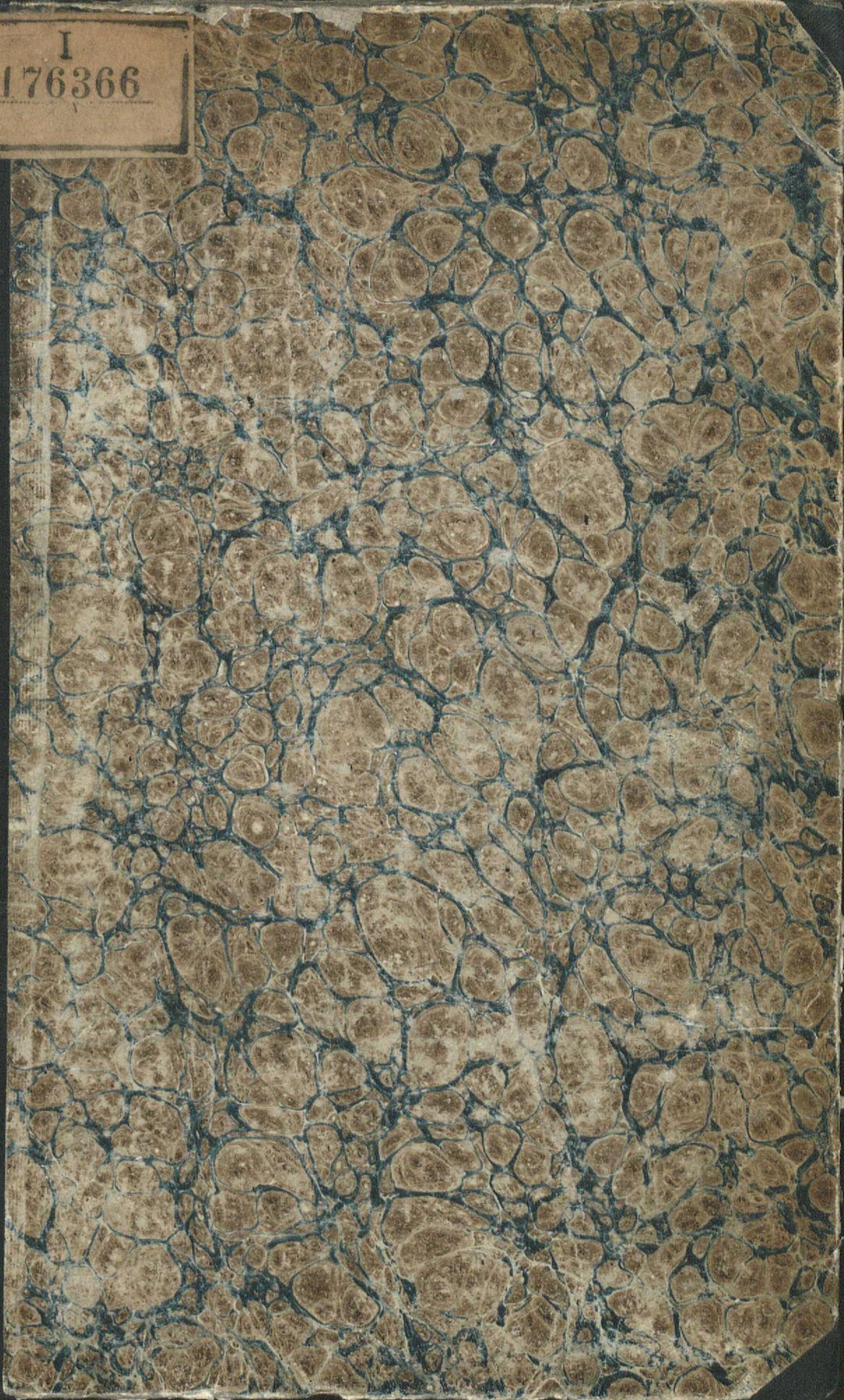


I
176366



Geognostische Skizze

der Umgebungen von

Carlsbad, Marienbad und Franzensbad

von

Prof. Dr. AUG. EM. REUSS.



Prag & Carlsbad,
H. DOMINICUS.
1863.



$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$

Geognostische Skizze

der Umgebungen von

Carlsbad, Marienbad und Franzensbad,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Aug. Em. Reuss.

Mit einer geognostischen Karte.

Die folgenden Blätter haben den Zweck, eine möglichst kurze Erläuterung der beiliegenden geognostischen Karte zu geben*) und ein wenn auch flüchtiges, doch übersichtliches Bild des geologischen Baues eines der interessantesten Theile von Böhmen zu entwerfen, in welchem drei der berühmtesten böhmischen Thermen hervorquellen, Carlsbad nämlich, Marienbad und Franzensbad. Auf dem vorgeschriebenen engen Raume können nur die Hauptzüge dieses geognostischen Gemäldes zusammengefasst werden; doch werden dieselben hinreichen, einen klaren Einblick in die geschichtliche Entwicklung des Bodens dieses Landstriches und in die mit der geologischen Entwicklung auf das innigste verknüpften genetischen Verhältnisse der genannten Heil-

*) Bei dieser Zusammenstellung sind nebst den älteren Arbeiten besonders die Resultate der von der k. k. geologischen Reichsanstalt durchgeführten geognostischen Aufnahme Böhmens benützt worden, welche grösstentheils in den Berichten der Herren Dr. *Hochstetter* und *J. Jokely* im Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt niedergelegt sind. In meiner Abhandlung habe ich der Raumersparniss wegen und zur Vermeidung oftmaliger Wiederholungen beinahe nirgend die Namen der Beobachter angeführt, da es sich bei der Vergleichung mit den Originalarbeiten von selbst leicht ergibt, welcher derselben die einzelnen Daten entnommen sind. Eben so ist die beiliegende Karte mit geringen Ausnahmen nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt entworfen, welche mir vom Herrn Hofrathe *Haidinger* mit der grössten Liberalität zur Disposition gestellt wurden.

quellen zu gewähren. Auf die zahlreichen, wenn auch in vielfacher Beziehung höchst interessanten Details, die ein tieferes Eingehen in die oft sehr komplizirten lokalen Verhältnisse erfordern, kann hier nicht eingegangen werden, oder es müssen nur kurze Andeutungen genügen, die geeignet sein dürften, Jedermann zum Ausgangspunkte eigener Anschauung und Untersuchung zu dienen.

Das Terrain, welches die angehängte Karte umfasst, reicht von der Westgrenze Böhmens gegen Osten bis in die Gegend von Presnitz, Kupferberg, Klösterle, Duppau, Luditz und Net-schetin, von der böhmischen Nordgrenze südwärts bis Plan und Leskau. Es umschliesst daher den Knotenpunkt dreier Gebirge, die, wenn sie auch ihre jetzige Gestaltung erst durch mannigfache spätere geologische Katastrophen erlangten, doch mit ihren Uranfängen schon in die ältesten Zeitepochen der Erdbildung zurückreichen. Es sind dies das Erz-, Fichtel- und Böhmerwaldgebirge, die mit ihren letzten Verzweigungen, das erstere mit seinen südwestlichen, das Fichtelgebirge mit dem Ostende, der Böhmerwald dagegen mit seinem Nordende sich innig mit einander verflechten und durch ein flachwelliges Hochland so in einander verfließen, dass eine Bestimmung der orographischen Grenzen fast unmöglich oder doch mit den grössten Schwierigkeiten verbunden ist. Aber auch in geognostischer Beziehung bilden sie ein zusammenhängendes nicht wohl zu sonderndes Ganzes, das sich durch übereinstimmende Zusammensetzung und Architektur auszeichnet. Besonders in dem südwestlichen Theile des Erzgebirges und in dem Fichtelgebirge gibt sich diese Analogie deutlich zu erkennen. In beiden treten granitische Kerne hervor, die von einer mächtigen Schale krystallinischer Schiefer, besonders Glimmer- und Thonschiefer, umschlossen werden; und wenn bei einzelnen dieser Granitkerne der Zusammenhang, welcher nur äusserlich durch aufgelagerte jüngere, meist tertiäre Gebilde unterbrochen erscheint, sich schon bei flüchtiger Betrachtung zu erkennen gibt, so wird es bei sorgfältiger Erwägung selbst nicht unwahrscheinlich, dass die granitischen Centra des westlichen Erzgebirges und des Fichtelgebirges unter einer mächtigen Decke krystallinischer Schiefer unmittelbar zusammenhängen, daher einem und demselben Ursprungsherde entstammen. Es ist daher auch wohl kaum die Ansicht abzuweisen, dass die erste Erhebung der genannten Gebirge, offenbar durch rothe Gneisse und Granite bedingt, gleichzeitig gewesen sei. Die späteren Dislokationen, durch welche den Gebirgsmassen ihre jetzigen Reliefver-

hältnisse gegeben wurden, scheinen freilich, wenigstens zum Theile, der Zeit nach weit auseinander zu gehen.

Dem Erzgebirge im Süden gegenüber erhebt sich eine vierte Gebirgsmasse, das Karlsbader Gebirge, das seinen nördlichen Steilabfall dem südlichen steilen Gehänge des ersteren, wenn auch nicht so scharf ausgesprochen und so zusammenhängend, gegenüber stellt, und das in seinem westlichen Theile, dem Kaiserwalde, (in der Glatze mit 513,45 W. Kl.) seine grösste Höhe erreicht. Es bildet jedoch, wenn auch orographisch nordwärts durch das Egerthal vom Erzgebirge und westwärts durch die flache Einsenkung bei Leimbruck und Sandau vom Nordende des Böhmerwaldes geschieden, kein selbstständiges Ganzes, sondern ist nur als eine Dependenz des Erzgebirges zu betrachten und wurde erst in der Tertiärzeit durch die grossen basaltischen Erhebungen zu seiner jetzigen Höhe emporgedrängt. Dies lehrt schon ein flüchtiger Blick auf die geognostische Karte. Sein granitischer Kern ist eine direkte Fortsetzung der grossen sächsisch-böhmischen Granitmasse, die, das Erzgebirge quer durchsetzend, sich von Johann-Georgenstadt bis an den Fuss desselben herab erstreckt. Ihr Zusammenhang wird an der Oberfläche durch die das Egerthal ausfüllenden Tertiärgebilde verdeckt und durch zahlreiche aus den letzteren hervorragende kleinere Granitmassen deutlich genug angedeutet. Derselbe spricht sich aber auch eben so klar in den die Granite umgürtenden krystallinischen Schieferen aus. Denn die Glimmer- und Thonschiefer des Karlsbader Gebirges in der Umgebung von Grottensee, Kirchenbirk, Ruditzgrün stehen durch einen schmalen, das Egerthal bei Königsberg und Maria-Kulm durchsetzenden Vorsprung mit den Schieferen des Erzgebirges, der Gegend von Frauenreuth, Gossengrün und Bleistadt in direkter Verbindung.

Das fünfte Gebirge endlich, das freilich nur mit seiner westlichen Hälfte in den Bereich unserer Karte fällt, zeichnet sich schon von Ferne durch seine von den übrigen sehr abweichende Konfiguration aus. Es ist das westliche basaltische Kegelgebirge Böhmens, oder, wie man es auch nennt, das Duppauer Gebirge. So wesentlich es auch, als das letzte bedeutendere erhebende Agens auf die Reliefformen der früher besprochenen Gebirge, besonders auf das Karlsbader Gebirge, ohne allen Zweifel eingewirkt hat, so steht es doch mit denselben in keiner unmittelbaren geologischen Beziehung. Es wurde erst in verhältnissmässig später Zeit nach Art eines Keiles als fremdartige Masse in die verschiedenen älteren Gesteine hineingetrieben, dieselben auf die

mannigfachste Weise verrückend, hebend und senkend, zerreisend und zertrümmernd und nicht weniger verschiedentlich chemisch umbildend. Seine Betrachtung muss daher einem gesonderten Abschnitte vorbehalten bleiben und es kann für den Augenblick davon ganz abgesehen werden.

Durch die östlichen Ausläufer des Fichtelgebirges und das Erzgebirge einerseits — gegen Norden —, so wie durch das Nordende des Böhmerwaldes und das Karlsbader Gebirge anderseits — gegen Süden — wird eine von West nach Ost verlaufende Thaleinsenkung eingeschlossen, welche von dem Egerflusse, der sie durchströmt, den Namen des Egerthales führt und eine sehr wechselnde Breite besitzt. Dasselbe wird durch Gebirgsvorsprünge in mehrere durch Thalengen verbundene Becken gesondert, die von tertiären Süswassergebilden erfüllt werden. Das westlichste dieser Becken, das Egerbecken, reicht nur mit einem schmalen zungenartigen Fortsatze westwärts über die baierische Grenze hinaus und wird, im Allgemeinen von senkrecht elliptischer Gestalt, fast ringsum von einem Gebirgskranze umschlossen. Ostwärts wird es durch den bei Königsberg und Mariakulm nach Süden vorspringenden Bergwall geschlossen, durch welchen sich die Eger nur einen engen Ausweg gebahnt hat.

Jenseits dieses Walles dehnt sich das Thal wieder aus, wenn es auch nicht mehr die Breite des Egerbeckens erreicht. Nur durch einzelne Berg- und Hügelgruppen stellenweise eingeengt, dehnt es sich ununterbrochen über Falkenau, Elbogen bis in O. von Karlsbad aus und wird dort durch das vorliegende mächtige Duppauer Basaltgebirge plötzlich abgeschnitten. Dieser Theil trägt den Namen des Falkenau-Karlsbader Beckens. Jenseits der basaltischen Massen, die im Osten ihre hebende Kraft viel weniger in- und extensiv ausgeübt zu haben scheinen, erlangt das Thal, gegen Süden durch keine Fortsetzung des Karlsbader Gebirges eingeengt, rasch eine viel grössere Breite, die es westwärts bis zum östlichen Basaltgebirge — dem sogenannten Mittelgebirge — beibehält. Wir nennen diese Ausweitung das Saazer Becken. Dieselbe fällt, so wie die im Bereiche des Mittelgebirges liegende Fortsetzung, das Biliner und das Teplitz-Aussiger Becken, schon ausserhalb die Grenzen unserer Betrachtung.

Die krystallinischen Schiefer, Gneiss, Glimmer- und Thonschiefer mit dem Granite und andern weniger umfangreichen accessorischen Bestandmassen nehmen den vorwiegenden Theil des Terrains unserer Karte ein. Besonders die das Egerthal begrenzenden Gebirgsmassen bestehen fast durchgehends daraus. Sie

müssen daher, da sie zugleich die Basis bilden, welche die anderen jüngeren Gebilde trägt oder durch welche dieselben hervor- gebrochen sind, auch zuerst der Betrachtung unterzogen werden. Als das älteste Gebilde stellt sich im Allgemeinen der *Gneiss* heraus, obwohl auch dieser seiner Entstehung nach keineswegs derselben Zeitperiode angehört. Die neuesten Untersuchungen haben in geologischer und zum Theil auch in petrographischer Beziehung wesentliche Unterschiede zwischen zwei Gneissabänderungen, dem grauen und rothen Gneisse, nachgewiesen, die es sehr wahrscheinlich machen, dass ersterer wohl das älteste der uns zugänglichen Gebilde darstellt, der letztere aber als eruptives Gestein anzusehen sein dürfte, welches sowohl jenen, als auch den Glimmer- und Thonschiefer durchbrochen, vielfach dislocirt und umgewandelt hat, also denselben offenbar im Alter nachsteht. Diese Verschiedenheit der beiden Gneisstypen ist neuerlichst von Scheerer auch chemisch sichergestellt worden, indem er zeigte, dass beide eine sehr abweichende und überdies konstante chemische Zusammensetzung besitzen, der graue Gneiss nämlich als ein neutrales Silikat, der rothe kieselsäurereichere dagegen als Anderthalbsilikat zu betrachten ist. Wenn diese Differenzen im Allgemeinen auch keinem Zweifel mehr unterliegen, so lässt sich aus Mangel spezieller Untersuchungen die Sonderung doch nicht überall, ja bisher nur in einzelnen Fällen durchführen und es muss eine schärfere Begrenzung der beiden Gneissformen auch in unserem Gebiete der Zukunft überlassen bleiben.

Dem grauen Gneisse folgt im Alter zunächst der grösste Theil des Glimmerschiefers und sodann der Thonschiefer. Diese Aufeinanderfolge wird im Erzgebirge besonders klar erkannt, dessen östlicher Theil vorwiegend vom Gneiss, der mittlere vom Glimmerschiefer, der westliche aber vom Thonschiefer gebildet wird. Dasselbe beobachtet man am Karlsbader Gebirge und an den in den Kreis unserer Betrachtung fallenden Theilen der übrigen Gebirgssysteme. Von dem centralen Granitkerne ausgehend, gelangt man überall zunächst auf Gneiss, sodann auf Glimmerschiefer und an diesen lagert sich nach aussen erst der Thonschiefer an.

Wir wollen nun das Verhalten der krystallinischen Schiefer und der denselben untergeordneten Gesteine in den einzelnen Gebirgszügen, freilich nur kurz und flüchtig betrachten. Wir beginnen mit dem Erzgebirge.

Der *rothe Gneiss* bildet den Hauptstock des mittleren Erzgebirges von Christofshammer, Sebastiansberg, Platten und Hanners-

dorf in W. und Georgensdorf und Langewiese in O. Derselbe liegt jedoch ausserhalb der Grenzen unseres Gebietes. Innerhalb derselben tritt der rothe Gneiss nur in vereinzelten kleineren Massen auf, die sich nicht alle mit Sicherheit angeben lassen, da sie oft mit anderen krystallinischen Schieferen vielfach verflochten sind und ihre Scheidung vom grauen Gneiss noch genauere Detailuntersuchungen erfordert. Dergleichen sind die Gneissstöcke von Steingrün, Unterhals, Endersgrün, Weigensdorf, Boxgrün, Hitmesdorf, zwischen Kupferberg und Schmiedeberg u. s. w. Die Schwierigkeit der Unterscheidung vom grauen Gneisse wird noch durch die grosse Veränderlichkeit der petrographischen Charaktere des rothen Gneisses erhöht. Das meist schwer verwitterbare, rauhe Gestein, fast stets aus röthlichem oder selbst rothem Orthoklas, dem selten Oligoklas beigemischt ist, aus graulichem Quarz und lichthem, seltener dunklem Glimmer bestehend, ist plattenförmig abgesondert, welcher Absonderung die lineale Parallelstruktur fast stets konform verläuft. Oft besitzt er eine deutliche, ziemlich grosskörnige granitische Struktur (Spitzberg bei Presnitz, Mittelberg bei Gottesgab u. s. w.), zeigt sich mitunter als wirklicher Granit ohne alle Schieferung. Kleinkörnige rothe Gneisse, vorwiegend zusammengesetzt aus gelblichem oder röthlichem Orthoklas, sparsamem Quarz und einzelnen eingestreuten Lagen oder Flasern von Glimmerschuppen erinnern dagegen sehr an manchen Granulit. Am verbreitetsten ist der Knotengneiss, der in seinem feinkörnigen Gemenge bald nur zerstreute, bald zahlreiche, selbst in einander verfließende körnige Feldspathknoten birgt (z. B. zwischen Oberhals und Schmiedeberg). Auch fehlt es nicht an gestreiften Abänderungen, die in Folge der Abwechslung dünner Feldspath-, Quarz- und Glimmerlagen auf dem Querbruche streifige oder gebänderte Farbenzeichnung zeigen. Aus ihnen entwickeln sich bisweilen stenglige Gneisse (Platten).

Eine noch geringere Verbreitung besitzt im besprochenen Terrain der *graue Gneiss*, der zugleich in petrographischer Beziehung eine weit geringere Abwechslung entfaltet und nie granitisch wird. Oft tritt er unter Verhältnissen auf, die es nicht unwahrscheinlich machen, dass er ein durch den Einfluss des rothen Gneisses hervorgebrachtes Contactprodukt sei. Er umgibt nämlich den letzteren an seiner Grenze gegen den Glimmerschiefer. So besonders deutlich bei Arletzgrün, Dürngrün, Hofbuch und Gottesgab; ferner bei Schmiedeberg, auf der Kuppe in O. von Neugeschrei, dann von da in einer breiten Zone über

Sorgenthal und Christophshammer weiter ostwärts über den Bereich unserer Karte hinaus. In der Regel viel deutlicher schief-
rig, als der rothe Gneiss, wird er immer durch weisslichen, gelb-
lichen oder graulichen Orthoklas, der öfters von einem plagioklas-
tischen Feldspath (Albit?) begleitet wird, durch graulichen Quarz
und reichlicheren, meistens dunklen, seltener lichten Glimmer
charakterisirt. Beide genannte Gneissvarietäten befinden sich, wie
bei dem wahrscheinlich eruptiven Charakter des rothen Gneisses
zu erwarten steht, gegen einander in diskordanter Lagerung und
dessen Plattung läuft in der Regel den Contactflächen mit dem
grauen Gneisse parallel. Ersterer dringt überdies nicht selten
mit regellosen zackigen Apophysen in den letzteren ein.

