Rathe zöge. Von diesem Gesichtspunkte aus sind die folgenden Zeilen geschrieben; sie behandeln Aufgaben, deren Studium für den Bergbau von grösster Wichtigkeit, für die Geognosie und Lagerstättenlehre nicht ohne Interesse sein dürfte.

¹⁾ U. a. von v. Groddeck im Vorwort und im Schlusswort zu seiner Lehre von den Lagerstätten der Erze. — Es sei hier, zum Beginne eines neuen Jahrganges, abermals darauf hingewiesen, dass die Förderung dieses Zusammenwirkens, die Vermittelung zwischen Theorie und Praxis die Haupttendenz der „Zeitschrift für praktische Geologie“ ist. Das Mittel hierzu sind nicht nur längere, wohl abgerundete Aufsätze, zu welchen die wenigsten Männer der Praxis Lust und Zeit haben, sondern vielmehr noch kurze anregende Mittheilungen über neue Beobachtungen, vielleicht nur in Briefform, zu welchen sich jeder intelligente Bergingenieur oder Markscheider verpflichtet fühlen sollte. Red.

In den südspanischen Minendistricten und besonders in dem von La Carolina-Sta. Elena treten gewisse Erscheinungen auf, die eine befriedigende Erklärung bisher nicht gefunden haben, die aber werth sind, näher untersucht zu werden.

Vorerst einige Worte über die allgemeine Geologie der Gegend²⁾. Die Städtchen La Carolina und Santa Elena — deutsche Colonien aus dem Ende des 18. Jahrhunderts, deren Deutschthum allerdings bis auf geringe Spuren in Namen und Gesichtszügen verschwunden ist — liegen in den südlichen Ausläufern der Sierra Morena, ungefähr 18 bzw. 25 km nördlich von dem bekannten Bleiproductionscentrum Lináres.

Der genannte Gebirgszug, der die iberische Halbinsel von O nach W durchzieht und das castilische Hochplateau, die sog. Mancha, von der Thalsenkung des Guadalquivir und von Andalusien scheidet, besteht hauptsächlich aus paläozoischen³⁾, mehr oder weniger quarzreichen Schiefen, deren Kieselsäuregehalt nach dem Gebirgsinnern hin derartig zunimmt, dass dort grosse Partien von Quarzit auftreten, deren Schichtung derjenigen des Schiefers genau parallel verläuft. Ein gutes Bild davon bietet der Durchbruch des Flusses Guarizas, der Pass von Despeñaperros, den die Eisenbahn und die Landstrasse von Madrid nach Cadiz benutzen; zu beiden Seiten des Thales steigen die Quarzitbänke bis zu 250 m auf, meist unter sehr steilem Einfallwinkel und genau senkrecht zur Passlinie streichend; das Gestein ist theilweise verwittert und im Zusammenhang gestört und bildet die wunderlichsten Formen, sodass jener Gebirgspass durch seine Romantik — allerdings früher auch durch seine Unsicherheit — berühmt bzw. berüchtigt wurde.

Im südlichen Vorlande der Sierra Morena zeigen sich mächtige Erhebungen von Granit, der den Schiefer durchbricht, Kuppen und Klippen bildet und öfter das sedimentäre Gestein oberflächlich überdeckt; über dem Granit finden sich häufig wieder triassische und tertiäre Ablagerungen ausgebreitet; wo aber der Granit im District nicht zu Tage tritt, wo das Terrain anscheinend nur aus paläozoischen Schiefen besteht,

kann man sicher sein, das krystallinische Gestein in grösserer oder geringerer Tiefe zu finden, wie das die bergmännischen Arbeiten mehrfach gezeigt haben.

Während nun im Lináres-District die Beziehungen zwischen Schiefer und Granit sehr einfach sind, der letztere auch oberflächlich grosse Ausdehnung erlangt und die berühmten Gänge von Arrayanes, Pozo Ancho, La Tortilla etc. einschliesst, — Gänge von 3—4 km Länge ohne jede Störung im Fallen, Streichen und in der Erzführung, — während die Lagerungsverhältnisse dort sehr einfache sind, werden dieselben verwickelter und verworrener in dem Maasse, als man nordwärts geht und sich der Sierra nähert; im La Carolina-District und mehr noch in dem von Sta. Elena wechseln die zu Tage stehenden Gesteine ungemein häufig: bald findet man isolirte Granitkuppen im Schiefer, dann wieder Schieferbänke mitten im krystallinischen Gestein; auch trifft man die Sedimentärschichten vom Granit überflossen und bedeckt, wie es der Stolln der Grube „La Nube“ gezeigt hat. An andern Orten sind mächtige Schieferschollen in die Tiefe gesunken und bilden 200—300 m unter Tage gewissermaassen Inseln im Granit, deren Bedeutung für den Bergbau wir bald kennen lernen werden.

Sowohl im Granit wie im Schiefer unseres Districts treten eine grosse Anzahl von Gangspalten auf; zwei Hauptarten derselben sind zu unterscheiden: Solche, die NW bzw. WNW, und solche, die annähernd rechtwinklig zu jenen, also SW bis SSW streichen. Die letzteren sind die älteren; ihre Ausfüllungsmasse ist meist Quarz und verwittertes Nebengestein; sie pflegen ziemlich viel Schwefelkies und Markasit zu führen und hin und wieder Bleiglanz in kleinen Nestern oder spärlich eingesprengt zu enthalten. Diese Gänge sind nie bauwürdig. Sie werden Kreuzer (cruceros) genannt und verwerfen bei ihrem Durchgang die eigentlichen Erzgänge nur in den seltensten Fällen und auch dann nur um wenige Meter, meistens durchqueren sie dieselben ohne jede Störung.

Manche Erzgänge des Districts beginnen im Schiefer, durchsetzen den Granit, um je nach der Lage der Formationen wieder in den Schiefer überzugehen; andere finden ihr Hauptentwicklungsgebiet im Granit, durchbrechen aber kleinere, isolirte Schieferpartien auf ihrem Wege; manchmal wiederholt sich dieser Formationswechsel mehrfach, aber niemals hat man bisher irgend eine Störung in der Streichrichtung, eine Verwerfung oder Ablenkung beim Uebergang

²⁾ Ausführliches findet sich in der Arbeit von P. Mesa y Alvarez: Memoria sobre la zona minera Lináres-La Carolina. Revista Minera, Madrid 1890.

³⁾ Man hat zwar die Schiefer in silurische und cambrische getheilt; da aber Fossilien äusserst selten und auch dann nur schlecht erhalten vorkommen, die Lagerungs- und die petrographischen Verhältnisse ein sicheres Anhalten nicht geben, möchten wir die Frage der Altersstufe der paläozoischen Schiefer hier lieber offen lassen.