

sattel, also gegen Nord, erscheinen dunkelfarbige Crinoidenkalke, dann eine mächtige Masse von Dolomiten und rosa und bläulichgrau gestreiften Kalken, die sich mehrfach an die zwischen der Steinkohlenformation des Steinacher Joches und dem krystallinischen Gebirge des hinteren Gschnitzthales in Tirol lagernden Dolomite und bunten Bänderkalke erinnern. Gegen Süd und über den die Graptolitenschiefer unmittelbar begrenzenden Kalken folgen dunkle Sandsteine und Schiefer, welche sowie der ganze hintenliegende Complex nur etwas weniger steil südwärts einfallen. Dieselben dürften bereits der Steinkohlenformation zugehören; da ich jedoch weder aus diesen noch auch aus den übrigen im Nord und Süd der Graptolitenschieferzone durchquerten Schichten bisher bestimmbare Petrefacten zu finden vermochte und überdies die Tektonik des Gebirges auf diesem Durchschnitt mehrfache Schwierigkeit bietet, will ich hier zunächst nur die Thatsache des Vorkommens der Graptoliten-Etage in den Alpen und zugleich den ersten sichergestellten Fund von Silurschichten in den Südalpen constatirt haben. Es gewinnt durch diesen Fund auch die Deutung der oben erwähnten Kalke und die von Dr. Tietze zuerst ausgesprochene Vermuthung, es werde sich ein grösserer Theil der bisher in die Steinkohlenformation jener Gegend mit einbezogenen Schichten wohl als älter und zwar als silurisch erweisen, gewiss sehr viel an Wahrscheinlichkeit und Bedeutung.

Ich gedenke nach Beendigung meiner Aufnahmsarbeiten in Tirol der genannten Gegend und speciell dem Studium des interessanten Durchschnittees noch einige Zeit zu widmen und gehe daher hier über den Bericht der einfachen Thatsache nicht hinaus. Die Vergleichung der dabei resultirenden Schichtenreihe mit der Entwicklung paläozoischer Schichtenfolgen noch einiger anderer Gebiete der Nord- und Südalpen, deren Besuch ich noch vorhabe, hoffe ich nach Abschluss der Arbeit im Felde im Zusammenhang mit den in meinem jetzigen Aufnahmsgebiet noch zu gewinnenden Resultaten zum Gegenstand einer ausführlicheren Mittheilung im Jahrbuch machen zu können.

D. Stur. Geologische Verhältnisse des Kessels von Idria in Krain.

Seit den Aufnahmen unserer Anstalt, die der jetzige Vorstand der Bergdirection in Idria, k. k. Oberbergrath M. V. Lipold, als Chefgeologe im Sommer 1856 durchgeführt hat, kennt man die nächste Umgebung von Idria als eine in geologischer Beziehung höchst verwickelte Gegend.

In den nächstfolgenden Jahren hatte der frühere Leiter des Werkes in Idria, Bergrath v. Helmreich, den, in den verschiedenen Schichten der Umgegend, und in den Bergbauen von Idria auftretenden Petrefacten eine rege Aufmerksamkeit zugewendet. Dann war es der frühere Bergbeamte in Idria, Herr Tschebull, dem wir eine ausführliche Beschreibung des Quecksilberbergbaues und der in den Bauen beobachtbaren Reihenfolge der Schichten verdanken. Die ausgezeichnete und sicherste Grundlage für alle weiteren Studien in der Grube hat entschieden der gegenwärtige Bergverwalter, Herr Peter Grüber, im Verlaufe von mehr als 12 Jahren geschaffen, durch die Anfertigung ausgezeichneter nach dem damaligen Standpunkte geologisch colorirter Grubenkarten, in denen man alles das, was bei Anlage der seither er-

öffneten Grubentheile geologisch wichtiges sichtbar war, und gegenwärtig meist nur mehr mit Opfern wieder blossgelegt und gesehen werden kann, gewissenhaft eingezeichnet findet.

Auch Prof. E. Suess hat, im Verlaufe seiner ausgedehnten Studien über die Aequivalente des Rothliegenden in den Alpen, Idria besucht, und hat in einer kurzen aber gehaltvollen Schilderung seine Resultate in Bezug auf das Alter der Quecksilbererze mitgetheilt.