Noch weniger sichere Auskunft lässt sich über die geneti-
sche Natur der Gneisse in den anderen Gebirgtheilen unseres
Bezirktes geben. Eine schmale Gneisszone säumt den grossen
Granitstock des westlichen Erzgebirges ein, sowohl ostwärts von
Abertham über Perlsgrün, Mariasorg und Oberbrand, als auch
westwärts bei Heinrichsgrün und Rossmeisel, beiderseits sich
mehr weniger dem Glimmerschiefer nähernd und vielmehr einen
durch den Contact mit dem Granite entstandenen Gneissglimmer-
schiefer darstellend. Letztere Zone deutet ihre Fortsetzung in
südlicher Richtung und ihren Zusammenhang mit der südlichen
Gneissmasse durch mehrere innerhalb des Tertiärbeckens z. B.
bei Waldl, am Hochtanneberg bei Thein und bei Teschwitz
emportauchende kleinere Gneisspartien an. Das erwähnte ausge-
dehnte Gneissgebiet von Schlaggenwald, Schönfeld und Lauterbach
ist beinahe rings von Granit umschlossen, auf dem es gleichsam
als eine riesige Scholle mit senkrechter Schichtenstellung schwimmt,
und hängt durch einen schmalen über Lauterbach und Frohnau
verlaufenden Streifen mit dem Gneisse zusammen, der die West-
seite des Lobsthal's über Ebmeth, Lobs und Grün begrenzt und
durch den ostwärts anstossenden Granit vielfache Metamorpho-
sen erlitten hat. Bei Lobs sieht man besonders dunkle sehr fein-
körnige, beinahe massige Cornubianite entwickelt.

Auch südostwärts von dem grossen Karlsbader Granitstock
gewinnt der Gneiss eine weitere Ausbreitung in der Gegend von
Buchau, Teltsh, Marotitz, Knönitz und Mokowitz, wo er von
den Ausläufern des Basaltgebirges vielfach durchbrochen wird
und tief in die Thäler desselben eindringt.

Am südöstlichen Fusse des Kaiserwaldes umschliesst das grosse
Hornblendeschiefergebiet von Einsiedl, Tepl, Theusing und Schön-
thal zahlreiche Einlagerungen von meist schuppigem und glim-

merreichem, dem Glimmerschiefer verwandtem Gneisse, der oft mit Granaten erfüllt ist, aber auch körnigstreifig wird und sich dem Hornblendeschiefer nähert. Die Wechsellagerung beider Gesteine wiederholt sich oft mehrfach und die oft weit zu verfolgenden Gneissbänder lassen auf der Karte deutlich den innern Gebirgsbau erkennen. Man sieht sie überall den Amphibolgesteinen konform von SW. nach NO. streichen mit südöstlichen Fallen, — eine Schichtenstellung, die wohl einestheils durch das schon seinen Einfluss fühlbar machende Fichtelgebirge, andern Theils durch die nordwärts vorliegende grosse Petschau-Karlsbader Granitmasse bedingt wird. Im O. von Plan und Michelsberg bis Witschin und Neumarkt treten die Amphibolite mehr zurück und der Gneiss entwickelt sich zu einer grössern zusammenhängenden Masse.

Weiter gegen Westen tritt ferner in den Bereich unserer Karte noch das nördliche Ende des grossen weitergestreckten Gneisszuges, der die Hauptmasse des gesammten nördlichen Böhmerwaldgebirges, das Grenzgebirge gegen Baiern zusammensetzt und mit sehr wechselndem Charakter, dem Streichen des Gebirges selbst entsprechend, zuerst gerade von S. nach N., dann sich etwas gegen O. umbiegend, von SSW. nach NNO. (h. 1—4.) streicht. Es ist das Gneissterrain im N. des Miesafusses in der Umgebung von Hals, Promenhof und Dreihacken, das sich nordwärts bis Altwasser und Schanz erstreckt und in die unmittelbare Nähe von Marienbad vordringt. Der Gneiss setzt in der nächsten Nachbarschaft des Kurortes insbesondere den Hamelikaberg zusammen, wechselt aber mehrfach mit Hornblendeschiefer, in welchen er allmählich übergeht. Die nordöstliche Gränze des Gneissgebietes bilden theils Granit, theils die weiter gegen NO. sich sehr ausbreitenden Amphibolgesteine.

Dieses Gneissterrain, ein vielfach coupirtes Hochplateau, ist gleichsam schon als ein Knotenpunkt zwischen Böhmerwald, Erz- und Fichtelgebirge zu betrachten und aus dem Einflusse des letztern ist wohl auch die sattelförmige Schichtenstellung mit theils nordwestlichem, theils — im südlichen Theile — südöstlichem Fallen zu erklären. Dem Einflusse des angränzenden Granites ist dagegen vielleicht der grosse Quarzreichtum dieser Gneisse zuzuschreiben, der sich durch häufige Einlagerung von Quarzschiefern (Neumetternich, Hakenhaeuser, Clemensdorf u. s. w.) und durch reiche Imprägnation mit Kiesel Erde längs der granitischen Gränze von Hinterkotten bis Kleinsiedichfür, sowie durch das Auftreten von graphitischen Schiefern und Manganerzen ausspricht. Taucht ja

doch der Granit in kleinen Partien innerhalb des Gneissgebietes selbst, in den Thalvertiefungen vielfach auf. Durch einzelne grössere und kleinere losgerissene Gneisschollen, die auf den Höhen des Kaiserwaldes bei Schönficht, Clemensgrün dem Granite aufliegen, gibt die genannte Gneissmasse ihren ehemaligen Zusammenhang mit dem grossen Gneissdistrikte des Karlsbader-Gebirges und ihre Zugehörigkeit zu demselben zu erkennen.

Noch einmal erscheint der Gneiss weit nördlicher am östlichen Ende des Fichtelgebirges. Die Granite von Liebenstein und Haslau werden an ihrer Nordgränze von einer Gneisspartie eingefasst, die von Nassengrub sich ostwärts bis Fleissen erstreckt, und auch an der Südgränze des Granites sieht man den Gneiss bei Seeberg, wenn auch in beschränktem Umfange, wieder erscheinen. —

Dem Gneisse findet man überall als treuen Begleiter den *Glimmerschiefer* aufgelagert. Während im östlichen Theile des Erzgebirges der Erstere das vorherrschende Gestein ist und der Glimmerschiefer demselben nur stellenweise untergeordnet erscheint, spielt er dagegen im westlichen Theile eine bei weitem mehr hervorragende Rolle und setzt in N. von Joachimsthal auch die bedeutendsten Erhebungen desselben zusammen. Er bildet eine grosse, theils zusammenhängende, theils durch Gneiss und andere Felsarten von geringerer Verbreitung unterbrochene Masse, die sich von Zweifelsreuth, Frauenreuth und Schossenreuth in W. weit ostwärts erstreckt und durch die grosse Neudeker Granitpartie, welche ihn durchbricht, in eine kleinere westliche und eine grössere östliche Hälfte zerschnitten wird. Dem Granite zunächst geht, wie schon erwähnt wurde, der Glimmerschiefer durch Aufnahme von Feldspath in Gneiss über, wie sich denn solche gneissartige Gesteine hin und wieder auch mitten im Glimmerschiefergebiete vorfinden (z. B. südlich von Bleistadt, bei Berg in NO. von Joachimsthal, bei Gottesgab u. s. w.). Von dem ihn nordwärts begränzenden Thonschiefer ist er nirgend scharf geschieden, sondern geht in denselben durch mancherlei Mittelglieder über, indem die Gesteine sehr feinkörnig und dunkelfärbig werden und dem Thonschiefer oft viel näher stehen, als dem Glimmerschiefer, mit welchem sie jedoch durch ihre Lagerungsverhältnisse innigst verknüpft werden. Besonders in der Nähe der Erzgänge beobachtet man dergleichen Modificationen häufig (z. B. bei Joachimsthal, Bleistadt u. a.). In der Nachbarschaft der Thonschiefergränze stellen sich dagegen häufig Uebergänge in phyllitartige Gesteine und in Quarzschiefer ein. Erstere

schliessen oft zahlreiche Feldspathkörner, Chlorit, so wie Körner einer fahlunitähnlichen Substanz ein (Werlsgrün, Joachimsthal, Försterhäuser u. s. w.). Mitunter entwickeln sich selbst mächtige Lager von oft granatenführendem Quarzschiefer (Berg, Unter-Schossenreuth, Liebenau, Platten, Joachimsthal, am N.-gehänge des Sonnenwirbels, am Wolfsberg in S. von Schmiedeberg u. s. w.), der bisweilen hornsteinartig wird. Die Aufnahme reichlichen Turmalins vermittelt endlich den Uebergang in Schörlschiefer (Pachthäuser bei Platten, Lessig u. a.).

Aehnliche Umbildungen, theils in Phyllit, theils in gneissartige Gesteine, die mitunter bis nussgrosse Feldspathkörner aufnehmen, erleidet der Glimmerschiefer weiter gegen Osten, wo er in mehr isolirten grösseren oder kleineren Schollen vom rothen Gneisse getragen wird, wie in der Gegend von Weipert, Presnitz und Kupferberg, zwischen letzterem Orte und Pürstein u. s. w. — Ausserhalb der erwähnten Kontaktzonen besitzt der Glimmerschiefer einen ziemlich gleichförmigen Charakter und beherbergt häufig Granatkrystalle, seltener Pyrit, Titaneisen, Turmalin, Rutil, Andalusit u. a. m.

Durch einen schmalen nach Süden vorspringenden Keil bei Unter-Schossenreuth und Mariakulm hängt der Glimmerschiefer des Erzgebirges mit jenem des Karlsbadergebirges zusammen. Derselbe bildet am westlichen und nordwestlichen Gehänge des Kaiserwaldes zwischen Schönbrunn, Kirchenbirk und Brösau eine ziemlich breite Zone, die vom Granite vielfach unterbrochen und zerstückt wird. Er liegt darin in zahllosen kleineren und grösseren Fragmenten und selbst in mächtigen Schollen eingebettet, so dass er stellenweise zwischen Kirchenbirk und Brösau ein grossartiges Konglomerat mit granitischem Bindemittel darstellt. Auch an mannigfachen in grossartigem Massstabe entwickelten Contactbildungen, die bald als Fleck-, bald als Knotenschiefer auftreten, fehlt es an der Gränze des Granites nicht. In der gleichmässigen dünnschiefrigen Masse des Glimmerschiefers haben sich zahlreiche grössere und kleinere Flecken dunkler gefärbten Chlorites entwickelt, dessen Blättchen die Parallelstruktur des Schiefers kreuzen, oder dieselbe umschliesst häufige Knoten einer dunkeln fahlunitartigen Substanz. Gegen Norden verbirgt sich der Glimmerschiefer theils unter dem Thonschiefer der Gegend von Königsberg, theils unter den Tertiärbildungen des Falkenauer Beckens.

In offenbarem Zusammenhange mit dem erwähnten Glimmerschiefergebiete stand ehemals die nur durch den Granit von San-

dau und Königswart davon gesonderte Gebirgsgruppe des Dillenberges, die gewöhnlich nur als das nördlichste Ende des Böhmerwaldes angesehen wird, aber nach den geologischen Verhältnissen vielmehr sich dem Karlsbader Gebirge, dem Kaiserwalde anschliesst. Der Glimmerschiefer erhebt sich daselbst im Dillenberg nochmals zu der beträchtlichen Höhe von 2895 Fuss und verfließt allmählig in den angrenzenden Gneiss von Dreihacken. Ebenso allmählig ist der Übergang in den gegen Norden hin aufgelagerten phyllitischen Thonschiefer, der die geologische Verbindung mit dem Fichtelgebirge, dessen orographische Grenze gleichsam das Thal des Wondroßflusses bezeichnet, vermittelt. Der Glimmerschiefer des Dillenberges ist im Allgemeinen sehr reich an Quarz, der sowohl in häufigen Nestern inneliegt, als auch den Schiefer in zahllosen vielfach anastomosirenden Adern und Gängen nach Art eines Netzwerkes durchzieht, und umschliesst zahlreiche Granatkrystalle, feinfaserigen Bucholzit und am Südwestabhänge Krystalle röthlichen Andalusites. Bei Grafengrün ist schiefriger körniger Kalkstein eingelagert, der von einem schmalen Granitgange durchsetzt wird. Einlagerungen von schieferigen und massigen Quarziten sind eine häufige Erscheinung. Gegen Westen setzt sich der Glimmerschiefer weiter nach Baiern hinüber fort. Er ist mit muldenförmiger Lagerung regelmässig dem Gneiss aufgelagert und zeigt, wo seine Schichtenstellung ungestört ist, nordwestliches Fallen mit einem Streichen nach h. 3—4.

In mächtiger Entwicklung tritt der Glimmerschiefer nochmals auf der südöstlichen Abdachung des Kaiserwaldes auf von Luditz in N. bis Neumarkt in S. Er bildet dort ein Zwischenglied zwischen der ausgedehnten Amphibolitzone des Tepler-Gebirges im Liegenden und dem Thonschiefer, welcher sich in weiter Verbreitung von Chiesch über Rabenstein, Neustadt, Weseritz, Černošín, Mies und Kladrau südwärts zieht und die westliche Begränzung des grossen böhmischen Silurbeckens bildet.

Auch in den in den Bereich unserer Karte fallenden Verzweigungen des Fichtelgebirges sehen wir den Glimmerschiefer erscheinen und zwar wieder an der Nord- und Südseite des Haslau-Wildsteiner Granites. Viel mächtiger entwickelt ist er an der Nordseite desselben, wo er, dem Gneisse aufgelagert, von Oberreuth und Wernersreuth in S. sich über Asch bis nördlich von Neudorf fortsetzt. Westwärts erstreckt er sich nach Baiern, ostwärts nach Sachsen hinüber und tritt mit seinem schmalen östlichen Ende nochmals bei Fleissen und Ermesgrün nach Böh-

men herein. Er ist selten typisch entwickelt, am häufigsten sind schwankende, dem Phyllite sich nähernde Abänderungen. Aus den quarzreichen Varietäten entwickeln sich in der Nähe der Thonschiefergränze häufige Quarzschiefer. Bei Oberreuth ist körniger Kalkstein eingelagert. Noch viel weniger deutlich ist der Charakter im Süden des Haslauer Granites ausgesprochen, so dass man dort an vielen Stellen das Gestein ebensowohl für Phyllit, als für Glimmerschiefer ansprechen kann. In jedem Falle besitzt letzterer nur eine geringe Verbreitung; indem man nur die Schiefer am nördlichen Egerufer zwischen Fischern und Tobiesenreuth, die aber in unmittelbarer Nähe des Granites sehr thonschieferartig werden, sowie die Partie zwischen Schlada und dem Kammerbühl, wo dasselbe schwankende Verhältniss stattfindet, für Glimmerschiefer ansprechen kann. —

Die *Hornblendegesteine* sind nur auf der südöstlichen Abdachung des Karlsbader-Gebirges in grösserer Ausdehnung entwickelt und bilden eine direkte Fortsetzung der grossen Amphibolitmasse, welche, am Hohenbogen in Baiern beginnend, sich zuerst in der Richtung h. 10—11 im Hangenden des dortigen merkwürdigen Quarzfelslagers an der Westseite des Granites gegen Norden bis in die Gegend westlich von Plan erstreckt. Dort schneidet sie an dem Granite ab, tritt aber an der Ostseite desselben mit um so grösserer Mächtigkeit auf, indem sie, sich im Streichen gegen h. 3—4 umbiegend, mit südöstlichem Fallen von Plan, Marienbad und Königswart, über Tepl, Einsiedl, Theusing, Schönthal nordostwärts bis in die westliche und nordwestliche Nachbarschaft von Buchau fortsetzt. Die Amphibolite sind dem Gneisse aufgelagert, mit dem sie nach unten durch vielfachen Gesteinswechsel auf das innigste verknüpft sind, während sie auch nach oben durch Amphibolschiefer, gneiss- und glimmerartige Gesteine allmählig in den concordant aufgelagerten Thonschiefer übergehen, so dass eine scharfe Begränzung beider Gesteine unmöglich wird. Nur wo der Granit unmittelbar an die Amphibolite herantritt, stellt sich die Grenzlinie scharf heraus. Den gesammten Lagerungsverhältnissen nach erscheinen letztere mithin als Mittelglied zwischen Gneiss und Thonschiefer und dürften den Glimmerschiefer, der anderwärts diese Stelle einnimmt und dem sie sich oft genug in der Beschaffenheit nähern, vertreten.

Abgesehen von den zahlreichen untergeordneten Gesteinsmassen, welche die Amphibolite umschliessen, wie Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Gabbro, Serpentin, Kalkstein u. s. w. bilden

sie selbst einen Complex von sehr verschiedenen und durch mannigfache Uebergänge verknüpften Gesteinsvarietäten. Bald sind es meist dickschiefrige Hornblendeschiefer, bald körnige Amphibolite, die neben der Hornblende stets noch Orthoklas und oft auch einen plagioklastischen Feldspath nebst etwas Quarz aufnehmen. Erstere verwandeln sich durch Ueberhandnahme des Feldspathes und Eintritt von Glimmer oft in wahre Hornblendegneisse. Ebenso entwickeln sich aus den letzteren Syenite und Hornblende führende Granite. Als Nebengemengtheile führen sie nicht selten Granat, Pistacit, Magnetit und Pyrit. Alle diese Abänderungen sieht man manchmal in geringen Abständen mit einander wechsellagern. Der vielen, im Streichen mitunter weit erstreckten, bandförmigen Gneisseinlagerungen, die sich besonders in der Umgegend von Theusing und zwischen dieser Stadt und Tepl in grösserem Masstabe zusammendrängen, habe ich schon früher Erwähnung gethan. Der Gneiss, aus welchem sie bestehen, ist gewöhnlich dünn- und ebenschiefrig und nähert sich durch Glimmerreichthum bald mehr dem Glimmerschiefer; bald wird er körnig, streifig, nimmt Hornblende auf und schliesst sich mehr den Amphibolschiefern an. Bei Marienbad und Tepl sind den Amphiboliten wahre Eklogite, zwischen Grün und Neudorf Strahlsteinschiefer eingeschaltet.

Nördlich von Plan, zwischen Punau, Wischkowitz, Michelsberg und Pistau, besonders am Lasurberge, sind zwischen die Hornblendeschiefer körnige Kalksteine von der verschiedensten Farbe eingeschoben, die h. 2° streichend, in 2' bis 3' mächtigen Lagern vielfach mit ihnen wechseln und Bergleder, Chlorit, Pyrit, Calcit und Pistacit führen. Letzterer bildet zuweilen wahre Pistacitschiefer oder, körnig mit Orthoklas verwachsen, eine Art von Pistacitgranit.

Der Amphibolit umschliesst ferner zwischen Sangerberg, Einsiedl und Grün eine mächtige Lagermasse von Serpentin, die grösste Serpentinmasse Böhmens. Kleine Partien desselben treten, durch den Granit losgerissen, nördlich davon, zwischen Grün und Neudorf auf, so wie in weiterer Entfernung bei Marienbad.

Endlich fehlt es im Bereiche der Hornblendegesteine nicht an zahlreichen kleinen Graniteruptionen, die meist aus Ganggranit, mitunter von sehr grobem Korn, bestehen. Nordwärts werden die Amphibolite von der grossen Granitmasse des Karlsbader Gebirges begränzt, die ihre eruptive Natur dadurch deutlich zu erkennen gibt, dass sie, besonders zwischen Sangerberg und Grün im S. und Lauterbach und Schönfeld im N., zahllose

losgerissene Trümmer der Hornblendegesteine umschliesst, die als isolirte Schollen im Granite eingebettet sind und der ganzen Gesteinmasse das Ansehen eines Conglomerates in kolossalem Massstabe ertheilen. Solche grossartige Amphibolittrümmer tauchen selbst noch weiter westwärts im Bereiche des Kaiserwaldes bei Königswart und nördlich bei Rockendorf und Perlsberg aus dem Granite hervor.

Kleine isolirte Einlagerungen von Hornblendegesteinen beobachtet man auch im Gneisse südlich von Schlackenwald, im Glimmerschiefer bei Joachimsthal und Bäringen, sowie mitten in basaltischen Gebilden westlich bei Duppau.