In der neuesten Zeit seit etwa 4 Jahren verwendete endlich Lipold alle seine freie Zeit auf das Studium der geologischen Verhältnisse der Umgegend des unter seiner Leitung stehenden Werkes von Idria. Erst wurden über Tags an zahlreichen Punkten in den verschiedensten Schichten massenhafte Aufsammlungen von Petrefacten veranlasst. Diese sandte Freund Lipold an mich zur Bestimmung; und nachdem fast alle einzelnen Schichtengruppen, nach den in ihnen vorkommenden Petrefacten genau bekannt waren, folgte eine möglichst detaillirte Aufnahme der sich darbietenden Durchschnitte. Gleichzeitig wurden die früher bekanntgewordenen Vorkommnisse von Petrefacten in der Grube eingehendst ausgebeutet, und mit unsagbarer Mühe neue Fundorte entdeckt.

Nachdem alle diese Vorarbeiten so weit gediehen waren, wurde ich auf ausdrücklichen Wunsch Lipold's im Auftrage des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums nach Idria beurlaubt, und erhielt eine ersehnte Gelegenheit, die mir aus den eingesendeten Petrefacten bekannten Schichtenreihen an Ort und Stelle zu sehen. Unter freundlicher Leitung Lipold's, des Herrn Bergverwalters Peter Grübler und des Herrn Bergmeisters Ferd. Ambrož war es ein leichtes, in den verwickelten Verhältnissen sowohl über Tags als auch in der Grube sich schnell zu orientiren.

Ohne der ausführlichen Arbeit Lipold's vorgreifen zu wollen, glaube ich, dass ich im Interesse der Wissenschaft folgende allgemein gehaltene Mittheilung über die geologischen Verhältnisse von Idria jetzt schon veröffentlichen soll, wobei ich ausschliesslich nur den Kessel von Idria selbst im Auge habe.

Die gegenwärtig sichergestellten Schichtenreihen zu Idria gehören der Steinkohlenformation, der Trias und der Kreide an.

Zur Steinkohlenformation gehört über Tags der sogenannte Gailthaler Schiefer, in der Grube der sogenannte Silberschiefer. Die in ihm am Jeličevrh gefundenen Petrefacte: *Calamites Suckovii*, *Dictyoteres Brongniarti* und *Sagenaria sp.* weisen diesen Schiefer den tiefsten Schichten der productiven Steinkohlenformation zu.

Die Triasformation findet man in Idria sehr reich gegliedert und sehr reich an Petrefacten.

Die ältesten Schichten der Trias in Idria sind die Werfener Schichten, und zwar sind da entwickelt die Seisser-Schichten mit *Posidonomya Claray* und die Campiler Schichten mit *Naticella costata* und *Ceratiten*. Das was man anderwärts Grödner Sandstein zu nennen pflegt, fehlt meiner Ansicht nach in Idria ganz, wenn man nicht etwa jeden rothen Sandstein ohne Petrefacten als Grödner Sandstein bezeichnen will.

Den Seisser Schichten gehören insbesondere jene Fundorte von Petrefacten an, die im tiefsten Theile der Grube bekannt geworden sind, nämlich im Barbara-, Caroli- und Wasserfelde. Aus diesen Fundorten, wovon einen auch Suess nennt (beim Stadler-Gesenk) habe ich eine ausserordentlich reiche Sammlung von Petrefacten sorgfältig durchmustern können, und fand darunter: *Naticella costata*, *Myophoria vulgaris*, *Myophoria costata*, *Myacites fussaensis*, *Pecten discites*. Letztgenannter und die *Myophoria costata* sind an allen diesen Fundorten sehr häufig. Ebenso häufig sind beide auch über Tags im Werfener Schiefer, insbesondere nächst dem Pulverthurm und an der Zemlja. Unter den überaus zahlreichen Stücken aus der Grube fand ich nichts einem *Productus* auch entfernt ähnliches, und bin vollkommen überzeugt, dass in diesen petrefactenführenden Schichten aus dem tiefsten Theile der Grube echte unzweifelhafte Seisser Schichten vorliegen.

Das nächst ältere Glied der Trias, der Muschelkalk, ist in Idria kaum mehr als angedeutet. Er wird da durch einen Knollenkalk repräsentirt, der dem Reiffinger Kalk sehr ähnlich ist, aus welchem vorläufig nur zwei Cephalopoden bekannt sind, wovon einer wenigstens dem Niveau des *A. Studeri* angehören dürfte. Wie in Gössling, findet man in dem Niveau des Knollenkalkes von Idria die erste *Halobia*. An andern Stellen findet man im Niveau des Muschelkalks ein graues Conglomerat und eine Dolomitmasse entwickelt.