Der jüngste der krystallinischen Schiefer ist der *Thonschiefer*, der überall dem Glimmerschiefer oder dem Hornblendeschiefer deutlich aufgelagert erscheint. Er besitzt im Gebiete unserer Karte eine ausgedehnte Verbreitung und muss früher offenbar eine noch viel weitere besessen haben. Besonders deutlich gibt sich diess im Erzgebirge zu erkennen, wo er überhaupt nur in der westlichen Hälfte eine hervorragendere Rolle spielt. Doch auch da sind in den östlicher gelegenen Gegenden von der einstmals ohne Zweifel zusammenhängenden Thonschieferdecke, die durch die Erhebung des rothen Gneisses und später des Granites durchbrochen und vielfach zerstückt wurde, nur einzelne Lappen übrig geblieben, die zum Theile vom rothen Gneisse rings umschlossen werden. Eine solche Scholle von nicht unbeträchtlicher Ausdehnung nimmt den Gebirgstheil zwischen Sonnenberg, Wohrlau, Pöllma und Presnitz ein. Kleinere Depots findet man westlich von Presnitz am Ostabhange des Spitzberges, südlich von Kupferberg, dann in einem schmalen Streifen von Presnitz bis südlich von Weipert und noch weiter westwärts zwischen Joachimsthal und Holzbach.

Eine weit grössere Ausdehnung gewinnt der Thonschiefer im westlichsten Theile des Erzgebirges, wo er die gesammte nördliche Hälfte einnimmt und von da sich über die sächsische Grenze verbreitet. Er wird durch die grosse Neudecker Granitmasse ebenfalls in zwei ungleiche Hälften zerrissen, in eine kleinere östliche und eine grössere westliche. Die erstere reicht von der Granitgrenze in W. von Platten ostwärts bis an die sächsische Landesgrenze und endigt gegen Süden an dem unterliegenden Glimmerschiefer in einer von den Försterhäusern gegen die Pachthäuser verlaufenden mehrfach gebogenen Linie. Die westliche Hälfte dagegen nimmt das Terrain von der Grenze des Granites über Rehbach, Schönau, Lauterbach, Kirchberg, Schwar-

zenberg und Schönbach bis an die sächsische Grenze ein. Gegen Süden schneidet der Thonschiefer auch hier bei den Nadlerhäusern, in Norden von Waitzengrün, Prünles, Bernau, Emeth und Watzkenreuth an dem Glimmerschiefer ab und bildet zugleich in kurzer Erstreckung die nördliche Begrenzung des Egerer Tertiärbeckens. Im westlichen Theile streichen die Thonschieferschichten zuerst h. 6–9 mit dem Fallen in N. oder W., gleich dem Thonschiefer des Fichtelgebirges. In der Nähe des Granites biegt sich jedoch die Richtung des Streichens nach h. 9–10 und weiter nördlich bis h. 12 parallel der Granitgrenze um, von welcher die Schichten abfallen. Diese Thonschiefer bilden daher offenbar den östlichen Flügel jener grossen Thonschiefermulde, die zwischen die Granite des Fichtelgebirges und den Neudecker Granit eingelagert ist und ihren Schichtenbau offenbar der Erhebung dieser Granite verdankt. Auch östlich von der letztgenannten Granitpartie ist der Einfluss des Granites nicht zu verkennen, denn die Thonschiefer fallen auch hier vom Granite abwärts mit einem mittleren Streichen nach h. 8–10. Mannigfache Abweichungen hängen von lokalen Einflüssen ab.

Die Gesteine, die das genannte Terrain zusammensetzen, verrathen wohl eine grosse petrographische Mannigfaltigkeit; doch machen sich besonders zwei Haupttypen geltend. Ein Theil der Gesteine, die Phyllite, sind meistens dickschieferig, auf den Schieferungsflächen oft gefältelt und nähern sich durch den grösseren Glimmergehalt mehr weniger dem Glimmerschiefer. Sie bilden in der Regel eine ziemlich breite Zone längs der Grenze des Granites und des Glimmerschiefers, von welchen sie sich aber schon durch den Mangel der Granateinschlüsse unterscheiden. Dagegen sind Körner und Concretionen von Feldspath eine gewöhnliche Erscheinung; ja zunächst dem Granit übergeht der Thonschiefer zuweilen in gneissartige Gesteine. Jedoch findet diess, im Gegensatze zum Glimmerschiefer, nur selten statt. Viel häufiger, besonders an der Westgrenze des Neudecker Granites, ist die Umbildung in Fleck- und Knotenschiefer.

Den zweiten Gesteintypus bilden die eigentlichen Thonschiefer, dünnschieferige seidenglänzende Gesteine, die oft in wahre dünnblättrige Dachschiefer übergehen. An der Glimmerschiefergrenze umschliessen sie nicht selten Lager von Quarzschiefer, welche an manchen Orten von graphitischen Schieferen begleitet werden.

In den weiter östlich gelegenen isolirten Thonschieferdepots treten noch sehr abweichende Gesteine auf, sehr feinkörnig, un-

deutlich schieferig, im Kleinen beinahe massig, dunkel gefärbt, reichlich imprägnirt mit einer fein zertheilten glimmer- oder talkartigen Substanz, dem sogenannten Glimmertrapp ähnlich, welche aber keine Spur eruptiver Entstehung an sich tragen, sondern dem Phyllite regelmässig eingelagert sind (Reischdorf). Sie stellen sich älter dar, als der rothe Gneiss, von welchem sie durchbrochen werden. Der grösste Theil ihrer Fundstätten fällt jedoch ausser den Bereich unserer Karte.

Dieselben zwei Gesteinsvarietäten, die mehr krystallinischen Phyllite und die dünnblättrigen mikromorphen Schiefer unterscheidet man in dem Thonschiefergebiete des nördlichen Ascher Bezirkes. Dasselbe überlagert in einer von Neuhausen über Steinbühl, Krugsreuth und Grün bis nach Gürth verlaufenden Linie den Glimmerschiefer regelmässig und gehört schon dem Fichtelgebirge an. Es ist eine unmittelbare Fortsetzung der vorher beschriebenen grossen Thonschiefermasse des Erzgebirges. Auch hier treten Quarzschiefer, Schörlschiefer, Fleck- und Knotenschiefer, insbesondere an der Granitgrenze, auf. Mit dem Glimmerschiefer ist der Thonschiefer ebenfalls durch zahllose Uebergänge verbunden, daher sehr schwierig von demselben abzugrenzen.

Auch südlich von der Haslauer Granitpartie tritt der Thonschiefer wieder auf und bildet in weiter Ausdehnung von Unter-Kunreuth bis Konradsgrün die südliche Begrenzung des Egerer Tertiärbeckens, stellenweise zungenförmig weit in dasselbe hineingreifend. Seine Schichten fallen beiderseits, vom Egerer Granite, sowie vom Granite des Kaiserwaldes ab, während sie in der Tiefe des Wondrebthales fast saiger stehen. Sie sind daher deutlich muldenförmig eingelagert zwischen das Fichtelgebirge, das Nordende des Böhmerwaldes und den Kaiserwald. Sie begleiten die bayerische Grenze in einer mehr minder breiten Zone und setzen westwärts nach Baiern hinüber. Am meisten sind sie in W. von Eger entwickelt und reichen mit einigen isolirten Depots nördlich und östlich noch über Eger hinaus. Am schmalsten ist die Zone in der Umgegend von Alt-Kinsberg, breitet sich aber gegen SO., wo sie sich an den Glimmerschiefer des Dillenberges anschliesst, wieder mehr aus. Der Thonschiefer zeigt auch hier dieselbe doppelte Beschaffenheit, wie anderwärts; jedoch ist die Vertheilung beider Abänderungen etwas abweichend. Die Phyllite sind im nördlichen Theile des Gebietes wieder vorzugsweise an die Nähe des Glimmerschiefers gebunden, in den sie allmählig verfließen; jedoch entwickeln sie sich hier nur selten zu Fleckschiefeln, während diese Umbildung bei dem

grössten Theile der Phyllite des südlichen Gebietes zu Stande gekommen ist. Die dachschieferartigen Varietäten sind beinahe ausschliesslich auf die Gegend von Alt-Kinsberg und auf die isolirte Thonschieferinsel von Unter-Losau beschränkt. Nester und Adern von Quarz umschliesst hier die Felsart weit seltener, so wie auch Einlagerungen von Quarzschiefern eine seltene Erscheinung sind.

Mit übereinstimmender Beschaffenheit setzt der Thonschiefer aus der Gegend von Konradsgrün über Miltigau, Krottensee, Mülln, Golddorf, Königsberg fort, dort die Eger überschreitend und sich auf dem nördlichen Ufer derselben bei Hilfberg, Mariakulm und Reissengrün verbreitend und einen Theil des mehrerwähnten Bergriegels bildend, welcher das Erzgebirge und den Kaiserwald verbindet. Er bildet einen südwärts sehr schmalen Gürtel, der, nur bei Miltigau unterbrochen, den westlichen und nordwestlichen Fuss des Kaiserwaldes umsäumt. Das südliche Ende desselben grenzt ostwärts zunächst an den Granit, der übrige Theil aber an Glimmerschiefer und stellt ohne Zweifel den östlichen Rand der zwischen den im Egerer Bezirke zusammenstossenden drei Gebirgen eingelagerten, aber grösstentheils von aufgelagerten Tertiärgebilden verdeckten Thonschiefermulde dar, womit auch die vielen Abweichungen unterworfenen Schichtenstellung übereinstimmt. Die hier auftretenden Gesteine sind durchaus phyllitisch, dem Glimmerschiefer täuschend ähnlich und seltener in Fleck- und Knotenschiefer umgewandelt. Häufig bergen die weissen Phyllite eingewachsene meist zersetzte Stauroolithkrystalle (Toschau, Krottensee), oder die Gesteine bilden sich durch Aufnahme zarter Turmalinkryställchen in eine Art von Turmalinschiefer um.

Zugleich tritt der Thonschiefer noch in einer breiten Zone am südöstlichen Abhange des Kaiserwaldes, regelmässig dem Glimmerschiefer aufgelagert, auf. Dieselbe ist eine unmittelbare Fortsetzung der gerade von S. nach N. verlaufenden grossen Thonschiefermasse des nördlichen Böhmerwaldes. Südlich von Plan biegt sich diese nach NO. um und setzt, dem Streichen der Schichten h. 3—4 konform, über Thomasschlag, Weseritz, Neustadt, Rabenstein bis nordwestlich von Chiesch fort, dort theils am Basaltgebirge abbrechend, theils sich unter dem Rothliegenden verbergend. Im nördlichen Theile dieses grossen Zuges werden die Thonschiefer durch weite Strecken von den Steinkohlengebilden und dem Rothliegenden des Manetiner Beckens, sowie von der südlichen zungenförmigen Verlängerung der grossen Ablage-

rung des Rothliegenden im Saazer Kreise überdeckt und überdiess von den Graniten von Alberitz, Johannesdorf und Chmeleschen durchbrochen. Von dieser gesamten grossen Thonschiefermasse gehört jedoch nur ein sehr kleiner Theil, der nordwestlichste, in den Kreis unserer Betrachtung. — Sie bildet ein vermittelndes Glied zwischen dem Glimmerschiefer und den untersten azoischen Schiefeln des in SO. angrenzenden Silurbeckens, in welche beide der Thonschiefer allmählig übergeht. Nur wo er unmittelbar mit dem Granite zusammenstösst, ist seine Grenze scharf. Im Allgemeinen ist er ebenfalls theils mikrokrySTALLINISCH, auf dem Schieferbruche seidenglänzend, bald mehr krySTALLINISCH, PHYLLITISCH, letzteres besonders in der Nähe des Glimmerschiefers, wo er häufig Feldspathkörner aufnimmt. In grösserer Entfernung von der Grenze wird er dünn- und ebenschieferig und entwickelt sich bisweilen zu vollkommenem Dachschiefer, mitunter von fein zertheiltem Quarz imprägnirt und hart. Letzterer durchzieht ihn auch stellenweise in Adern und Streifen. Fleck- und Knotenschiefer scheinen zu fehlen; dagegen sind von Graphit oder von Schwefelkies durchdrungene Schiefer (Alaunschiefer) im Inneren des Gebietes keine seltene Erscheinung. Gänge von Diorit mit grünlichschwarzem Amphibol durchsetzen ihn hin und wieder, besonders im südlichen Theile. —

Unter den der Gruppe der krySTALLINISCHEN Schiefer eingelagerten Felsarten nimmt der *Granit* den ersten Platz ein, sowohl durch seine weite Verbreitung, als auch durch seine geologische Bedeutung. Denn derselbe bildet, wie schon früher erwähnt wurde, gleichsam den centralen Kern des westlichen Theiles des Erzgebirges, des Karlsbader- und des Fichtelgebirges, welcher von den Schiefeln mantelförmig umgeben und theilweise überlagert wird. Erst nach ihrer Bildung an die Oberfläche hervorgetreten, hat er sie vielfältig erhoben, zertrümmert, durchbrochen und umgebildet und hat also nach der Erhebungsperiode des rothen Gneisses zuerst wieder sehr bedeutend auf die Reliefverhältnisse der genannten Gebirge verändernd eingewirkt. Um eine allgemeine Uebersicht zu entwerfen, wollen wir wieder die einzelnen grösseren Granitdistricte der Reihe nach flüchtig betrachten.

Im westlichen Erzgebirge nimmt der Granit ein ausgedehntes Gebiet ein, indem er, als unmittelbare Fortsetzung des Eibenstocker Granites, in bedeutender Breite das Erzgebirge beinahe rechtwinklig durchsetzend, vom Kamme desselben bis an den Fuss sich herabstreckt, daselbst die Nordgränze des Fal-

konau-Karlsbader Tertiärbeckens bildend. Westlich verläuft seine Grenze in NNW. von Rossmeisl über Heinrichsgrün, Unter-Rothau, Pechbach, in O. von Graslitz, Eibenberg und Silberbach an die Landesgränze, wobei sie zwischen den beiden letztgenannten Orten durch einen grossen ostwärts vorspringenden Thonschieferkeil eine starke Einbiegung erleidet. Ostwärts dagegen reicht der Granit bis Oberbrand, Pfaffengrün, Kloster Mariasorg, Unter-Fischbach, Baeringen, das Häfel und die Wolfsberghäuser, wobei es freilich an mancherlei zungenförmigen Vorsprüngen und andern Unregelmässigkeiten nicht fehlt.

Es sind insbesondere zwei Granitabänderungen, die das in Rede stehende Terrain zusammensetzen, von denen die eine gleichmässig mittel- oder selbst grobkörnig ist und aus Orthoklas, dem sich bisweilen Oligoklas zugesellt, aus Quarz und dunklem, seltener weissem Glimmer besteht — Normalgranit (Gebirgsgranit). — Er wird durch Aufnahme zahlreicher, mitunter sehr grosser Orthoklaszwillinge porphyrtig und zwar ist diess hier vorwiegend der Fall. Einförmig körnige Granite sind im westlichen Theile des Gebietes besonders auf die Grenze gegen den Schiefer beschränkt (Heinrichsgrün, Oberrothau, Silberbach), während sie im östlichen beinahe fehlen. Eine gesetzmässige Anordnung beider findet jedoch nicht statt.

Der zweite Granittypus — der Zinngranit — characterisirt sich durch die feinkörnige Structur, den constanten Gehalt von Oligoklas neben dem Orthoklas, das Vorhandensein eines gewöhnlich lichtgefärbten lithionhaltigen Glimmers und das häufige Auftreten von Zinnstein, bald nur als accessorischem Gemengtheil, bald auf besondern gangförmigen Lagerstätten, die sich nur innerhalb oder in der Nähe dieses Granites edel zu erweisen pflegen. Auch er wird, wiewohl nicht so häufig, porphyrtig und die eingestreuten Orthoklaszwillinge stehen sowohl an Grösse, als auch an Frische jenen des Normalgranites nach. Man findet die Zinngranite besonders in der Gegend von Hengstererben, Platten, Irrgang, Baeringen, Trinkseifen, Fribus u. s. w. entwickelt.

Beide Granittypen, der Normal- und Zinngranit, sind nach ihren Lagerungsverhältnissen als gleichzeitige Bildungen zu betrachten, die vielfach in einander verfließen, nirgend scharf von einander geschieden sind. Der Zinngranit erscheint in Massen von sehr wechselnder Grösse und Gestalt innerhalb des Normalgranites.

Dasselbe gilt von einer im Gebiete des Neudeker Granites weit seltener auftretenden Gesteinsvarietät, dem grauen Granit

(Plessberg bei Abertham, Salmthal, Lindig u. a. O. des südlichen Theiles des Granitgebietes). Das meist mittelkörnige graue Gestein besteht vorwiegend aus weisslichem Oligoklas und braunem Glimmer mit etwas Pyrit und Amphibol. Letzterer wird bisweilen vorherrschend und ertheilt dem Gesteine einen amphibolitischen Charakter, während dasselbe sich anderseits manchen Felsarten nähert, die mit dem Namen Glimmerdiorit belegt werden.

Bald fein-, bald grobkörnige Ganggranite treten, besonders an den Grenzen des grossen Granitgebietes, auf. Zahlreiche Gänge derselben durchziehen sowohl den Granit selbst, als auch den Schiefer. Innerhalb des Normalgranites (Pfaffengrün, Maria-sorg u. s. w.) wird das Gestein gewöhnlich sehr feinkörnig, selbst felsitisch, manchen Felsitporphyren ähnlich, während es innerhalb der Schiefer seinen typischen Character beibehält.

Oestlich vom Neudecker Granit tritt derselbe innerhalb der Schiefer nochmals in der Gegend von Platten in einer kleinen isolirten Masse auf, indem er, den Plattenberg zusammensetzend, sich in einem schmalen Streifen ostwärts über Irrgang bis Hengstererben verbreitet. Sie besteht in ihrem östlichen Theile vorherrschend aus Zinngranit. Vereinzelte Granitgänge finden sich endlich noch weiter östlich im N. von Kupferberg, südlich von Stolzenhann u. s. w.

Die beschriebene grosse erzgebirgische Granitmasse dehnt sich aber noch weiter südwärts über das Egerthal aus und bildet, sich im Karlsbader Gebirge weit ausbreitend, den Kern desselben und des Kaiserwaldes. Derselbe hat die Gestalt einer grossen von WSW. gegen NON. gerichteten Ellipse, welche in der Mitte die kolossale Gneisscholle von Schöufeld und Schlaggenwald trägt. Sein Zusammenhang mit dem Granite des Erzgebirges wird durch die aufgelagerten Tertiärgebilde des Falkenau-Karlsbader Beckens verdeckt, gibt sich aber schon dadurch unwiderleglich zu erkennen, dass selbst aus der Tertiärdecke an zahlreichen Stellen der Granit in weiterem oder engerem Umfange an die Oberfläche hervortritt, zum Beweise, dass der Granit überall die Unterlage der tertiären Schichten bildet. Solche Granitinseln findet man bei Königswärth und Teschwitz, bei Wintersgrün, Unterchodau, Zettlitz, Fischern u. a. O., und im Thale des Rohlauer und Chodauer Baches sieht man den Granit weit in das Tertiärgebiet hinein unmittelbar entblösst.

Auch im Karlsbader Gebirge lassen sich wieder die zwei Hauptformen des Granites unterscheiden, der Normalgranit und

der Zinngranit, beide durch Aufnahme grösserer Orthoklaskry-
 stalle sehr oft porphyrtig werdend. Der Normalgranit zeigt
 diese Entwicklungsform im östlichen Theile des Gebietes sogar
 constant, indem daselbst typische Normalgranite ganz fehlen.
 Die Vertheilung beider Granittypen ist übrigens auch im Karls-
 bader Gebirge sehr unregelmässig; doch walten in der Umge-
 bung von Marienbad, Petschau, Elbogen u. s. w. die Normalgra-
 nite, besonders die porphyrtigen Formen desselben, bei weitem
 vor. Die Zinngranite sind besonders im östlichen Theile des
 Gebirges z. B. bei Karlsbad, wo sie mit Normalgraniten vergesell-
 schaftet sind, so wie in der Nähe des centralen Gneissgebietes
 von Schlaggenwald entwickelt. Eine detaillirte Auseinander-
 setzung der Begrenzung und wechselseitigen Verhältnisse der ver-
 schiedenen Granite des grossen Gebietes zu liefern, ist bei dem
 Zwecke und den enggesteckten Grenzen dieser Abhandlung un-
 möglich. Es muss genügen, einige Punkte als Repräsentanten
 des Ganzen etwas näher zu betrachten. Vor allem eignet sich
 dazu vorerst die Umgebung von Karlsbad, da sie vielfach un-
 tersucht und neuerlichst erst durch Herrn Dr. Hochstetter gründ-
 lich erforscht worden ist.