Auf den Muschelkalk folgen die Wenger Schichten, in sehr reicher und mannigfaltiger Gliederung. Ich will hier vorläufig auf drei Abtheilungen dieses Schichtencomplexes aufmerksam machen. Die eine ist ein dunkler Schiefer, nach dem Graben wo er ansteht vorläufig Skonza-Schiefer genannt, mit zahlreichen Pflanzenresten: *Equisetites avenaceus*, *Neuropteris cf. Gaillardoti*, *Sagenopteris Lipoldi n. sp.*, *Chiropteris pinnata n. sp.*, *Pecopteris triassica*, *P. gracilis*, *Asplenites cf. Roeserti*, *Danaeopsis marantacea*, *Taeniopteris sp.*, *Voltzia sp.*, *Lycopodites sp.*, einer sicherlich obertriassischen Flora. Von diesem selben Schiefer ist vorläufig ein Fundort auch in der Grube bekannt geworden und zwar im Gebiete des Wasserfeldes im Gesenk Nr. 3, und es scheint vorläufig als hinreichend festgestellt, dass der sogenannte Lagerschiefer, das erzführende Hauptgestein der Grube, der Skonza-Schiefer ist. Die zweite Abtheilung der Wenger Schichten bilden hornsteinreiche Tuffe, die an allen Punkten wo sie über Tags anstehen sehr reich sind an Petrefacten. Am häufigsten findet man darin die *Posidonomya Wengensis*, seltener aber in Unzahl von Exemplaren die *Halobia Lommeli*, dann in einem bestimmten Niveau Aonen, wovon einer wenigstens mit einer Art von Daone ident sein dürfte. Die Tuffe stehen in ganz gleicher Beschaffenheit in der Grube im Achatzi- und Floriani-Felde an. Sehr wichtig ist die Feststellung des Vorkommens des sogenannten Idrianer Korallenerzes über Tags in den hornsteinreichen Tuffen, die uns am Vogelberge zu machen gelang. Die dem Korallenerze angehörigen für Muschelreste gehaltenen Dinge, dürften einem *Capulus* angehören oder wahrscheinlicher noch als Bildungen von Duttenkalk aufgefasst werden. Die dritte Abtheilung der Wenger Schichten ist der eigentliche Wenger Kalkschiefer und Wenger Kalk, am Firstounrout von genau derselben Form mit vielfach gewundenen Schichten wie zu Raibl, mit *Halobia Lommeli*, *Posidonomya Wengensis*,

einem *Aon*, einer *Gervillia*, vorzüglich aber mit *Voltzia Haueri* und *Voltzia Foetterlei*, — endlich mit zahlreichen wohl erhaltenen Auswitterungen von *Chemnitzia*, *Myoconcha* und anderen Dingen. Der Wenger Schichten-complex wird nach oben durch einen zuckerförmigen Dolomit beschlosssen. Ich will nur noch erwähnen, dass der Skonza-Schiefer stellenweise Einlagerungen eines dunkeln bituminösen Conglomerats führt, welches ebenfalls in der Grube als erzführend bekannt ist. Endlich dürfte noch eine Conglomeratmasse von bedeutender Mächtigkeit mit röthlichen Kalkgeröllen in den Complex der Wenger Schichten gehören.

Ueber dem Wenger Schiefer folgen die Aequivalente des Lunzer Sandsteins. Zu unterst sind es graue knollige Kalke mit undeutlichen Petrefacten; dann folgen mergelige und schieferige dunkle Schichten reich an *Pachycardia rugosa*. Es ist hervorzuheben, dass hier schon mit *Pachycardia rugosa* die *Myophoria Kefersteinii* von Raibl auftritt, während sie in Raibl in einem viel höheren Niveau zuerst gefunden wird. Ueber den Schichten mit *Pachycardia rugosa* folgt ein vielgliedriger und vielgestaltiger Schichtencomplex, der in dem unteren Theile die Lunzer Kohle führt, im oberen Theile aus feinen und groben grellrothfärbigen Tuffen besteht. Die Lunzer Kohle wird hier von kalkigen und kieshältigen Schichten begleitet, welche eine *Myoconcha* (wahrscheinlich *M. Curioni*) und die *Myophoria Kefersteinii* nebst kleinen Muschelresten, die vorläufig unbestimmt bleiben müssen, enthalten. Dieses Vorkommen der beiden genannten Muscheln entspricht ganz genau dem von Gorno, Dossena, Tollina und Clusone aus den westlichen Südalpen, und steht hier die *Myophoria Kefersteinii* in einem viel tieferen Niveau als zu Raibl, wie ich dies anderwärts schon voraus vermuthet hatte.