Der porphyrtige Normalgranit (Hirschensprung-Granit Hoch-
 stetter's) nimmt in der Nähe von Karlsbad den grössten Raum
 ein. Am westlichen Teplufer setzt er die Höhe von Klein-Ver-
 sailles, den Hirschensprung und die Erhebung der Hammerka-
 pelle zusammen, bildet von da aus das ganze westliche Plateau
 des Stadtgutrevieres bis Neudonitz und an den Fuss des Aabergs
 und zieht sich jenseits des letzteren bis nach Aich fort. Bei
 der Biegung der Tepl unweit des Freundschaftssaales setzt er
 auf das östliche Teplufer hinüber und nimmt die Höhen oberhalb
 des Pirkenhammers, an der Ostseite des Posthofes bis auf das
 Echo nordwärts ein, ostwärts bis zum Bergwirthshaus und Es-
 penthor reichend. Ueberdiess besteht ein Theil der Gehänge
 des Egerthales bei Fischern daraus. Er ist ein ziemlich grobkör-
 niges Gemenge von gelblichweissem Orthoklas, Quarz und schwar-
 zem Magnesiaglimmer, dem einzelne grössere Orthoklaszwillinge
 eingestreut sind. Weisser Glimmer und Oligoklas fehlen gewöhn-
 lich. Das Gestein zerfällt leicht zu grobem Gruss und bildet
 wollsackähnliche Blöcke.

Viel beschränkter ist das Auftreten des feinkörnigen Zinn-
 granites (des Kreuzberggranites Hochstetter's). Er erscheint vor-
 zugsweise am östlichen Teplufer, auf dem Dreikreuzberg, dem
 Panorama, der Stephanshöhe und dem Wiener-Sitz, bis zur Kö-

nig-Otto's-Höhe, dem ewigen Leben und dem Bergwirthshaus aufsteigend. Ebenso taucht er westwärts in einer schmalen Zone auf, die vom Aaberg nordwärts bis an das Egerufer, südwärts bis an das Ufer der Tepl reicht. Von Drahowitz an bis gegen Dalwitz hin bestehen überdiess an beiden Egerufem die steilen Thalgehänge zum grossen Theile daraus. Er besitzt die gewohnte Beschaffenheit. In einem feinkörnigen Gemenge von vorwiegendem meist röthlichem, wenig frischem Orthoklas, Quarz und weissem und dunklem Glimmer liegen sehr oft einzelne grössere Orthoklaskrystalle, rundum ausgebildete Quarzkrystalle, sehr oft Oligoklas und bisweilen schwarzer Turmalin. Er ist plattenförmig abgesondert und verwittert nicht zu Gruss, sondern zerfällt schliesslich in kleine scharfkantige rhomboidale Stücke. Zwischen Drahowitz und Dalwitz hat er bis zu bedeutender Tiefe eine Umbildung in kaolinische Substanz erlitten.

Zwischen beiden genannten Graniten tritt im Teplthale noch eine dritte Granitabänderung auf (Hochstetter's Karlsbader Granit). Er setzt vom Freundschaftssaale und Dorotheentempel an die Thalsohle und die nächstangrenzenden Felswände zusammen und erstreckt sich gegen Norden bis über die Eger, wo er noch den gerade gegenüber liegenden Theil der Nordgehänge des Egerthales einnimmt. Es ist ein porphyrtiger Zinngranit, wie dieser feinkörnig, zweierlei Feldspath, zweierlei Glimmer und neben dem körnigen noch krystallisirten Quarz und Turmalin enthaltend, aber mit noch deutlicherer porphyrtiger Structur. Er ist in dicke rhomboidale Platten abgesondert und die Verwitterung äussert sich nicht durch Zerfallen in Gruss, sondern durch Zersetzung und Auswitterung der umhüllten Feldspathkrystalle.

Trotz der verschiedenen Physiognomie und der von vielen Seiten behaupteten Altersverschiedenheit dieser drei Granitvarietäten sprechen doch alle Verhältnisse für eine gleichzeitige Bildung derselben, wie ich diess schon vor längerer Zeit von den analogen Marienbader Graniten *) behauptet habe und zu welcher Ansicht auch Hochstetter durch seine genauen Untersuchungen geleitet worden ist. **) Er betrachtet den Karlsbader-Granit als eine vermittelnde Zwischenbildung zwischen Normal- und Zinngranit, in welche er auch allmählig übergeht. Am linken Tepl-

*) Einige Zweifel über die Altersverschiedenheit der Granite von Marienbad in Leonh. und Brunn's Jahrbuch 1844 p. 130 ff.

**) Hochstetter, Karlsbad, seine geognostischen Verhältnisse u. s. w. Karlsbad 1856 p. 23 f.

ufer sieht man übrigens den Zinngranit mit dem Karlsbader Granite wechseln und grössere und kleinere Partien des erstern in dem letztern eingebettet. Aber auch der Granit des Dreikreuzbergs geht dort in den Normalgranit über östlich vom ewigen Leben. Jedoch fehlt es auch bei Karlsbad an jüngeren Ganggraniten nicht, die selten feinkörnig sind, wie z. B. am Felsen unterhalb des böhmischen Sitzes, häufiger grosskörnig, feldspathreich. Letztere werden oft zur Gewinnung des Feldspates benützt, z. B. bei Engelhaus, Dalwitz, südlich von Schebrowitz, vor der Dorotheenau. Sehr selten wird der Granit von Karlsbad von Felsitporphyrgängen durchsetzt z. B. bei Bellevue und hinter dem Altenburger Haus. Es sind diess jedoch mehr dichte Felsite, als wahre Porphyre. —

Ganz ähnliche Verhältnisse entwickeln die Granite im Tepler Gebirge bei Marienbad, nur bilden dieselben dort nicht mehr eine grosse zusammenhängende Masse, sondern werden an zahllosen Stellen durch kleinere und grössere Partien von krystallinischen Schiefen, Gneiss, Glimmerschiefer, besonders aber Hornblendeschiefer unterbrochen, den Trümmern einer früher kontinuierlichen, durch den emporgehobenen Granit aber zerstückten Schieferdecke, jetzt von diesem getragen und umhüllt. Vorzüglich der Gebirgstheil zwischen Lauterbach, Frohnau und Sangerberg ist ausnehmend reich an solchen Schieferparcellen. Weiter südwärts werden die Schiefermassen grösser und zusammenhängender, die Unterbrechungen durch Granit seltener. Auch in der unmittelbaren Umgebung von Marienbad theilen sich Granit und Schiefer in die Herrschaft. Während ersterer die nördliche Hälfte des Marienbad umgürtenden Bergkranzes, den Mühlberg, Steinhau und einen Theil des Schneiderrangs zusammensetzt und dem Kurorte selbst grösstentheils zur Unterlage dient, nehmen die Glimmer- und Amphibolschiefer die südwestliche Hälfte, den Hamelikaberg, den Darnberg und den übrigen Theil des Schneiderrangs ein. Der Granit bietet ebenfalls verschiedene Gesteinsvarietäten dar. Die Hauptmasse bildet wieder der porphyrtartige Normalgranit, in einem grobkörnigen Gemenge von weissem Orthoklas, graulichweissem Quarz und braunschwarzem Glimmer zahlreiche bis zwei Zoll lange weisse oder röthliche Orthoklaszwillinge einschliessend und leicht zu grobem Gruss zerfallend. In demselben liegen zahlreiche grössere und kleinere Massen eines sehr feinkörnigen, durch reichlichen dunklen Glimmer beinahe schwarzgrau gefärbten Granites (Zinngranites). In den Steinbrüchen am Mühlberge tritt derselbe innerhalb des Normalgrani-

tes in zahlreichen kugeligen Particeen auf, die in Folge von Verwitterung in concentrische Schalen zerfallen und eine beinahe schiefrige Struktur annehmen und deshalb mehrfach für Glimmerschiefer gehalten worden sind. Sie gehen durch Uebergänge unmerklich in den porphyrtigen Normalgranit über; ja man sieht an manchen Kugeln beide schalenweise mit einander wechseln, wodurch ihre gleichzeitige Entstehung unwiderleglich dargethan wird. Beide werden von einer dritten Granitabänderung, dem jedenfalls jüngeren Ganggranit, in einzelnen Gängen durchsetzt, welcher feldspathreich, bald fein- bald grosskörnig ist, oft Turmalin aufnimmt und bisweilen als Schriftgranit entwickelt ist. Auch an Particeen feinkörnigen amphibolführenden Granites fehlt es nicht. Die Granite bieten daher durchaus dieselbe Physiognomie und dieselben Lagerungsverhältnisse dar, wie anderwärts.

Ganz analog sind die Granite des südwestlichen Theiles des Karlsbadergebirges, des eigentlichen Kaiserwaldes. Die vorherrschende Feldart bildet der Normalgranit, bald gleichmässig körnig, bald porphyrtig, letzteres besonders in den höhern Gebirgsparticeen. Der Glimmer ist auch hier gewöhnlich dunkel gefärbt. Der klein- bis feinkörnige Oligoklashaltige Zinngranit, der ebenfalls bisweilen porphyrtige Structur angenommen hat, spielt hier eine untergeordnete Rolle, indem er nur auf der Glatze und in deren Umgebung auftritt, wo er wegen seines Zinngehaltes auch durch Bergbau aufgeschlossen wurde. Gänge von pegmatitischem Ganggranit sind eine seltene Erscheinung.

Endlich reicht der granitische Centralstock des Fichtelgebirges mit seinem östlichen Ende noch nach Böhmen herein. Granit setzt das zwischen Fischern, Neuenbrand, Himmelreich, Fleissen, Wildstein, Altenteich, und Oed gelegene gebirgige Terrain zusammen, in dessen Mitte beiläufig Haslau gelegen ist. Er stellt sich durchgehends als mittel- bis grosskörniger Normalgranit dar, der in dem grössern nördlichen und nordöstlichen Theile des Terrains in seiner typischen Form, im kleineren südwestlichen Gebiete aber als porphyrtiger Granit mit theilweise sehr grossen Orthoklasskrystallen auftritt, wie z. B. bei Liebenstein. Der Glimmer ist bald dunkel gefärbt, bald silberweiss, letzteres besonders an den Grenzen der Granitablagerung gegen das Tertiärbecken; ja manche Umstände scheinen, wie ich anderwärts dargethan habe*), auf eine Umbildung des dunkeln Magnesiaglim-

*) Reuss, die geognostischen Verhältnisse des Egerer Bezirkes u. s. w. in den Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1852. I. 1. pag. 20.

mers in lichten Kaliglimmer hinzudeuten. Zinngranit lässt sich nirgend mit Sicherheit nachweisen; dagegen fehlt es nicht an bald fein-, bald grobkörnigen jüngeren Ganggraniten. Dergleichen Gänge sehr grosskörnigen Turmalinführenden Granites, bisweilen mit büschelförmig-dendritischen Glimmerpartieen, beobachtet man z. B. bei Seeborg, Romersreuth u. s. w. Der feinkörnige Ganggranit scheint nur im porphyrtartigen Normalgranit aufzutreten (Liebenstein u. s. w.)

Nördlich von Haslau ist dem Granite ein eigenthümliches schieferiges Gestein eingelagert, welches ein Gemenge von körnigem Calcit und Sahlit darstellt, dem aber Tremolith, bisweilen in bedeutender Menge, Quarz, Periklin, Idokras (Egeran), gelbbrauner Granat, Pyrit und etwas Opal beigemischt sind. Nach der verschiedenen relativen Menge dieser Substanzen besitzt das Gestein eine sehr verschiedene Physiognomie und Farbe. Es scheint ein Lager an der Grenze des gleichkörnigen und des porphyrtartigen Granites zu bilden und wird von dem letzteren durch eine feinkörnige Granitmasse gesondert. Vielleicht gehört es in die Kategorie der Lager körnigen Kalksteins, mit denen es trotz seiner Ueberladung mit fremdartigen Mineralsubstanzen eine grosse Analogie verräth. —

Unter den eingelagerten Gesteinen, welche die Einförmigkeit der krystallinischen Schiefer unterbrochen, ist nächst dem Granite der *Granulit* zu erwähnen, der aber nur an wenigen Stellen und da in geringer Ausdehnung an die Oberfläche tritt. Dergleichen Entblössungen beobachtet man in der Umgegend von Warta zwischen Dömitz und Wotsch, wo er am nördlichen Ufer, pfeilerförmig abgesondert und steil gegen Osten einfallend, sich in hohen Felsmassen erhebt und von fünf mächtigen Basaltgängen durchsetzt wird. Aber auch noch weiter ostwärts tritt er zwischen Klösterle und Kaaden und östlich von letzterer Stadt an beiden Egerufern zu Tage. Ohne Zweifel hängen diese isolirten Partieen in der Tiefe zusammen und sind integrirende Theile einer ausgedehnten Granulitmasse, die längs des Fusses des Erzgebirges dem Gneisse eingelagert ist. Das Gestein führt beinahe überall Granat und Cyanitkörner und ist bald schiefrig, gneissartig, bald mehr massig, granitisch (östlich von Kaaden).

Kleine Einlagerungen granatenreichen Granulites beherbergt überdiess noch der körnig-streifige Gneiss zwischen Ringelberg und Hals und weiter nordwärts bei Gattenhof im Nordende des grossen Gneissterrains des nördlichen Böhmerwaldes.

Unsere besondere Aufmerksamkeit ziehen jedoch die mitunter sehr weiterstreckten Züge von *Quarsfels* im nordöstlichen Grenzgebirge Böhmens auf sich. Des grossen Quarzreichtumes, den besonders der Glimmerschiefer und Gneiss des böhmisch-baierischen Grenzgebirges darbietet, so wie der zahllosen Einlagerungen von Quarzschiefer im Glimmer- und Thonschiefer, vorzüglich an ihren wechselseitigen Grenzen, wurde schon früher Erwähnung gethan. Hier sollen nur die äusserst merkwürdigen schmalen gangähnlichen Quarzfelsmassen besprochen werden, die einzelne der in den Bereich unserer Karte fallende Gebirgstheile durchziehen.

Die merkwürdigste und zugleich längste derselben ist ohne Zweifel diejenige, die, der Landesgrenze am nächsten gelegen, in südsüdöstlicher Richtung (h. 9—10) sich weit gegen Süden erstreckt. Sie beginnt im Bereiche des Urthonschiefers im Ascher Gebiete in NNO. von Asch, verläuft, überall die Asch-Egerer Strasse begleitend und bald in den Glimmerschiefer übersetzend, über Asch, in W. von Nassengrub, und dann in den Granit eintretend, westlich von Himmelreich und Romersreuth über Haslau bis zwischen Seeburg und Oed. Dort verschwindet der Gang und wird von den Tertiärgebilden des Egerer Beckens verdeckt. Doch gleich am Südrande desselben taucht er mit demselben Streichen bei Leimbrück wieder auf und setzt seinen Verlauf auf eine kurze Strecke im Thonschiefer, sodann im Granite weiter südwärts fort über Sandau bis östlich von Altwasser unweit Königswart, wo er abzubrechen scheint. Er hat eine wechselnde Mächtigkeit von 100—180 Fuss und ragt in einem grossen Theile seiner Erstreckung als kahler niedriger Rücken oder als steiler mit klippigen Felsen besetzter, bisweilen mauerähnlicher Kamm hervor. An andern Orten dagegen ist er unter der Dammerde versteckt und verräth seine Gegenwart nur durch zahlreiche umhergestreute scharfkantige Blöcke.

Das Gestein ist eine bald weisse, bald röthliche oder selbst bräunlichrothe, oft gefleckte Quarzmasse, die seltener dicke unförmliche Bänke bildet, gewöhnlich aber so stark zerklüftet ist, dass sie sehr leicht in kleine regellos eckige Bruchstücke zerfällt. Die bald grosskörnige, bald hornsteinartige, zuweilen trümmerartige Masse wird von zahlreichen kleinen, mit Quarzkryställchen besetzten Höhlungen unterbrochen und hat stellenweise eine Menge gestreifter Rutschflächen aufzuweisen. Ausser kleinen eingewachsenen Partien einer kaolin- und kollyritähnlichen Substanz und dünnen Häutchen von Pyrit und Maganoxydhydrat fehlen ihr alle fremd-

artigen Beimengungen. Sie ist in ihrem 12 Stunden langen Verlaufe durch verschiedenartige Felsarten — Thonschiefer, Glimmerschiefer, Gneiss und Granit — deutlich als Gang ausgebildet.

Sie gewinnt um so mehr an Interesse, wenn man erwägt, dass sie dasselbe Streichen besitzt mit der merkwürdigen 100—300 Fuss mächtigen Quarzablagerung, die längs des Fusses des südlichen und mittleren Zuges des Böhmerwaldgebirges mit wenigen Unterbrechungen vom Seewandberg nordwärts bis in Norden von Tachau, in die Gegend von Stiebenreuth und Frauenreuth sich erstreckt und von Gümbel und Hochstetter unter dem Namen des baierischen und böhmischen Pfahles beschrieben wurde. In ihrem ganzen Verlaufe stellt jedoch diese Quarzmasse, die vollkommen die oben beschriebenen Charaktere an sich trägt, ein deutliches Lager dar, das, allen Biegungen im Streichen der einschliessenden krystallinischen Schiefer folgend, beinahe überall genau die Grenze zwischen Gneiss und Hornblendeschiefer bezeichnet oder doch in den untersten Schichten des Glimmerschiefers eingebettet ist. Nordwärts bricht es da, wo die Hornblendeschiefer verschwinden, ebenfalls ab.

In die Mitte zwischen das nördliche Ende des böhmischen Pfahles und den Sandauer Quarzfelsgang, fällt ein anderer Quarzfelsgang, der im Bereiche des Gneisses von Kleinsiedichfür südwärts bis zwischen Hinterkotten und Promenhof verläuft und Graphit und Manganerze führt.

Ein zweiter Gang mit demselben Streichen durchsetzt den östlicheren Theil des Karlsbader Gebirges. Er beginnt auf dem Krudum in W. von Schlaggenwald, tritt nach mehreren Unterbrechungen bei Wudingrün aus dem Granite heraus in das tertiäre Falkenauer Becken und lässt sich in diesem noch bis auf den theilweise aus Gneiss bestehenden Kalvarienberg östlich von Falkenau verfolgen. Das theilweise sehr krystallinische Gestein umschliesst zahlreiche Drusen von Quarz und Amethyst. Am nördlichen Ende des Ganges übergeht es vielfach in oft schön rothen Hornstein und selbst in opalartige Massen. Auch Gneiss-trümmer sind darin eingebettet. Dieser Gang scheint ebenfalls weiter gegen Norden in das Erzgebirge fortzusetzen; denn jenseits des Egerthales tritt in derselben Streichungslinie im Glimmerschiefer zwischen Neugrün und Pichelberg eine gangförmige Quarzmasse hervor, die wohl nur eine Fortsetzung der vorerwähnten ist und deren Zusammenhang nur durch die Tertiärdecke dem Blicke des Beobachters entzogen wird.

Zahlreiche Gänge bald krystallinischen, bald hornsteinartigen Quarzes, mitunter auch von Quarzbrockenfels beobachtet man in dem grossen Neudeker Granitgebiete und in den östlich angrenzenden Schiefeln, welche dieselben beinahe sämtlich von SO. gegen NW. durchziehen. Viele derselben führen Eisen- und Mangenerze. In der weitesten Erstreckung lässt sich ein Gang verfolgen, der, am Gebirgsabhange bei Dotterwies beginnend, nordwärts bis in NW. von Neudeck streicht und mit mehreren Unterbrechungen bis Hirschenstand, ja noch weiter bis nach Sachsen fortzusetzen scheint.

Im Gegensatze zu dem häufigen Auftreten des *körnigen Kalksteines* im südlichen und östlichen Böhmen hat das Gebiet unserer Karte nur wenige Lager desselben von geringer Ausdehnung und Mächtigkeit aufzuweisen. Im westlichen Theile des Erzgebirges sind sie dem Glimmerschiefer regelmässig eingelagert. So bei Ober-Neugrün, Unter-Rothau, Joachimsthal, Hausleithen, Stolzenhann, Weigensdorf und Reichen. An den letztgenannten Orten stellen sie wahre körnige Dolomite dar, die mitunter von Kalksteinlagen begleitet werden. Bei Joachimsthal stehen sie mit manchen der dortigen Erzgänge in inniger Beziehung und nehmen in Berührung mit denselben selbst Erze auf. Auf der Dorotheazsche bei Orpus erscheint der Kalkstein im Liegenden des Magnetisenerzlagers und umschliesst selbst Bruchstücke desselben. An manchen Orten lässt sich ihre nahe Beziehung zu den besonders erzführenden Amphibolgesteinen nicht verkennen. Bei Reichen wird der Glimmerschiefer im Hangenden und Liegenden des Kalklagers von mehreren Dioritgängen durchbrochen.

Noch spärlicher tauchen die körnigen Kalke im Glimmerschiefer der Ausläufer des Fichtelgebirges auf. Des wenig bedeutenden Kalklagers von Oberreuth geschah schon vorher Erwähnung. Ein ähnliches Lager ist an der Südseite des Haslauer Granites zwischen Eichelberg und Fischern im Glimmerschiefer eingebettet.

Auch der Glimmerschiefer des Gebirgsstockes des Dillenberges umschliesst bei Grafengrün ein nicht unbedeutendes Kalksteinlager. Ebenso ist dem Gneisse des Kaiserwaldes in W. von Reichenbach nicht weit von der Glimmerschiefergrenze ein wenig mächtiges Lager eingebettet. Die ausgedehnten Ablagerungen von körnigem Kalkstein im Gebiete des Hornblendeschiefers zwischen Michelsberg, Punau und Pistau wurden früher auch schon kurz besprochen. Ueberall zeigt der Kalkstein eine concordante Einlagerung in die umgebenden Schiefer, muss daher als ein mit

diesen gleichzeitiges Gebilde aufgefasst werden. Spuren von anderer Bildungsweise sind nirgend wahrgenommen worden. —

Während die *Porphyre* sich im östlichen Theile des Erzgebirges zu Masseh von mitunter bedeutender Ausdehnung entwickelt haben, spielen dieselben im westlichen, wenn auch an zahlreichen Stellen nachweisbar, doch nur eine sehr untergeordnete Rolle. Es sind fast durchgehends quarzführende Felsitporphyre von rüthlichbrauner, gelblicher oder grauer Farbe, die in einer dichten Grundmasse mehr weniger zahlreiche kleine Körner und Krystalle von Orthoklas und Quarz und einem chloritischen Minerale, einem offenbaren Zersetzungsproducte, umschlossen. Porphyre mit deutlich körniger Grundmasse, von mehr granitischem Habitus — die sogenannten Syenitporphyre — scheinen in unserem Terrain nicht entwickelt zu sein. Die Porphyre bilden stets Gänge von beträchtlicher Mächtigkeit, die gewöhnlich truppweise zu grösseren Gangzügen vereinigt sind. Sie gehören unter die ältesten Gebilde, welche blos die primitiven krystallinischen Schiefer durchbrechen und im Alter dem rothen Gneisse und den Erzgängen, von welchen sie durchsetzt werden, vorangehen. Der bedeutendste dieser Gangzüge ist jener von Joachimsthal, der im Glimmerschiefer aufsetzt. Die Gänge beginnen am Fusse des Gebirges nördlich von Oberbrand und Weitmesgrün und steigen meistens westlich von Joachimsthal, in ihrem Streichen (h. 8—10) beinahe der Grenzlinie zwischen Granit und Glimmerschiefer folgend, im Gebirge auf und biegen sich mit ihrem Ende nordwärts um. In der Mächtigkeit wechseln sie von 1—100 Klaftern und mit den Erzgängen stehen sie in inuiger Beziehung, indem sie sich theils mit ihnen schleppen, theils von ihnen durchsetzt werden. Dabei pflegen sie auf ihre Erzführung veredelnd einzuwirken.

Ein anderer weniger bedeutender Gangzug setzt in der Gegend von Abertham ebenfalls im Glimmerschiefer auf. Ihre Verhältnisse sind aber noch wenig aufgeschlossen, doch kreuzen sie sich ebenfalls mit einigen Erzgängen.

Nach den umhergestreuten Bruchstücken zu urtheilen, finden sich Porphyre auch in SO. von Hofberg, in O. von Schmiedeberg, so wie zwischen diesem Orte und Orpus, theils im rothen Gneiss, theils im Glimmerschiefer. Der Gangzug von Kallich und die mächtigen Porphyrgänge zwischen Moldau und Georgendorf fallen schon weit ausser den Bereich unserer Karte.

Spuren von Porphyr beobachtet man im Granit von Platten, bei Neudek und im Thonschiefer von Markhausen. In derselben

Felsart ist bei Breitenbach ein ziemlich mächtiger Porphyrgang entwickelt, der noch weiter nordwärts über die sächsische Grenze fortsetzt.

Sehr untergeordnet und ohne wesentlichen Einfluss auf die geologische Physiognomie der Gegend sind die Porphyrgänge, die in der Umgegend von Bleistadt und Silbersgrün den Glimmerschiefer durchbrochen haben. Sie bieten nur sehr unsichere Aufschlüsse dar.

In den Ausläufern des Fichtelgebirges und Böhmerwaldes scheinen Porphyre ganz zu fehlen. Auch im Karlsbader Gebirge erscheinen sie nur sehr vereinzelt und wenig bedeutend, so z. B. bei Landek im W. von Tepl und bei Theusing im Gebiete des Amphibolites. Die schwachen Porphyrgänge von Karlsbad wurden schon früher angeführt.

Eben so wenig als die Porphyre, üben die *dioritischen* Gesteine einen bedeutenderen Einfluss auf den geologischen Character des geschilderten Districtes aus. Sie sind theils schieferig, theils massig, theils erzleer, theils mit Magnetit, Pyrit, Blende u. s. w. in Verbindung und entfalten in petrographischer Beziehung eine beträchtliche Mannigfaltigkeit. In der Gegend von Bäringen und Hengstererben bilden bald schieferige, bald massige, zum Theile eklogitähnliche Gesteine zwei Lagerzüge, die sich aus der Gegend von Bäringen gegen OSO. bis über Wersberg hinaus erstrecken, in ihrem Streichen genau jenem des Glimmerschiefers (h. 6—7) folgen und gegen N. einfallen. Auch in der Umgegend von Joachimsthal, so wie im N. von Hitmesgrün, bei Weigensdorf und Reichen, im S. und SW. von Kupferberg, Tamtschen u. s. w. kommen solche Grünsteinlagergänge, einzeln oder zu grösseren Zügen vergesellschaftet, vor.

Noch weit häufiger, wenn auch wenig mächtig, treten weiterestreckte lagerähnliche Dioritmassen mit ziemlich parallelem Streichen (h. 7—9 oder h. 9—10) in dem Thonschieferterrains zwischen Platten und Johannegeorgenstadt auf, deren östlicher gelegene (z. B. bei Goldenhöhe) schon mit Erzlagernstätten in Verbindung stehen, ganz analog den sächsischen Eisenerz- und Kiesstöcken von Breitenbrunn u. s. w. Dasselbe ist der Fall mit den Magnetiten des Kremsiger Gebirges, von Presnitz, Orpus, dem Kupferkies vom Kupferhübel u. s. w. Die Magnetite und Rotheisenerze von Neudek und Hochofen sind ebenfalls an Gänge eines eklogitartigen Gesteines gebunden, das aus Amphibol (bisweilen Strahlstein), Chlorit und Granat besteht.

Viel sparsamer entwickelt sind diese Gesteine in dem westlich vom Neudeker Granite gelegenen Schieferdistrikte, wie bei Graslitz, Pichelberg, Heinrichsgrün u. s. w., theils im Thonschiefer, theils im Glimmerschiefer und Gneiss. Es sind meist feinkörnige dunkelgefärbte Gemenge von Amphibol, Feldspath (Oligoklas) und Chlorit, denen noch Pistacit, Granat, Calcit, Pyrit, Magnetit u. s. w. beigemengt sind und die gegen das Nebengestein hin oft Schiefertextur annehmen. Bisweilen werden sie auch durch eingestreute grössere Feldspathkrystalle porphyrtartig. Im O. von Abertham treten sie mit feinkörnigem Granatfels in Verbindung, der selbst zu einer Mächtigkeit von 10 Klaftern anschwillt. Die Magneteisen und Kiese führenden Massen nähern sich mehr weniger dem Eklogite und sind sehr verschiedenartige Gemenge von Amphibol, Strahlstein, Chlorit, Granat, Pistacit, Pikrosmin, Calcit, Pyrit, Chalcopyrit u. s. w., oder gehen durch Ueberhandnahme körnigen Granates ebenfalls mehr weniger in Granatfels über. Sie sind mit den analogen Gebilden Sachsens offenbar von gleichem Alter.

Unter den den krystallinischen Schiefeln eingelagerten Gesteinen ist endlich noch der *Serpentin* zu erwähnen, der aber im Bereiche unserer Karte nur an wenigen Stellen auftaucht. Im westlichen Theile des Erzgebirges ist er nur an einem Punkte am Südgehänge des hohen Steines in W. von Reichen beobachtet worden und auch da nur in zahlreichen Blöcken zerstreut auf der Oberfläche des Glimmerschiefers, dem er eingelagert zu sein scheint. Er führt Chrysotil und als Ueberzug der Klufflächen eine talkartige Substanz.

In den Ausläufern des Fichtelgebirges, so wie in jenen Theilen des nördlichen Böhmerwaldgebirges, die in den Bereich unseres Gebietes gehören, fehlt er ganz. Erst weiter südlich bei Tachau, Trohain, Neu-Grammatin u. s. w. bietet er sich in den liegenden Schichten der Amphibolitformation, das bekannte Quarzfelslager begleitend, unserer Beobachtung dar.

Dagegen tritt er im südlichen Tepler Antheile des Karlsbader-Gebirges auf. Zwischen Einsiedl, Sangerberg und Neudorf, auf der sogenannten Sangerberger Heide stösst man im Amphibolitgebiete auf ein mächtiges Lager desselben, das ausgedehnteste Serpentinvorkommen Böhmens. Er führt Strahlstein, Chlorit, Tremolith, Asbest, Chalcedon, Magnetit, Chromit u. s. w. und bildet ein dem Hornblendeschiefer regelmässig eingeschaltetes Lager, das keine Spur eruptiver Entstehung darbietet, vielmehr als mit dem Nebengesteine, das bisweilen die Beschaffenheit eines

chloritischen oder talkigen Schiefers annimmt, gleichzeitige Bildung angesehen werden muss.

Im N. von Sangerberg umschliesst der Granit noch einige kleine Serpentinpartieen, die offenbar nur als von der Hauptmasse durch den Granit losgerissene Trümmer angesehen werden müssen. Dasselbe ist wohl der Fall mit dem isolirten kleinen Vorkommnisse von Serpentin am Filzhübel bei Marienbad. Am Fusse und Gipfel desselben steht Granit an, dessen Klüfte oft mit Talk- und Serpentinmasse überzogen sind; den grösseren Theil des Abhanges nimmt grünlich-schwarzer Serpentin ein, der ebenfalls Strahlstein, Chlorit, Opal, Magnetit und schaligen Pikrolith umschliesst. —

Um das entworfenene Bild der in unserem Gebiete so weit verbreiteten krystallinischen Gesteine möglichst zu vervollständigen, muss noch der zahlreichen gang- und lagerförmigen Erzvorkommnisse Erwähnung geschehen. Bei der überaus grossen Zahl kann diese nur eine sehr flüchtige und unvollständige sein, es können nur die wichtigeren kurz hervorgehoben werden. Im Allgemeinen sind dieselben aber in den verschiedenen Gebirgsthellen unseres Districtes sehr ungleich vertheilt. Während die dem Böhmerwaldsysteme angehörigen Felsmassen äusserst arm daran sind, ist ihre Entwicklung im Erzgebirge und dem von diesem abzweigenden Karlsbader Gebirge eine sehr reiche. Es hängt diess mit den übrigen geologischen Verhältnissen innig zusammen. Der weit erstreckten regelmässigen Einlagerung der Granite und der Quarzfelszüge im Ersteren gegenüber verräth sich der eruptive Charakter der granitischen Centralmassen in den letztgenannten Gebirgen durch zahlreiche unverkennbare Zeichen. Die langgezogenen Quarzlager verwandeln sich in Gänge; zahllose kleine Massen von Porphyry, Diorit und ähnlichen eruptiven Gesteinen durchbrechen die mächtige Decke älterer krystallinischer Felsmassen und in gleichem Masse mit dieser regeren eruptiven Thätigkeit schreitet die Imprägnation mit stellenweise reichlicher angehäuften metallischen Substanzen zu einer reicheren Entwicklung vorwärts.

Im westlichen Theile des Erzgebirges ist die Erzführung vorzugsweise auf den grauen Gneiss, Glimmerschiefer und Thonschiefer beschränkt; der rothe Gneiss stellt sich als beinahe erd-leer dar. Unter den Silbererzgängen sind die in der Umgegend von Joachimsthal im Glimmerschiefer aufsetzenden un-streitig die wichtigsten. Sie waren einst die Träger eines ungemeinen Silberreichthums, denn sie lieferten in dem Zeitrau-

me von 1516—1594 eine Ausbeute von 1.730.822 Mark Silber. Ihre Zahl ist sehr bedeutend, denn während der Glanzepoche des dortigen Bergbaues standen 941 Zechen im Betriebe. Sie zerfallen hauptsächlich in zwei Gruppen, in die älteren Mitternachtsgänge, welche h. 11—2 streichen und auf der östlichen Grubenabtheilung meistens nach O., auf der westlichen dagegen nach W. fallen; und in die jüngeren durchsetzenden Morgengänge mit einem mittleren Streichen nach h. 6—7 bei meistens steilem nördlichem Fallen und seltener und geringerer Erzführung. Auf den Joachimsthaler Gängen brechen vorzugsweise Silbererze: Glaserz, Akanthit, Rothgiltigerz, Stephanit, Polybasit, gediegen Silber, Sternbergit, Rittingerit u. s. w. nebst zahlreichen zum Theile sehr schönen begleitenden Mineralien; ausserdem Kobalt- und Nickelerze, Wismutherze und auf einigen der Gänge zugleich Uranerze. In inniger Beziehung zu den Erzgängen stehen nebst den schon früher besprochenen, oftmals veredelnden Porphyrgängen noch zahlreiche Gänge von Basalt und basaltischer Wacke, besonders im westlichen und nördlichen Theile des Revieres. Sie streichen im Allgemeinen von Ost nach West, schleppen oder vereinigen sich bisweilen auf weite Strecken mit den Morgengängen, durchsetzen und verwerfen die Mitternachtsgänge und werden an den Vereinigungsstellen selbst erzführend. Die basaltischen Tuffe umhüllen zuweilen selbst fossiles Holz. Hierher gehört auch das im Jahre 1556 am Barbarastollen in einer Tiefe von 140 Lachtern entdeckte schwarze, mit Quarz imprägnirte sogenannte Sündfluthholz (*Ulmium diluviale Ung.*).

Analog sind die im grauen Gneisse aufsetzenden Silbererzgänge von Gottesgab, nur dass auf ihnen der Flussspath meistens die Stelle des Kalkspathes vertritt. Dagegen characterisirt der Baryt die den Glimmerschiefer und grauen Gneiss durchsetzenden Gänge von Weipert. Aehnliche Silbererzgänge wurden früher bei Presnitz, Wiesenthal und Sonnenberg abgebaut. Dasselbe war der Fall an zahlreichen Punkten im Gebiete des Thonschiefers z. B. bei Breitenbach, Seifen, Schwimmiger-Irrgang, Graslitz u. s. w. Ueberhaupt herrschen auf den Gängen im Schiefergebiete östlich vom Neudeker Granit die Silbererze vor. Dagegen fehlen dieselben an der Westseite beinahe gänzlich und ihre Stelle nehmen Bleierzgänge ein und zwar treten sie insbesondere wieder im Glimmerschiefer auf. Hieher gehören die zahlreichen Gänge von Bleistadt, theils h. 11—1 streichende Mitternachtsgänge, theils Morgengänge (h. 6—7). Sie führen Bleiglanz

und Blende in sehr ungleichmässiger Vertheilung. Ersterer ist besonders in den oberen Teufen in Pyromorphit und Cerussit umgebildet. Aehnliche Gänge baut oder baut man noch ab bei Hartenberg, Horn, in NO. von Silbergrün, bei Berg u. s. w.

Gänge und Lager von Kupferkies wurden schon in früher Zeit im Thonschiefer bei Graslitz abgebaut und sind in neuester Zeit wieder in Angriff genommen worden. Im Glimmerschiefer des Kupferhübels bei Kupferberg bildet der Chalkopyrit einen Stock, den Gegenstand zahlreicher früherer Bauten.

Auch an zahlreichen Eisenerzlagern fehlt es nicht, die zum Theile, wie schon früher dargethan wurde, mit Dioriten in enger Verbindung stehen; so die Magneteisenerzgänge von Neudek, der Antonizeche in NNW. von Joachimsthal, des Kremsiger Gebirges, der Dorotheazeche bei Orpus u. a. mit eklogitartigen Gesteinen; jene der Engelsburg bei Presnitz, der Segengotteszeche bei Stolzenhann u. m. mit anderen, zum Theile dioritartigen Amphibolgesteinen. An manchen Punkten z. B. im Lagerstocke der Concordiazeche bei Sangerthal, in der Umgegend von Presnitz, auf der rothen Sudelhaide bei Kupferberg, wurde der Magnetit später auf pseudomorphem Wege in Hämatit verwandelt.

Rotheisenerze, theils faseriger Hämatit, theils derber Rotheisenstein, in den obern Teufen oft von Limonit und von Manganerzen begleitet, kommen aber auch noch auf andere Weise vor, auf Gängen, die wesentlich aus Quarz, oft als Hornstein, Eisenkiesel oder Jaspis entwickelt, bestehen, zuweilen mit Chalcodon und Opal oder von Quarz- und Amethystdrusen durchzogen. Oft zeigen sie deutliche Sphärogesteinstructur. Ihre Erstreckung beträgt nicht selten mehrere Meilen und sie gehören offenbar in die Kategorie der vorherbeschriebenen Quarzfelszüge, nur dass sie erzführend sind. Sie sind am häufigsten und schönsten innerhalb der Neudeker Granitpartie entwickelt und besitzen im Granit auch die reichste Erzführung. Gewöhnlich findet man sie in Mehrzahl vergesellschaftet, zu Gangzügen vereinigt. Dergleichen sind der Irrgänger, Riesenberger, Plattener, Buchschachtler und Schwarzbacher Zug.

Im Schiefergebirge treten sie viel sparsamer auf und sind von geringerer Bedeutung. So im westlichen Schiefergebiete bei Ahornswald, Schönlinde, Schieferhütten u. s. w., im östlichen bei Oberhals, Kleinthal, Schönwald u. s. f.

Auf manchen Gängen werden die Manganerze so vorwaltend, dass dieselben als wahre Manganerzgänge betrachtet werden können, wie z. B. bei Platten, Neuhaus, Hirschenstand, Fribus. Sie

führen in einer Quarz- oder Hornsteingrundmasse besonders Pyrolusit mit Polianit, seltener Psilomelan, am seltensten Manganit, welche in Nestern von verschiedenem Durchmesser eingebettet sind.

Brauneisensteine tauchen hin und wieder in oberen Teufen besonders von Bleierzgängen auf (eiserner Hut).

Endlich sind noch als boinahe beständige characteristische Begleiter des Zinngranites und des darin entwickelten Greisen die Zinnerze zu erwähnen. Stellenweise sind sie auch an die Porphyre gebunden. Während die wichtigsten Zinnerzlagstätten dem östlichen Theile des Erzgebirges (Zinnwald, Graupen) angehören, besitzen jene des westlichen Theiles eine weit geringere Bedeutung. Zinnerzgänge setzen im Granite auf bei Hirschenstand, Neuhammer, Hengstererben, in der Umgebung von Platten, Fribus, Bäringen, Nendek u. s. w., im Thonschiefer bei Goldenhöhe, Platten u. a. In letzterem pflegen sie jedoch nur in der Nähe der vorerwähnten eruptiven Gesteine edel zu sein. Wo sie die mikrokrystallinischen Thonschiefer und die Glimmerschiefer in weiterer Entfernung von der Granitgränze durchsetzen, verlieren sie ihren Adel. Das Ganggestein ist gewöhnlich greisenartig, ein ziemlich feinkörniges Gemenge von Quarz mit Lithionglimmer oder einer Nakrit- oder Gilbertitähnlichen Substanz, in welcher der Zinnstein entweder nesterweise inneliegt oder fein vertheilt ist. Zuweilen nähert sich dasselbe durch Aufnahme von Feldspath dem Granite. Als accessorischer Gemengtheil tritt am häufigsten Turmalin auf, seltener Fluss, Apatit, Topas, Chalcolith, Eisenglanz, Wolfram, Kiese u. s. w. Die Gänge lassen sich in zwei Gruppen sondern, die älteren Stehenden und Flächen und die durchsetzenden Morgen- und Spathgänge.