Ueber diesen Tuffen kennt Lipold nur noch einen Dolomit, als letzte bei Idria entwickelte triassische Schichte; und mir ist aus Idria bisher nichts bekannt, was auf die Schichten mit *Cardita crenata* oder die mit *Corbula Rosthorni* hindeuten dürfte.

Was bei Begehung der lehrreichen Profile bei Idria am dringlichsten in die Augen fällt, sind die zwei-, auch dreifachen Wiederholungen derselben Schichtenreihen in einem und demselben Durchschnitte. So hat man längs dem Durchschnitte an der alten Laibacherstrasse, aus dem Lubeutschgraben hinauf bis zum Jeličenvrh, eine dreifache Wiederholung der Triassschichten vor sich: das erstemal beginnt die Reihenfolge mit dem Knollenkalk (Muschelkalk) im Lubeutschgraben, das zweitemal mit dem Werfener Schiefer ober dem Sagoda, das drittemal ebenfalls mit dem Werfener Schiefer jenseits der kohlenführenden Tuffe. Am Vogelberg hinauf zeigt das Profil ebenfalls eine dreifache Wiederholung der Schichten, und beginnen die Schichtenreihen: im Brandgraben mit dem Silberschiefer, beim Čerin mit dem Werfener Schiefer, und jenseits des Vogelberges im Anstieg auf den Karstkalk abermals mit Campiler Schichten. Dass bei diesen Wiederholungen bald da bald dort ein oder das andere Glied nur theilweise entblösst erscheint oder ganz fehlen kann, versteht sich von selbst.

In dieser wiederholten Wiederholung der Schichtenreihen und in dem dabei unregelmässigen, aber ganz natürlichen Ausbleiben einzelner Glieder, liegt der Schwerpunkt der grossen Schwierigkeiten, die Normalreihe der Schichten bei Idria festzustellen. Diese Normalreihe konnte

nicht anders als mit Hilfe eines sorgfältigen Studiums der Petrefacte, Thiere und Pflanzen, eruirt werden, da insbesondere der Lagerschiefer und der Silberschiefer, ja auch noch der graue Werfener Schiefer, mindestens in der Grube nur sehr schwer zu unterscheiden sind. Was möglich war geschah, und bleibt auch jetzt noch einiges zu ordnen. Hierher gehört insbesondere noch das Studium der Conglomerate, welches aus angegebenen Gründen äusserst schwierig ist.

Die genaue Kenntniss der vielfachen Wiederholungen der Schichten wie sie über Tags kommen, scheint auch der Schlüssel zu sein, mittelst dem man die gegenwärtig schon als eine ungeheure Verwirrung erscheinende Störung der Schichtenfolgen in der Grube entziffern wird. So wie über Tags die Wiederholung der Schichten nur als durch kolossale Rutschungen erfolgt aufgefasst werden kann, welchen Rutschungen in der Regel die Terrainsformen der Gegend ganz wohl entsprechen, ebenso dürfte man nach und nach die Verwirrung in der Grube als die Fortsetzung der Rutschungen über Tags auffassen. Schon jetzt möchte man annehmen, dass in der Umgegend von Idria einst ein Theil des Bodens tief unter das Niveau der jetzigen Thalsohle versank, und in diese so entstandene Vertiefung von den Gehängen derselben erst sehr grosse Massen der anstehenden Schichten hinein rutschten, und diesen partielle kleinere Rutschungen folgten, die sich noch heutzutage in kleinstem Massstabe wiederholen, dort wo das gestörte Gleichgewicht der Terrainsformen noch nicht völlig hergestellt ist.

Dass bei diesem Vorgange einiges in ganz regelrechter Ordnung bleiben konnte, wird man zugeben, dass aber das meiste in regelloser Weise gestört, vieles auch in umgekehrter Ordnung hinabgerutscht sein kann, und manche an sich schon grosse Störung durch nachträgliche partielle Rutschung noch grösser wurde, lässt sich erwarten.

Noch eine beachtenswerthe Thatsache fiel mir auf, die nämlich, dass die einzelnen Gesteine der Schichtenreihen nur bis zum Grubenfelde Floriani herab dieselbe Beschaffenheit behielten wie über Tags, dass dagegen in den tieferen Horizonten die Tuffe, die Hornsteine, das Korallenerz, die Dolomite und die verschiedenen Conglomerate, ja sogar auch der Lagerschiefer viel schwärzer, bitumenreicher, überhaupt veränderter erscheinen.