Von grösserer Bedeutung waren die Zinnlagerstätten von Schlaggenwald und Schönfeld im Karlsbader Gebirge, die aber jetzt dieselbe grossentheils eingebüsst haben. Auf dem Zinnstockwerk von Schlaggenwald, Schönfeld und Lauterbach erscheint der Zinnstein als Uebergemengtheil des Zinngranites, aus welchem sich durch Verschwinden des Feldspathes Greisen entwickelt, in dem bald der Lithionglimmer, bald der Nakrit das Bindemittel bildet. Ausserdem brochen die Zinnerze noch auf zahlreichen Gängen ein, die theils im Granite, theils im Gneiss aufsetzen. Letztere sind nur in der Nähe des Granites erzführend und auch auf ihnen bildet sich aus dem Gneisse ein etwas schiefriger Greisen (Gneissgreisen) hervor.

Auf der Glatze bei Königswart im Kaiserwalde tritt der Zinnstein nur als Beimengung des Zinngranites auf. An andern Erzen entfaltet das Karlsbader Gebirge keinen besonderen Reichtum. Bei Schönficht werden Silber-, Wismuth-, Kobalt- und Kupfererze auf Gängen abgebaut. Bei Reichenbach in O. von Königsberg besteht ein unbedeutender Bergbau auf Bleiglanz und Kiese an der Grenze des Glimmerschiefers gegen den Gneiss. Bei Sangerberg brechen auf Gängen im Amphibolite Silbererze, besonders Silbereschwärze, nebst Arsenikkies, Wismuth-, Kobalt- und Nickelerzen. Anderer Spuren von Erzvorkommnissen will ich nicht gedenken.

Unbedeutend sind die Erzlagerstätten in den böhmischen Ausläufern des Fichtelgebirges, von Silbererzen im Glimmerschiefer von Neuberg, von Zinnober bei Oberschönbach, von Zinnstein bei Oberreuth, von Brauneisenstein auf Lagern bei Wies und Pilmersreuth. Dasselbe ist in der Gebirgsmasse des Dillenberges der Fall. Bei Neumetternich und Maiersgrün führen Quarzgänge etwas Bleiglanz, Kupfer- und Arsenikkies nebst Blende; bei Taubrath ging früher ein Bergbau auf Kobaltmanganerz um. Bei Dreihacken ist der Gneiss an der Grenze gegen den Glimmerschiefer reich an Gängen mit Kupferkies, Kupfergrün, Malachit, Pyrit, Blende und Bleiglanz. Berühmt waren endlich im Gebiete des nördlichen Böhmerwaldes die Bergwerke von Michaelsberg. Auf Gängen, theils im Gneiss, theils im Glimmerschiefer brechen Kupfernickel, Kobaltkies, silberhaltiger Bleiglanz, Zinkblende, Rothgiltigerz, Glaserz, gediegen Silber u. s. w. ein. Auf andern Gängen wurde ehemals Antimonit gewonnen. —

Die Entwicklung der *sedimentären* Gebilde bleibt in unserm Gebiete hinter jener der krystallinischen Gesteine weit zurück und bietet im Allgemeinen wenig Abwechslung dar. Mit wenigen unbeträchtlichen Ausnahmen sind es nur tertiäre Süswassergebilde, die sich daselbst über einen weiteren Raum verbreiten und in mancher Beziehung eine grössere Bedeutung in Anspruch nehmen. Die Silurformation reicht mit ihrem Westende noch nicht in den Bereich unserer Karte, denn die dieselbe südwestwärts schliessenden Thonschiefer von Weseritz u. s. w. tragen noch den vollkommenen Charakter krystallinischer Gesteine an sich. Ob die quarzreichen grauwackenschieferähnlichen Gesteine, welche in beschränktem Umfange im Urschiefergebiete des westlichen Erzgebirges in W. von Kirchberg auftreten, hieher zu rechnen sind, muss unentschieden bleiben. Jedenfalls weichen diese

Schiefer im Streichen und Fallen ihrer Schichten von dem darunter liegenden Thonschiefer wesentlich ab.

Auch die Steinkohlenformation und das Rothliegende treten nur in sehr geringer Ausbreitung in das südöstliche Eck unserer Karte ein. Die *Steinkohlengebilde* gehören der westlichen Hälfte des Netschetin-Preitensteiner Beckens an und sind dem Thonschiefer aufgelagert. Eine schmale Zone des letzteren trennt das Kohlenbecken gegen W. vom Glimmerschiefer von Luditz und Neumarkt, so wie auch südostwärts von der weit umfangreicheren Pilsner Kohlenmulde, die zum grössten Theile schon die azoischen Silurschiefer zur Unterlage hat. In der Zusammensetzung stimmt das Preitensteiner Kohlendepot mit den benachbarten vollkommen überein und zeigt nichts besonders Auffallendes. Mächtig entwickelte Sandsteine von verschiedenem Korn, bis in das Conglomeratartige übergehend, zuweilen die Arkosenstructur annehmend, bilden mit eingeschalteten Lagen von Schieferthon die Hauptmasse. Kohlenflötze sind bisher nur im östlichen, schon ausserhalb des Gebietes unserer Karte liegenden Theile des Beckens erschürft worden.

Im nördlichen Theile, von Modschiel bis in die Gegend von Netschetin, werden die Steinkohlengebilde vom *Rothliegenden* überdeckt. Zwischen beiden ist jedoch, gleichwie im Rakonitzer Becken und anderwärts, nur schwer und unsicher eine Grenze zu ziehen. Beide sind mit geringer Schichtenneigung concordant den älteren Gebilden aufgelagert. Im Preitensteiner Becken wird die Schwierigkeit der Sonderung noch durch die Armuth an Kohlenflötzen und durch den Mangel an Fossilresten wesentlich gesteigert. Das Rothliegende, das erst weiter gegen NO. in mächtigen, besser aufgeschlossenen Massen auftritt, bietet einen sehr einförmigen Wechsel von meist feinkörnigen, oft schieferigen, seltener konglomeratartigen Sandsteinen von weisser oder röthlicher Farbe und von braunrothen glimmerreichen Schieferletten dar. Melaphyre und Porphyre, so wie Einlagerungen von Kalksteinen und Brandschiefern fehlen in unserem Terrain gänzlich.

Das merkwürdige isolirte Steinkohlendepot von Brandau im Erzgebirge mit seinen anthracitischen Kohlenflötzen fällt weit östlich ausserhalb die Grenzen unseres Gebietes.

Vom Rothliegenden an finden wir in dem Bezirke, der den Gegenstand unserer Betrachtung bildet, eine weite Lücke in der Reihe der Gebirgsformationen. Nicht nur die Trias und die Oolithengebilde, welche wir in Böhmen überhaupt vergeblich suchen, fehlen hier, sondern wir vermissen hier auch die Kreide-

formation, deren mittlere und obere Glieder wenigstens theilweise in anderen Bezirken des nördlichen und östlichen Böhmens in reicher Fülle entwickelt erscheinen. Erst die Tertiärformation findet wieder ihre Vertretung und auch diese ist nur eine einseitige, sehr wenig mannigfaltige. Marine Schichten, die überhaupt auf das östlichste Böhmen beschränkt sind, fehlen gänzlich; wir begegnen überall nur Süßwassergebilden, die der im nördlichen Böhmen so weit verbreiteten *Braunkohlenformation* angehören. Diese erfüllt die schon früher erwähnten an einander gereihten Becken — das Eger-Bilathal —, welche von dem Erzgebirge einerseits, dem Nordende des Böhmerwaldes, dem Karlsbader Gebirge und dem basaltischen Mittelgebirge andererseits eingeschlossen werden. Von denselben gehören jedoch nur die zwei westlichsten, das Egerer und das Falkenau-Karlsbader Becken, in den Kreis unserer Betrachtung. Aber auch ausserhalb der Grenzen dieser Becken treten Glieder der Braunkohlenformation auf dem Plateau des Karlsbader Gebirges, so wie auf dessen südöstlichem Abhange gegen Theusing hin, ferner innerhalb und an den Grenzen des Duppaner Basaltgebirges, ja selbst hin und wieder auf den Höhen des Erzgebirges auf. Es sind diess aber stets nur kleine isolirte Lappen, ohne Zweifel durch die basaltischen Erhebungen losgerissene Trümmer, an geschützten Stellen übriggebliebene Reste einer früher zusammenhängenden Tertiärdecke.

Die Braunkohlengebilde sind ohne Zweifel während eines langen Zeitraumes allmählig abgelagert worden und daher auch von sehr verschiedenem Alter, wenn sich dasselbe auch nicht immer genauer bestimmen lässt. Offenbar zerfallen sie aber nach ihrem Alter in zwei Abtheilungen, eine untere ältere und eine obere jüngere. Die Grenzscheide zwischen der Bildung dieser zwei Schichtengruppen bildet die Erhebung der basaltischen Massen. Denn schon lange ist es bekannt und auch schon vielfach ausgesprochen worden, dass ein Theil der Braunkohlengebilde — die tieferen — von Basalten durchbrochen, von denselben und basaltischen Tuffen überlagert, mannigfach dislocirt und umgebildet erscheinen, während der übrige Theil derselben — die jüngeren — nie eine solche Einwirkung von Seite der Basalte wahrnehmen lässt und seine ursprüngliche mehr weniger horizontale Schichtenstellung beibehalten hat. Eine schärfere Sonderung dieser beiden Gruppen ist selbstverständlich nur da durchführbar, wo interponirte basaltische Massen die Grenze derselben bestimmter erkennen lassen. Doch auch an solchen Stellen wird die Al-

tersbestimmung eine mehr weniger schwankende bleiben müssen, da die Basalte selbst zu sehr verschiedenen Zeiten aus der Tiefe emporgedrungen sind, ihre Erhebung mithin selbst durch einen längeren Zeitraum fortgedauert hat. Um aber zu bestimmen, ob man es im concreten Falle mit einem älteren oder jüngeren Basalte zu thun habe, dazu reichen die durch die bisherigen Untersuchungen gewonnenen Resultate nicht aus.

Die ältesten Schichten der Braunkohlenformation bildet der untere Braunkohlensandstein. Es ist diess ein meistens sehr fester, bald feinkörniger glimmeriger, bisweilen fast hornsteinartiger, bald wieder sehr grobkörniger oder conglomeratartiger Sandstein von weisser, graulicher oder gelbbrauner Farbe, mit dessen gewöhnlich schwach geneigten Bänken dünne Schichten eines feinkörnigen etwas schiefrigen Sandsteines wechseln. An einzelnen Orten z. B. am Steinberge bei Davidsthal, bei Altsattel (ausser dem Bereiche der Karte bei Černowitz unweit Komotau) umschliesst das Gestein zahlreiche Pflanzenreste, meist Blattabdrücke (z. B. von *Juglans costata* Ung., *Daphnogene cinnamomifolia* Ung., *Quercus furcinervis* Ung., *Banksia Unger* Ett., *Dryandroides lignitum* Ett. u. v. a.) und Koniferenzapfen (von *Steinhauera subglobosa* Sternb., *Pinites hordeaceus* Ross m. sp. und *oviformis* Endl.). Ueberall jedoch ist es reich an verkieselten Hölzern, bisweilen mehrere Klaftern langen Stammstücken. Dergleichen liegen auch in ungemeiner Menge in dem hornsteinartigen Quarzgestein (Süsswasserquarz) des Katzenhübels bei Komotau, schon jenseits der Grenzen unserer Karte. Thierreste sind in unserem Gebiete bisher noch nicht beobachtet worden; wohl aber findet man sie anderwärts darin (z. B. Steinkerne von *Anodonta* bei Ossegg.)

Die unteren Braunkohlensandsteine sind am mächtigsten entwickelt in der Gegend zwischen Altsattel und Elbogen, wo sie, auf Granit ruhend, beinahe in der Mitte des Beckens an beiden Ufern der Eger in mächtigen Felsmassen zu Tage treten. Bei Davidsthal setzen sie den Steinberg zusammen und erstrecken sich, wenn auch nur in zerstreuten Blöcken, den Ueberresten zerstörter Sandsteinlager, in einem schmalen Zuge längs des Fusses des Erzgebirges westwärts bis in die Nähe von Boden, ostwärts bis hinter Doglasgrün auf Glimmerschiefer, im östlichen Theile auf Gneiss und Granit aufgelagert. Auch weiter ostwärts von Elbogen tauchen die Sandsteine noch auf und dringen bis in die unmittelbare Nähe von Karlsbad vor. Schon am Steinberge bei dem Schiesshause und am Glitschenberg beim Wiesenthal, sowie gegenüber der Teplmündung am nördlichen Egerufer bei Fischern

sieht man dieselben in nackten Felsmassen emporragen und in Steinbrüchen aufgeschlossen. Besonders in dem Steinbruche nächst der Egerbrücke ist eine Reihenfolge der mannigfachsten Sandsteinabänderungen dem Auge bloßgelegt, in der Farbe vom Weissen bis zum Schwarzbraunen wechselnd, bald grob-, bald feinkörnig, bald compact, bald locker, selbst porös, indem die Quarzkörner fast ohne Cäment nur an den vorspringenden Ecken zusammengeklebt sind, bald mit überwiegendem homogenen Kieselcäment, in welchem die andersgefärbten Quarzkörner porphyrtig eingestreut erscheinen. Diese kieselreichen Sandsteine bilden zusammenhängende Schichten oder vereinzelte concretionäre Knollen von mannigfacher Gestalt, welche der Zerstörung hartnäckig widerstehen. Solche Blöcke — die Ueberreste zerstörter Sandsteinmassen (Trappsandsteine) — findet man, so wie weiter ostwärts in Bilabecken, auch in der Umgebung von Karlsbad an vielen Stellen, zuweilen in grosser Menge zusammengehäuft, z. B. im Wiesenthal, am nördlichen Fuss des Dreikreuzberges, bei Donitz, Aich, Dalwitz, Schebrowitz, auf dem Hochplateau bei Espenthor u. s. w.

Im Egerer Becken scheinen die untern Braunkohlensandsteine ganz zu fehlen oder sie werden doch nur an den Rändern des Beckens durch lockeren Quarzsand und vereinzelte Blöcke von Sandstein und Conglomerat vertreten.

Ueber den Sandsteinen folgt nun ein mächtiger Complex von Thonen, die vielfach mit Lagen von Sand, Geröllen oder meist weichen feinkörnigen Sandsteinen wechseln und zahlreiche Kohlenflötze einschliessen. Die Thone selbst sind verschiedentlich gefärbt, weisslich, grau, grünlich, gelb, braun, selbst schwarz, bald plastisch, bald mehr sandig oder glimmerig, bald massig, un deutlich geschichtet, bald schiefrig, zuweilen durch kohlige Substanz dunkel gefärbt (Kohlenletten), aber stets ohne allen Kalkgehalt. Oft aber sind sie reich an Pyrit und Markasit, die theils in zahllosen, mitunter schön krystallisirten Knollen darin eingebettet sind, theils in feiner Vertheilung die gesamte Thonmasse imprägniren (Kiesletten) — bei Boden, Haberspirk, Littnitz u. s. w. — und werden zur Darstellung von Schwefel, Schwefelsäure, Eisenvitriol und Alaun verwendet. An vielen Orten beherbergen sie eine Fülle von Pflanzenresten; die reichsten Fundorte gehören jedoch dem östlicher gelegenen Theile des grossen böhmischen Braunkohlengebietes an.

Die Kohlenflötze bestehen aus compacter Braunkohle mit einzelnen Schichten von Pechkohle und dünnen Lagen von faseri-

gem Anthracit und erreichen mitunter eine Mächtigkeit von 30—36 Fuss. Bisweilen liegen ihrer 3—4 über einander. Ihre Neigung schwankt in der Regel zwischen 5—20°, steigt jedoch in Folge localer Störungen bis zu 40° und darüber. Bei Vergleichung der Fallrichtung ergibt es sich zugleich, dass sie sich im Allgemeinen von den Rändern des Beckens gegen das Innere desselben senken, daher eine muldenförmige Lagerung besitzen. Die Kohle ist ebenfalls oft sehr schwefelkiesreich und umschliesst zuweilen kleinere Partien eines bernsteinartigen Harzes (Boden, Grünlas.)

Diese untere Abtheilung scheint in dem westlichen Egerer Becken weit weniger entwickelt zu sein, als in dem Falkenau-Karlsbader und noch weiter gegen Osten. Auch fehlt derselben dort die sie anderwärts auszeichnende reiche Kohlenführung. Ihr dürften wohl die plastischen und schieferigen Thone angehören, welche, bisweilen reich an Eisenkiesen, die gleich zu beschreibenden dünnblättrigen Cypris- und Fischeschiefer unterteufen und die Basis der gesamten Braunkohlenformation bilden. Ob die Ablagerungen von plastischem Thon zwischen Steinhof, Kulsam, Lapitzfeld und Rolessengrün, so wie in NO. von Wildstein, welche abgebaut und theilweise zur Fabrikation von Mineralwasserkrügen benützt werden, auch hierher zu rechnen sind, lässt sich bei aller Wahrscheinlichkeit doch nicht mit Sicherheit bestimmen.

Diesen älteren Braunkohlengebilden ist ein anderes, ebenfalls kohlenführendes Schichtensystem aufgelagert, das sich durch eine abweichende Beschaffenheit der Kohle und durch seinen Kalkgehalt auszeichnet. Es ist offenbar jüngeren Alters und kann mit Recht mit dem Namen der nachbasaltischen Kohlenformation belegt werden. Denn an manchen Punkten, freilich bei weitem nicht überall, bilden basaltische Gebilde die deutliche Grenzscheide zwischen diesen oberen und den unteren Braunkohlengebilden. So sieht man bei Königswerth unweit Falkenau ein Basaltconglomerat mit zahlreichen Brocken von Braunkohle, Sandstein und verkieseltem Holz nebst Calcit, Hornblende und Magnetit den dortigen Erdbrand und die Cyprisschiefer unterteufen. Ein ähnliches Conglomerat mit Nestern gehärteten Braunkohlenthones und zahlreichen Pflanzenstengeln setzt einen flachen Rücken, den Hort, bei dem Dorfe Schäferei in S. von Falkenau zusammen. Dasselbe findet im N. von Karlsbad Statt. Am Kappelberg auf dem nördlichen Egerufer in Osten von Fischern treten sehr verwitterte kalkhaltige braune basaltische Tuffe und Conglomerate auf, die das Ausgehende einer ausgedehnten Tuffmasse sind,

welche, wie uns Schürfe belehren, gegen N. und NO. die dortigen Braunkohlengebilde deutlich unterteufen. Auch im Egerer Becken überzeugt man sich, dass die Braunkohlenschichten den sehr verwitterten Conglomeraten und Tuffen von Pograth, welche reich an Glimmer- und Quarzkörnern sind und Brocken von Basalt und Thonschiefer, so wie Fragmente verkieselten Holzes umhüllen, aufgelagert sind. Solche Lagerungsverhältnisse kehren noch an anderen Punkten wieder. In dem östlichen Theile des Braunkohlengebietes im Bereiche des basaltischen Mittelgebirges sind sie sogar sehr häufig.

Auch die obere Abtheilung der Braunkohlenformation besteht aus einem Schichtensystem von Thonen und Schieferthonen, seltener mit Sand und mit Lagen eines meist lockeren, feinkörnigen Sandsteins wechselnd und ebenfalls Kohlenflötze führend. Doch bietet sie mancherlei wesentliche Abweichungen von den tieferen Braunkohlenschichten dar. Abgesehen von der meistens ungestörten Lagerung und der flachen Schichtenneigung, tragen vor Allem die Schieferthone eine sehr abweichende Physiognomie an sich. Sie sind aschgrau, gelblich- oder grünlichgrau, seltener dunkel gefärbt, bald mehr homogen, mergelig, bald dünnschieferig, an der Luft sich aufblättern und rasch zerfallend. Sie führen Sandkörner, die sich stellenweise, besonders auf den Schichtungsflächen, zusammenhäufen, Gypskryställchen, Anfüge von Schwefelkies und kleine Knollen strahligen und erdigen Vivianites. Nach unten gehen sie oft in die typischen Schieferthone über. Bei Krottensee bilden sie sich durch Aufnahme amorpher Kieselsäure allmählig in dünnblättrigen festen Menilitschiefer um, der öfters krummschalig wird mit nierenförmiger Oberfläche und dann in Folge der verschiedenen Färbung der dünnen, fest verschmolzenen Schichten eine schöne streifige Farbenzeichnung annimmt (Schaliger Opal). Sie umschliessen selten Pflanzenreste, dagegen häufiger Steinkerne von *Helix*, *Planorbis* und *Limnaeus*, Reste von Fischen (*Lebias Meyeri* Ag., *Leuciscus Colei* v. Myr.), Abdrücke von Dipteren, Neuropteren und Coleopteren; am häufigsten aber und verbreitetsten ist eine kleine Cyprisart (*C. angusta* Rss.), die stellenweise, besonders auf den Schichtungsflächen, in ungemeiner Menge zusammengedrängt erscheint. Ich hatte deshalb diesen Thonen schon früher den Namen „Cyprisschiefer“ beigelegt. Sie sind vorzugsweise im Egerer Becken reichlich entwickelt (Trebendorf, Oberndorf, Dirschnitz, Krottensee, Königsberg, Katzensgrün, Neukirchen, Treunitz u. s. w.); seltener treten sie im Falkenauer Becken auf, bei

Königswerth, Zwoda, Lantz, Löwenhof, Krasset u. s. f. Bei Königsberg und Katzengrün ändern sie theilweise ihre Beschaffenheit; sie werden nämlich in ihren oberen Schichten fester, zäher, sehr dünnblättrig, braun in verschiedenen Nuancen und ärmer an Cyprisschalen. Dagegen nimmt die Menge der Fischreste bedeutend zu.

Am weitesten entfernen sich von dem normalen Typus die dysodylähnlichen Schiefer der Umgegend von Löwenhof und Krasset bei Falkenau. Meistens von gelblicher oder brauner Farbe und sehr dünnschieferig, blättern sie sich an der Luft gleich einem alten vielgelesenen Buche auf, sind dabei aber zähe, lederartig, so dass die einzelnen Blätter der ferneren Zerstörung hartnäckig widerstehen. Nebst Pflanzenresten beherbergen sie häufige, wenn auch meistens wenig deutliche Insektenabdrücke (*Libellula Dorii* Heer, *Cercopis Glückseligii* Heer u. a.).

Ein zweites charakteristisches Kennzeichen der oberen Braunkohlenthone ist die nicht seltene Entwicklung eines bedeutenden Kalkgehaltes. Bisweilen hat sich derselbe nur in einzelnen Knollen eines festen, gelblichen, dichten Kalksteins concentrirt (Oberndorf); öfter bildet er aber innerhalb der Schieferthone zusammenhängende 0,083—0,41° starke an der Oberfläche knotige Bänke (Oberndorf, Trebendorf, Langenbruck, Dirchnitz, Ang, Hennersdorf, Dölitz). Er stellt bald einen weichen, gelblichen, grauen oder bräunlichen, mitunter oolithischen Kalkmergel dar, bald einen festen, dichten oder porösen Kalkstein, und umschliesst Schalen oder Kerne von Land- und Süßwassermollusken (*Helix*, *Limnaeus*, *Planorbis*, *Cyclostoma*). Oft wird er von röhrenförmigen Höhlungen durchzogen, die wohl Stengeln von Sumpfpflanzen (*Gramineen* oder *Cyperaceen*) ihre Entstehung verdanken, Cyprisschalen beobachtet man darin nur sehr vereinzelt. Diese kalkigen Gesteine werden an vielen Orten abgebaut und hauptsächlich als Düngmittel benützt.

Endlich weichen auch die obere Kohlenflötze selbst von den tiefern in ihrer Beschaffenheit gewöhnlich nicht unbedeutend ab. Sie bestehen aus compacten, zuweilen aber auch erdiger Moorkohle, seltener aus deutlichem Lignit. Beide sind oft sehr reich an Schwefelkies, bald in Knollen, bald in feiner Vertheilung. Stellenweise sind zahlreiche Fragmente verkiester Baumstämme zusammengelagert. Bei Zweifelsreuth liegen in der Kohle grosse Knollen von *Melanchym*. Die meisten der wenig bedeutenden Kohlenflötze des Egerbeckens gehören dieser oberen Abtheilung

an. Mächtiger sind jene des Falkenau-Karlsbader Beckens; ihre Mächtigkeit wechselt man $1\frac{1}{2}$ --30 Fuss.

Die kohlenführenden Schiefer werden stellenweise von noch jüngeren Schichten überlagert, die eine nicht unbeträchtliche Menge von Eisenerzen beherbergen. Dergleichen beobachtet man im Egerlande bei Konradgrün, Leimbruck und Klein-Schüttüber. Unter der Diluvialdecke liegen Thone oder eisenschüssige Sande, welche zahlreiche concentrisch-schalige Nieren thonigen Brauneisensteins oder auch zusammenhängende Lager desselben umhüllen. In tieferem Niveau gesellen sich auch Nester thonigen Sphärosiderites hinzu, aus dem wohl auch der Brauneisenstein auf pseudomorphem Wege entstanden sein dürfte. Auch an vielen Punkten des Falkenauer Beckens bilden graue oder bräunliche Thone mit zahllosen Knollen von eisenschüssigem Sandstein und mit Nieren braunen Thoneisensteines und Sphärosiderites das oberste Glied der Braunkohlenformation. So bei Kloben, Maierhofen, Haberspirk, Davidsthal, Krasset u. s. w. Bei Puttschiern unweit Karlsbad treten braune, stellenweise breccienartige Thoneisensteine in Nestern von grossem Umfange in eisenschüssigem Letten auf, erfüllt mit Früchten von Juglans, Fagus Deucalionis Ung., Zapfen von Steinhouera subglobosa Sternb., Alnus Kefersteini Ung., Kätzchen von Betula u. s. w. nebst zahlreichen Blattabdrücken.

An nicht wenigen Punkten des Karlsbader Beckens sind die Braunkohlenthone weiss, mehr weniger kaolinartig und offenbar haben zersetzte feldspathreiche Granite zum grossen Theile das Material — den abgeschlammten Kaolin — zu ihrer Bildung geliefert. Anderwärts befindet sich aber der Kaolin noch an derselben Stelle, an welcher er aus der Zersetzung des Granites hervorgegangen ist. Dort trifft man den Kaolin auch noch mit Quarzsand und Glimmerblättchen — den beiden andern Bestandtheilen des Granites — gemengt. Die ebenfalls inneliegenden Knollen von Eisenkies und hornsteinartigem Quarz sind dagegen als Neubildungen zu betrachten. Die Kaoline werden in der Umgebung von Zettlitz und Rohlau vielfach gewonnen und in den Porcellanfabriken technisch benützt.

Eine eigenthümliche Erscheinung im Bereiche der obern Braunkohlengebilde sind die *Erdbrände*, denen man bei Haberspirk, am Steinberge bei Davidsthal, bei Zieditz, Maierhöfen, Königswarth, in N. von Zettlitz und endlich bei Lessau nördlich von Karlsbad begegnet. Die theils nur gebackenen, theils wirklich gebrannten Thone und Sande wechseln in den mannigfach-

sten Farben, unter denen jedoch die ziegelrothe vorwaltet; stellenweise sind sie zu wahren Schlackenmassen zusammengeschmolzen oder in lavendelblaue, rothe oder gelbe Porcellanite umgewandelt. Ebenso liegen nicht selten Nester zu stengligem Thoneisenstein gebrannten Sphärosiderites darin. Kurz man findet dieselben Producte, wie in den zahlreichern und ausgedehntern Erdbränden des Bilabeckens; man beobachtet dieselbe Zerrüttung der Schichten, die bis zum chaotischen Zusammengeworfensein der theils aufgeblähten, theils zusammengesunkenen Gesteine sich steigert. Ohne Zweifel verdanken diese Erdbrandproducte ihre Entstehung der Einwirkung intensiver Hitze, hervorgebracht durch Verbrennung von Kohlenflötzen. Mag die Entzündung derselben in Folge der atmosphärischen Zersetzung von Eisenkiesen von selbst erfolgt oder durch die Berührung mit empordringenden heißen Basalten bedingt sein, stets haben die entzündeten Flötze in mehr weniger hohem Grade auf die aufgelagerten Sand- und Thonschichten metamorphosirend eingewirkt, während die Einwirkung auf die liegenden Schichten eine geringe blieb und sich nicht weit in die Tiefe erstreckte. Als Ueberreste der verbrannten Kohlenflötze kann man nicht selten noch tuffähnliche Aschenlagen nachweisen, unter welchen gewöhnlich noch unveränderte Thonschichten liegen, ja an manchen Orten noch unversehrte Kohlenflötze abgebaut werden, z. B. bei Marienhöfen, Zieditz u. s. w.

Der oberen Abtheilung der Braunkohlenformation dürften endlich noch die *Süßwasserquarze* von Löwenhof und Littnitz angehören. Darauf deuten schon die zahlreichen Steinkerne von *Helix*, *Limnaeus* und *Planorbis* hin, die zum Theile mit Arten der böhmischen Süßwasserkalke übereinstimmen und den tiefern Braunkohlenschichten ganz fehlen. Nebst dem sind Reste von Wurzelstöcken von *Nymphaea Arethusae* Brogn. und Gramineen (*Culmites Göpperti* Ung.), so wie cylindrische Höhlungen, von zerstörten Pflanzenstengeln herrührend, keine seltene Erscheinung. Das Gestein ist ein meist licht gefärbter, selten braunrother oder schwärzlicher, hornsteinartiger Quarz, der keine zusammenhängenden Schichten bildet, sondern nur in einzelnen Knollen und Blöcken im diluvialen Thone und Sande eingebettet liegt. Offenbar sind diess auf secundärer Lagerstätte befindliche Reste einer zerstörten Süßwasserablagerung.

Hierher gehören ohne Zweifel auch die dichten isabellgelben *Süßwasserkalke* mit Pflanzenresten, welche bei Sattles in O. von Karlsbad vom Basaltuff umschlossen werden, so wie die schon

ausser dem Bereiche unserer Karte liegenden dünn-schiefrigen, an Pflanzen und Fischen reichen Kalksteine von Walsch, die ebenfalls zwischen basaltische Tuffe eingelagert sind.

Ein gleiches Alter mit der eben beschriebenen zusammenhängenden grossen Braunkohlenablagerung scheint auch den einzelnen Depots von thonigen und sandigen Gebilden zuzukommen, die man hin und wieder auf der Unterlage krystallinischer Gesteine, bisweilen in bedeutenden Höhen zerstreut findet. In vielen Fällen lässt sich freilich ein evidentere Beweis nicht herstellen, da meistens bezeichnende Fossilreste fehlen. Am klarsten ist diess Verhältniss ausgesprochen bei den zahlreichen Depots thoniger und sandiger Schichten, zum Theile selbst mit eingeschalteten Braunkohlenflötzen, die hauptsächlich auf dem Granitplateau des Karlsbader Gebirges (bei Gabhorn, Böhmisches Killmes, Donawitz, Leimgruben u. s. w.), so wie auf den südostwärts angrenzenden krystallinischen Schieferen bis in die Gegend von Theusing und Luditz auftauchen, besonders in der Umgebung basaltischer Massen, die ihnen zur schützenden Decke dienten und ihre Erhaltung bewirkten. Dasselbe mag der Fall gewesen sein bei den Lappen wahrscheinlich tertiärer Gebilde, denen man vereinzelt auf den Höhen des Erzgebirges begegnet. So stehen am Neudorfer Berge in S. von Georgendorf feste, theilweise conglomeratartige Quarzsandsteine, jenen von Altsattel ähnlich, unter dem Basalte an. In zerstreuten Blöcken findet man dieselben in O. und W. von Oberhals umhergestreut. Auf der Steinhöhe bei Seifen sind es dagegen verschiedene gefärbte Thone, mit zinnerzführendem Sande wechselnd, die unter der schützenden Basaltdecke mehrfach durch Bergbau aufgeschlossen sind. Sie gehören sämmtlich der unteren vorbasaltischen Abtheilung des Braunkohlengebirges an.

Werfen wir nochmals einen Blick auf die jetzt besprochene Braunkohlenformation, so ergibt sich, dass dieselbe in einem ausgedehnten Süsswasserssee oder vielmehr in mehreren zusammenhängenden Bassins sich ablagerte, an deren Ufern und in vielfachen Buchten die Kohlenflötze gebildet wurden aus den zusammengeführten Trümmern einer üppigen Pflanzenwelt. Die Ablagerung dauerte jedoch während eines Zeitraumes fort, der lang genug war, um wesentliche Aenderungen in der Physiologie der pflanzlichen Schöpfung bedingen zu können. Denn während in den unteren Braunkohlengebilden eine nicht unbedeutliche Anzahl subtropischer oder selbst tropischer Gewächse nachgewiesen werden kann, tragen die Pflanzen, deren Reste in

den höhern Schichten begraben liegen, einen sich der jetzigen Flora mehr annähernden Character. Mitten in die Bildungszeit der Braunkohlenformation fällt die gewaltsame Katastrophe, welche die Erhebung der ausgedehnten und mächtigen basaltischen Massen des nordwestlichen Böhmens begleitete. Die zu dieser Zeit schon fertig gebildeten Braunkohlengebilde wurden in die verschiedensten Niveaus gehoben, vielfach zerrissen und durch die stürmisch aufgeregten Wässer zum Theile hinweggeführt, so dass oft nur isolirte Lappen an solchen Stellen übrig blieben, die einen Schutz gegen die zerstörenden Einwirkungen zu gewähren im Stande waren. Daher das inselartige Auftreten kleiner Depots von Braunkohlenschichten, zuweilen durch die Basalte hoch emporgehoben über das Niveau, in welchem sie ursprünglich gebildet worden waren. An vielen Stellen ergiessen sich Basalte selbst über die sedimentären Gebilde oder dieselben werden durch gleichzeitig gebildete Tuffmassen überdeckt. Aber auch nach dem Emporsteigen der Basalte dauerte die Ablagerung der Sedimentgebilde fort, welche nun in ungestörter Lage die Basalte theilweise bedeckten. Im Verlaufe der Zeit hatte sich aber der Wasserstand beträchtlich erniedrigt und die früher zusammenhängende Wasseransammlung verwandelte sich in ein Sumpfland mit vereinzelt Wassertümpeln, in denen sich kalkhaltige Schichten ablagerten, Wasserpflanzen vegetirten und Süßwasserschnecken nebst zahllosen Cypris lebten.

Ueber die Weise, auf welche die grosse Niveauverschiedenheit der älteren Braunkohlenschichten, die den Grund des Thalbeckens erfüllen, und jener, die hoch am Abhange, ja selbst am Kamme des Gebirges ruhen, zu Stande kam, wurden bei vollkommener Uebereinstimmung über das wirksame Agens — den Basalt — doch sehr verschiedene Ansichten ausgesprochen. Dieselbe kann entweder in einer Erhebung der letzteren mittelst der Basalte oder in einer Senkung der erstern unter ihr ursprüngliches Niveau ihren Erklärungsgrund finden. Ein so kolossaler Einsturz, wie er durch die letztgenannte Hypothese vorausgesetzt wird, scheint wenig wahrscheinlich. Von der nothwendig damit verbundenen Zertrümmerung ist keine Spur zu entdecken; im Gegentheile steht die ziemlich regelmässige, ja deutlich muldenförmige Lagerung der Braunkohlenschichten damit in offenbarem Widerspruche. Einzelne beschränkte Einstürze und Rutschungen fehlen auch anderwärts nicht und andere lokale Dislocationen der Schichten werden auf viel einfachere Weise durch die basaltischen Hebungen erklärt. Ein so gewaltiger

Einsturz hätte ferner ohne mannigfache Trümmerbildungen nicht erfolgen können und endlich wäre es bei dem hohen Niveau, in welchem nach der fraglichen Hypothese die Braunkohlengebilde hätten abgelagert werden müssen, nicht klar, wohin die den damaligen Süßwassersee begrenzenden Uferwälle zu versetzen seien. Dagegen kann es keinem Zweifel unterliegen, dass das Karlsbader Gebirge sowohl, als das Erzgebirge seine letzte Erhebung den Basalten verdankt. Es erklärt sich dann auch ungezwungen das hohe Niveau einzelner isolirter Depots von Braunkohlengebilden, deren übrige Theile zerstört und hinweggeführt wurden.

So weit es die bisherige unvollständige Kenntniss der Fossilreste gestattet, dürften die älteren vorbasaltischen Braunkohlenablagerungen der aquitanischen Tertiärstufe angehören, also oberoligocän oder untermiocän sein, während die oberen mit den Oeninger Ablagerungen im Alter übereinkommen, also miocän sind.

Die *basaltischen* Ausbrüche selbst fallen mithin zum grössten Theile in den Anfang der miocänen Tertiärzeit, haben sich aber später im Verlaufe dieser Periode mehrfach wiederholt, wenn auch nicht in gleicher Ausdehnung und Intensität. Zwei Bezirke des nordwestlichen Böhmens sind es insbesondere, in denen die vulkanische Thätigkeit ihre grösste Kraft entfaltet hat, als deren Producte die beiden basaltischen Mittelgebirge Böhmens zu betrachten sind, das östliche zwischen Brüx und Tetschen und das westliche zwischen Schlackenwerth und Radonitz. Beide, offenbar zu gleicher Zeit und unter gleichen Verhältnissen aus den Tiefen der Erde emporgestiegen, stimmen in allen Hauptzügen mit einander überein. Wir haben es hier aber nur mit dem westlichen Mittelgebirge zu thun, dessen westliche Hälfte in den Bereich unserer Karte fällt. Das Centrum desselben bildet das Duppauer Gebirge, das, wenn man nur die zusammenhängenden Massen basaltischer Gesteine berücksichtigt, nordwärts nur wenig über den Egerfluss an den südlichen Fuss des Erzgebirges reicht, gegen Süden aber sich bis Engelhaus, Wohlau, Sichelau, Mokrau, Waltsch und Puschwitz erstreckt. Die westliche Grenze wird durch Grassengrün, Schömitz und Engelhaus, die östliche durch Kaaden, Radonitz, Schönhof und Puschwitz bezeichnet.

925 m Am höchsten erhebt sich das Gebirge im Oedschlossberg (2908')
 932 m und dem Burgstadtl Berge (2928') in SW. von Duppau. Von diesem Centralkerne aus laufen nach allen Richtungen durch tiefe, zum Theile enge spaltenähnliche Thäler unterbrochene, lang-

gezogene, oben gewöhnlich geradlinigte Rücken, bald mehr gerundet, bald scharf und kammartig, auf und zwischen denen sich einzelne kegelförmige Kuppen erheben. An vielen Stellen sind die Bergmassen mit grossen Trümmerhalden bedeckt und bald am Gipfel, bald am Gehänge mit klippigen, oft pittoresken Felsgruppen oder mit ausgedehnten senkrechten Felsmauern besetzt. Entfernter vom Centrum nehmen die Berge an Ausdehnung und Höhe ab und lösen sich endlich in isolirte sargähnliche Rücken und stumpfe oder spitzere Kegel auf und schrumpfen zuletzt oft zu niedrigen gerundeten blasenartigen Erhebungen zusammen. Nicht selten lässt sich an den Bergzügen eine deutliche radiale Anordnung wahrnehmen, die Richtung der Spalten andeutend, auf denen sie sich erhoben haben.

Aber auch über die Grenzen dieses compacten Gebirgskernes hinaus hat die vulkanische Kraft ihre Wirkungen erstreckt. Derselbe wird nämlich nach allen Weltgegenden hin bis auf weite Distanzen von zahlreichen isolirten basaltischen Höhen umgeben, die gleichsam die vorgeschobenen Vorposten des vulkanischen Centralherdes bilden. Freilich werden nicht alle als selbstständige vulkanische Erhebungen zu betrachten sein; manche derselben, besonders die truppweise versammelten sind gewiss nur durch spätere theilweise Zerstörung gesonderte Ueberreste einer ausgedehnteren zusammenhängenden basaltischen Decke. Nordwärts lassen sie sich in nicht unbeträchtlicher Anzahl über den Abhang und den Kamm des Erzgebirges bis nach Sachsen hinaus verfolgen. Besonders in zwei Richtungen strahlen dieselben, in grösserer Menge zusammengedrängt, vom Centrum aus. Eine Zone, von Schlackenwerth fast gerade nach West verlaufend, umfasst die Basaltpartien von Lichtenstadt und Tüppelsgrün und weiter westwärts jene von Hermannsgrün und Unterrothau. Die zweite dagegen durchkreuzt in südnördlicher Richtung die Streichungslinie des Erzgebirges beinahe rechtwinkelig. Ihr gehören die basaltischen Kuppen und Gänge von Joachimsthal an, so wie die Basaltmassen von Abertham, Seifen, Gottesgab und Wiesenthal.