Alle diese Schwierigkeiten lassen leider nicht zweifeln daran, dass meinem Freunde Lipold jetzt eine zweite viel grössere und schwierigere Arbeit bevorsteht, nämlich ganz in derselben Art und Weise wie in der Taggegend, nun mit den eroberten Resultaten in der Hand, die Studien in den Gruben Schritt für Schritt durchzuführen. Es werden ihm hierbei: der in seiner Grube vollkommen orientirte Bergverwalter, der aus früheren Mittheilungen an uns als fleissiger Sammler wohlbekannte Bergmeister, und ich, gerne zur Seite stehen.

Endlich will ich noch eines Umstandes erwähnen, welcher geeignet ist, auf die Feststellung der Zeit, in welcher die Imprägnation der erwähnten Schichtenreihen mit Quecksilbererzen stattfand, ein einigermassen sicheres Licht zu werfen.

Es ist ausser Zweifel, dass die erwähnten Rutschungen der älteren eben erwähnten Schichten, der über der Trias lagernde Kreidekalk (Rudistenkalk) bereits mitgemacht hat. Es ist ebenso ausser Zweifel,

dass die Imprägnation der Schichten erst nach diesen Rutschungen stattfand. Hieraus folgt, dass die Imprägnation der betreffenden Schichten mit Quecksilbererzen erst nach der Ablagerung der Kreidekalke stattfinden konnte, dass sie somit in die Tertiärzeit, oder sogar in die Diluvialzeit fällt, und gleichzeitig sein kann mit jenen Erzlagerstätten, die sich in den Trachyten finden.

Imprägnirt sind vorzüglich die Wenger Schichten, der Dolomit des Muschelkalks sammt den zugehörigen verschiedenen Conglomeraten, und höchst wahrscheinlich auch die Werfener Schichten, doch nicht an allen Stellen ihres Vorkommens. Im Silberschiefer sah ich nur gediegenes Quecksilber. Das Vorkommen der Quecksilbererze, ob es nun lagerförmig oder gangförmig ist, scheint begleitet zu sein von einem auffälligen Reichthume der betreffenden Gesteine an Bitumen.

K. M. Paul. Aus dem südwestlichen Theile der Bukowina.

Von dem mir für dieses Jahr zur Aufnahme übertragenen südwestlichen Theile der Bukowina habe ich bis jetzt einige der nördlichen und westlichen Partien (Gegend von Kimpolung, Poschoritta und Kirlibaba) vollendet, und mir über den Bau des südlicheren Theiles durch einige Uebersichtstouren Aufklärung zu schaffen gesucht.

Im allgemeinen besteht das Terrain aus einem, von NW. nach SO. gestreckten Zuge krystallinischer Schiefergesteine, an welche sich beiderseits Randzonen jüngeren Alters anschliessen.

Von besonderem Interesse ist der nördliche und nordöstliche Rand.

Ich unterschied hier folgende Bildungen: Quarzconglomerate und rothe Sandsteine (Verrucano), Triaskalk, unterneocene Schiefer und Sandsteine mit Aptychen (genaues petrographisches Aequivalent der unteren Teschner-Schiefer), höhere kalkige Neocomienschichten (Aptychenkalk und Conglomerate), Orloverschichten mit *Exogyra Columba* und Ammoniten, Nummulitenkalk, Menilitschichten und Magurasandstein.

Im Gebiete der krystallinischen Schiefer lassen sich bis jetzt gut zwei Haupttagen trennen.

Die tiefere besteht aus Quarziten und quarzigen Glimmerschiefern; sie enthält minder mächtige Chloritschieferlagen, welche der Träger der in der Gegend vielfach abgebauten Kupfererze sind.

Die höhere besteht vorwiegend aus granatführenden Glimmerschiefern, mit untergeordneten Einlagerungen von rothem Gneiss, und in den höheren Niveaux von Kalk- und Hornblendeschiefern. Dieser Etage gehört eine Lage kieselschieferartiger Gesteine an, welche durch ihren Gehalt an Schwarzeisenstein und Manganerzen von bergmännischer Wichtigkeit ist.

Endlich will ich noch erwähnen, dass viele der auf unserer älteren Uebersichtskarte als krystallinische Kalke angedeuteten Gesteine, Schollen von Triaskalken darstellen, die bis tief ins Innere des Gebietes der krystallinischen Schiefer denselben aufgelagert auftreten, und meistens durch eine beiderseitige Randzone von verrucanoartigen Quarzconglomeraten und Sandsteinen von den metamorphischen Schiefergesteinen getrennt sind.