Westwärts treten im Egerthale selbst zahlreiche meist kleinere Basaltpartien hervor, z. B. bei Ottowitz, Zettlitz, Fischern, Horn, Aich, Königswerth, Teschau und Kloben; ferner in der westlichen Begrenzung des Egerer Beckens der Plattenberg bei Liebenstein samt einigen nachbarlichen kleinen Basaltmassen; weiter gegen N. der Basalt des Zinnbergs bei Oberreuth, gegen SW. dagegen die Basalte von Wildenhof und die Conglo-

merate von Pograth. Aber auch noch weiter westlich jenseits der bairischen Grenze tauchen einzelne basaltische Erhebungen auf. — Im Kaiserwalde bedeckt Basalt das Plateau am Rücken des Glatzberges. Eine weit häufigere Erscheinung sind Basaltgebilde im östlichen Theile des Karlsbader Gebirges in grösserer Nähe der Duppauer Centralmasse, so wie an der südöstlichen Abdachung des genannten Gebirges. Der Voitsberg bei Karlsbad, der Schlossberg bei Pirkenhammer, die Kuppen bei Donawitz, Russberg, Leimgruben, Gabhorn, Deutsch- und Böhmisches Killmes, Teschwitz, Mirotitz, die zahlreichen Basaltpartieen im Gebiete des Gneisses von Buchau, endlich noch weiter südwärts die basaltischen Gebilde der Umgegend von Luditz, Theusing, Prassles, Dobravitz, Manetin, Prohomauth, Abaschin bei Marienbad, von Leskau u. s. w. und in den südlichen Theilen des Pilsner Kreises sind ebenso viele Beweise der weit reichenden Kraft der basaltischen Erhebung. Die letzteren fallen schon ausser den Bereich unserer Karte, ebenso wie die zahlreichen Vorkommnisse vulkanischer Gesteine, welche das Duppauer Gebirge an seiner Ostseite umkränzen und gleichsam eine Verbindung mit dem Leitmeritzer Mittelgebirge herstellen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Hauptmasse des Duppauer Gebirges durch die den krystallinischen Felsarten aufgelagerten Braunkohlengebilde hervorgebrochen ist, wenn auch in demselben nur hin und wieder, besonders gegen die Grenzen hin, vereinzelte Reste derselben übrig geblieben sind. Das Uebrige wurde theils unter den hervorgedrungenen überquellenden Massen begraben, theils zertrümmert und, was bei der Weichheit der meisten Braunkohlengesteine leicht begreiflich ist, hinweggeführt. Nur an günstig gelegenen Stellen sehen wir, zum Theile von basaltischen Massen überdeckt, am Granitplateau des Karlsbader Gebirges, sowie am Erzgebirge die schon erwähnten isolirten Lappen erhalten. Selbst das krystallinische Grundgebirge wurde im Innern des Basaltgebirges durch Hebung stellenweise an die Oberfläche gebracht, besonders im Egerthale, der Granit zwischen Eichenhof und Rodisfort, der Granulit bei Warta; ausserhalb des Thalgebietes der Thonschiefer bei Mörtschau in O. von Schlackenwerth, der Amphibolit in W. von Duppau.

In der Umgebung des Gebirges finden wir aber fast alle Gebirgsgesteine, die der Bezirk unserer Karte aufzuweisen hat, von den basaltischen Massen durchbrochen; im Karlsbader Gebirge, dem Erzgebirge und den Ausläufern des Fichtelgebirges den Granit; in der Umgebung von Buchau u. a. den Gneiss;

bei Wiesenthal, Schmiedeberg, Luditz u. s. w. den Glimmerschiefer; bei Mirotitz, Theusing, Prohomauth, Marienbad u. s. f. den Amphibolit; bei Seifen, Wildenhof, in O. von Chiesch u. a. den Thonschiefer; bei Dobrawitz und Manetin die Steinkohlengebilde und das Rothliegende; im Egerthale an vielen Punkten die älteren Braunkohlenschichten.

Daher bergen die Basalte in ihrem Innern auch sehr oft umhüllte Trümmer der verschiedenen durchbrochenen Felsarten. So umhüllt der Olivinbasalt des Flötzberges in N. von Unterrothau zahlreiche Brocken des gneissartigen Glimmerschiefers, durch welchen er sich zum Theile seinen Weg gebahnt hat. Die Joachimsthaler Wackengänge untschliessen häufige Trümmer des Nebengesteines. Im Basalte zunächst dem Jägerhause von Aich bei Karlsbad stösst man auf Bruchstücke von Granit. Dasselbe ist der Fall bei dem Basalte des Voit-berges unweit Karlsbad, der aber nicht nur Blöcke des porphyrtartigen Normalgranites der Umgegend, theilweise verändert und von schwarzer Basaltmasse durchdrungen, untschliesst, sondern auch Parteen eines emailähnlichen graublauen Gesteines, ganz ähnlich dem Basaltjaspis und offenbar aus der Schmelzung und Silifikation von Braunkohlenthon hervorgegangen. Diesen Beispielen könnten noch manche andere beigefügt werden, besonders in Beziehung auf die basaltischen Conglomerate.

In der petrographischen Beschaffenheit stimmen die Gesteine des westlichen Basaltgebirges mit jenen des östlichen vollkommen überein; sie bieten dieselbe Mannigfaltigkeit, dieselbe Abwechslung auf eng begrenztem Raume dar. Eine genaue, tiefer eingehende Schilderung sämtlicher Gesteinsmodifikationen und ihrer räumlichen Verhältnisse würde die Grenzen einer Skizze weit überschreiten; ich muss mich daher auf einige allgemeine Andeutungen beschränken, um so mehr, als zu einer sorgfältigen Bestimmung besonders der wechselseitigen Altersverhältnisse auch viel detaillirtere Untersuchungen erforderlich wären, als bis jetzt vorliegen.

Vor allem müssen die festen *Basalte* hervorgehoben werden, die theils ganze Bergmassen zusammensetzen, theils wenigstens die Kerne derselben bilden, theils auch nur in isolirten Gängen die übrigen Gesteine durchsetzen. Auch sie zeigen die mannigfachsten Abänderungen, die entweder durch die Structur des Gesteins oder, und zwar hauptsächlich, durch die Verschiedenheit der eingestreuten accessorischen Gemengtheile bedingt werden. Aus dieser grossen Menge verschiedener Formen lassen sich jedoch

gewisse Haupttypen hervorheben, welche ohne Zweifel auch verschiedenen Erhebungsacten innerhalb der früher bezeichneten Periode entsprechen. Es sind beiläufig folgende:

1. Zeolithische Basalte, welche die grösste Abwechslung darbieten, die sich schon in den Farben des Gesteines ausspricht. Dieselben variiren vom Braunrothen durch das Graue, Grünliche bis in das Grauschwarze. Sie führen sehr häufig zahlreiche Augitkrystalle, seltener Hornblende und schwarzbraunen Glimmer oder Rubellan, nie aber Olivin. Sie werden häufig porös oder blasig und nehmen durch spätere Infiltration und Ausfüllung der Blasenräume mittelst Kalkspath, Mesotyp u. dgl. eine mandelsteinartige Structur an. Bisweilen gehen sie auch in wahrhaft schlackige Gesteine über. Sie unterliegen am leichtesten der Verwitterung, durch welche sie in mehr weniger thonige Massen umgewandelt werden, und bilden allein die Fundstätte zeolithischer Substanzen, die aber hier weit seltener auftreten, als im östlichen Mittelgebirge.

2. Compacte Augitbasalte, grauschwarz, fest, schwer verwitternd, mit zahlreichen Augitkrystallen, seltener mit Hornblende vergesellschaftet, ohne Olivin, ohne Blasenräume und mandelsteinartige Structur.

3. Feste, schwarze Olivinbasalte, stets mit Olivin in grösserer oder geringerer Menge, in Krystallen, Körnern oder körnigen Aggregaten und dadurch eine porphyrtartige Structur annehmend, nie blasig oder mandelsteinartig oder schlackig werdend. Sehr oft wird der Olivin von grünlichschwarzem Augit begleitet, nie aber von Hornblende oder Zeolithen. Oft sind diese Basalte reich an eingestreutem titanhaltigem Magnetit und werden dadurch nicht selten magnetisch oder selbst polarisch magnetisch.

4. Dichte schwarzgraue Basalte von sehr homogenen Ansehen, ohne alle Uebergemengtheile oder selten mit vereinzelt meist sehr kleinen Augit- und Olivinpartikeln, von flachmuschligem oder beinahe ebenem Bruche, nie porös, blasig oder mandelsteinartig.

Obwohl alle Basalte unter Umständen eine säulenförmige Absonderung darbieten können, so tritt dieselbe doch am häufigsten und ausgezeichnetesten bei den zuletzt genannten zwei Abänderungen, dem Olivinbasalte und dem homogenen Basalte auf, bisweilen in ausgezeichnete Schönheit z. B. am Schlossberg bei Pirkenhammer, am Horner Berge zwischen Karlsbad und Elbogen, am Ohrbühl bei Buchau, am Kübenstein bei Joachims-

thal, am Ilmersberg und Flötzberg bei Unterrothau, am Dobrawitzer Berg bei Netschetin. Die sphäriodale Absonderung erscheint ebenfalls am häufigsten bei dem Olivinbasalte (sehr schön z. B. am Flötzberge bei Unterrothau), wobei sich die mitunter sehr grossen Kugeln und Ellipsoide, besonders bei beginnender Verwitterung, in concentrische Schalen auflösen.

Die vorgenannten vier typischen Basaltabänderungen, die freilich keineswegs scharf begrenzt, sondern durch mancherlei Zwischenformen verknüpft sind, kommen zwar bei flüchtiger Betrachtung in den verschiedenen Regionen des Basaltgebirges ganz unregelmässig vertheilt vor; bei sorgfältigerer Untersuchung lässt sich jedoch ein gewisser Grad von gesetzmässiger Anordnung nicht verkennen, die eben auf der Verschiedenheit des relativen Alters derselben beruht. Die zeolithischen Basalte sind mit wenigen Ausnahmen auf die Centralmasse des Gebirges beschränkt und bilden auch in dieser gewöhnlich die höchsten Rücken, zu welchen sie wohl in den meisten Fällen erst durch später emporsteigende Gesteinsmassen hinauf gedrängt wurden. Auch die reinen Augitbasalte scheinen den älteren Erhebungen anzugehören und tauchen in der peripherischen Zone nur selten auf. Jünger dürften die Olivinbasalte sein, die im Gebirgskerne in der Regel nur tiefere Stellungen einnehmen und überdies einen grossen Theil der basaltischen Gänge zusammensetzen. Aus ihnen bestehet auch die überwiegende Mehrzahl der peripherischen Basaltmassen, die sich erst später auf der weiteren Fortsetzung der aufgerissenen Spalten erhoben haben mögen, nachdem die Hauptspalten durch die älteren Eruptivmassen erfüllt und verstopft worden waren, so dass sie sich dort nur an den Rändern und in den Zwischenräumen derselben empordrängen konnten. Die dichten Basalte scheinen das Product des letzten Eruptivactes zu sein, weshalb sie auch nur vereinzelte Kuppen oder isolirte Gänge, zum Theile in den älteren basaltischen Gesteinen bilden.

Von der hier nur im Allgemeinen angedeuteten Reihenfolge gibt es ohne Zweifel nicht wenige Abweichungen. Das sehr verschiedene Alter der Basalte ergibt sich aber jedenfalls schon aus dem wechselseitigen gangförmigen Durchdringen derselben und aus dem Umstande, dass man nicht selten verschiedenartige Basaltergüsse über einander, durch Conglomerate und tuffartige Massen geschieden, zu beobachten Gelegenheit findet.

Sehr selten treten die Gemengtheile des Basaltes deutlicher auseinander und das feinkörnige Gestein nimmt dadurch eine

doleritische Beschaffenheit an (Kleehübel in SSO. von Graslitz). Typische Dolerite fehlen in unserem Gebiete ganz.

Neben den festen Basalten spielen basaltische Conglomerate und Tuffe eine hervorragende Rolle durch ihr massenhaftes und ausgebreitetes Vorkommen. Die Conglomerate besitzen eine sehr wechselnde Physiognomie, die durch die abweichende Beschaffenheit sowohl der durchbrochenen als auch der durchbrochenden Gesteine bedingt wird. Eine detaillirte Beschreibung derselben kann hier nicht gegeben werden, da sie selbst an sehr nahe liegenden Stellen nicht vollständig mit einander übereinstimmen. Im Allgemeinen von düstern, grauen, grünlichen, bräunlichen oder schwärzlichen Farben stellen sie knollige Massen dar, die in einer mehr weniger thonigen, seltener festen Grundmasse eckige oder gerundete Brocken aller möglichen Basaltabänderungen — besonders der älteren Eruptionen — umhüllen, von sehr verschiedener Grösse bis zu kolossalen Blöcken anschwellend. Selten sind dieselben frisch, meistens durch Einwirkung des Wassers oder heisser Dämpfe im verschiedensten Grade zersetzt und oft eine Neigung zur kugelig-schaligen Absonderung verrathend. Nebstdem trifft man in den Conglomeraten an vielen Stellen Trümmer der durchbrochenen krystallinischen und sedimentären Gesteine eingebettet. Das Cäment ist bald thonig, bald verräth es durch Brausen mit Säure einen nicht unbeträchtlichen Kalkgehalt.

Die Conglomerate treten nicht nur in grosser Mächtigkeit im Umkreise des gesamten Gebirges auf, dasselbe gleichsam mit einer dicken Schale umhüllend; sondern sie erscheinen auch an vielen Stellen im Inneren des Gebirges, die einzelnen Basaltmassen begleitend und oft mantelförmig umgebend, oder in mächtigen Bänken zwischen die einzelnen Basaltergüsse eingeschoben. Sie tragen an den meisten Stellen den Character wahrer Reibungsconglomerate an sich und sind theils ganz ungeschichtet, indem sie ein wirres, chaotisches Haufwerk darstellen, theils lassen sie die Mitwirkung des Wassers bei ihrer Bildung durch eine Absonderung in über einander liegende Bänke und durch ein mehr weniger deutliches Hervortreten von Schichtung erkennen. Sie liefern dadurch einen neuen Beweis, dass die gesamten basaltischen Eruptionen unter einer Bedeckung von Wasser vor sich gegangen sind.

Durch allmäliges Kleinerwerden der Trümmer übergehen die Conglomerate allmälige in basaltische Tuffe, an denen in der Regel die Schichtung weit deutlicher hervortritt. Dieselben fin-

den sich besonders in grösserer Entfernung von dem Eruptionscentrum, an der Peripherie des Basaltgebirges mächtig entwickelt und greifen, weil die feiner zerriebenen Theile vom Wasser in weitere Entfernungen hinausgetragen wurden, oft tief in die benachbarten Tertiärgebilde ein. So finden wir dieselben, oft von mächtigen Basaltmassen überdeckt und von jüngeren Basaltgängen durchsetzt, insbesondere im Egerthale, bei Schlackenwerth, zwischen Kaaden und Klösterle, sowie an der Ost- und Südostseite des duppauer Gebirges grossartig entwickelt. Dass sie, so wie die Conglomerate, an vielen Stellen von jüngeren Braunkohlengebilden überlagert werden, wurde schon früher bemerkt. Dass endlich solche tuffartige Gebilde auch in Spalten älterer Gesteine, dieselben ausfüllend, hineingedrängt wurden, davon liefern die sogenannten Wackengänge von Joachimsthal einen unumstösslichen Beweis. Ein Theil der mit dem Namen „Wacke“ belegten Substanzen dürfte übrigens nur für durch Wasser unter Mitwirkung hoher Temperatur zersetzte Basalte anzusprechen sein.

Eine interessante Erscheinung, die die Mitwirkung des Wassers bei der Bildung der Conglomerate und Tuffe über allen Zweifel erhebt, sind die in demselben an mehreren Orten eingeschlossenen Pflanzenreste. Besonders Bruchstücken von Holzstämmen begegnet man nicht selten. Freilich sind dieselben gewöhnlich in der Folge der Zerstörung unterlegen und haben nur die von ihnen früher erfüllten Hohlräume zurückgelassen. Hieher gehören die dem Volke unter dem Namen der Zwerglöcher, bekannten cylindrischen Höhlungen, welche man in den Conglomeratbildungen bei Schlackenwerth, am Oedschlossberge in SSW. von Duppau und am Schwödelberge bei Zwetbau beobachtet. $\frac{1}{2}$ Zoll bis 5 Fuss im Durchmesser haltend und von verschiedener Länge, nach innen sich langsam verschmälernd und meistens von rundem Querschnitte, sind sie bald leer, bald wie bei Schlackenwerth, durch später infiltrirten strahlig auseinander laufenden Calcit erfüllt, der nach Haidinger's Untersuchungen durch paramorphe Umbildung aus Arragonit entstanden sein mag.

Auch im westlichen Basaltgebirge werden die basaltischen Gesteine von Phonolithen begleitet, obwohl diese keineswegs in jener Fülle und Grossartigkeit entwickelt erscheinen, welche sie im Leitmeritzer Mittelgebirge darbieten. Die grösste Phonolithmasse stellt der Tschobenberg bei Branischau dar. Etwas häufiger treten die Phonolithe im Duppauer Gebirge selbst auf. Die meisten jedoch sind wenig ausgezeichnet. Nur der Schlossberg

bei Engelhaus und weiter nordwärts der Schömitzstein in S. von Rodisfort, beide aus granitischer Basis aufsteigend, zeichnen sich durch ihre schroffen klippigen Felsgestalten aus. Auch im westlichen Theile des Erzgebirges taucht der Phonolith nur selten auf. Man beobachtet denselben auf der Pfarrwiese in O. von Gottesgab, am Steinberge westlich bei Schmiedeberg und am kleinen Spitzberg in O. vom letztgenannten Orte. Er zeigt die gewöhnliche typische Beschaffenheit, ist mehr weniger deutlich schiefrig, grau, gelblich- oder grünlichgrau bis ölgrün, durch eingestreute Sanidinkrystalle porphyrtartig und in kolossale Platten oder Pfeiler abgesondert. Ausser feinen Amphibolnadeln führt er nur selten sehr kleine Sphenkrystalle und bei Engelhaus vereinzelte Körner von Hauyin. Trachytische Gesteine sind im Bereiche unserer Karte eine noch weit seltenere Erscheinung. Sie setzen den Spitzberg in SO. und den Prohomuther Berg in NO. von Tepl zusammen. Dass die phonolithischen Massen hier, gleichwie im Leitmeritzer Mittelgebirge, dem grössten Theile der Basalte im Alter nachstehen, geht sowohl aus ihrem Auftreten in der Mitte von Basalten, als auch aus dem Durchsetzwerden der letztern und der basaltischen Tuffe von Phonolithgängen in der Umgebung von Maschau deutlich hervor.

So klar auch an der besprochenen Basaltformation der eruptive Character ausgesprochen ist, so bietet sie doch nirgend solche Erscheinungen dar, wie wir sie an wirklichen Vulkanen, seien sie noch thätig oder schon erloschen, hervortreten sehen. Nur an zwei Stellen im Bereiche unserer Karte, ja in ganz Böhmen überhaupt, beobachten wir wahrhaft vulkanische Producte, so dass wir dieselben als unzweifelhafte Vulkane, wenn auch von sehr beschränktem Umfange und von ephemerer Dauer, anzusprechen genöthigt werden. Es sind diess der Kammerbühl bei Franzensbad und der Eisenbühl zwischen Altalbenreuth und Boden.

500 m
Ersterer erhebt sich auf einem flachen Glimmerschieferrücken zwischen Schlada und Stein, südlich von Franzensbad, als ein fast gerade von O. nach W. verlaufender kahler Hügel bis zur Höhe von 1504' über die Nordsee, aber nur 223' über Franzensbad und verflacht sich ostwärts allmählig, während er gegen W. ziemlich steil abfällt. Auf dieser Seite ragt am Fusse eine zerklüftete Felsmasse hervor, die aus sehr festem, dunklen, polarisch magnetischem Olivinbasalt besteht, welcher in seiner weiteren Erstreckung gegen den Gipfel des Hügels sehr porös und zuletzt schlackig wird. Der übrige Theil der Erhöhung besteht

durchgehends aus über einander gehäuften Auswürflingen. Am schönsten aufgeschlossen sind dieselben in der an der SO seite gelegenen Schottergrube, — dem Zwergloche. Schwarze, braune oder selbst röthliche, sehr poröse, rauhe und zackige Basaltschlacken — von Nuss- bis Kopfgrösse — liegen oft ganz lose oder nur locker verklebt, theils chaotisch über einander geschüttet, theils in schwach geneigten undeutlichen Schichten aufeinander gelagert und zwischen denselben Brocken theils unveränderten, theils gefritteten oder an der Oberfläche verglasten Glimmerschiefers, Fragmente von frischem, zerborstenem oder zur schwammigen, bimssteinartigen Masse geschmolzenem Quarz und endlich vulkanische Bomben (bis 2' im Durchmesser haltend), die im Innern meistens einen Kern von gebranntem oder verglastem Glimmerschiefer bergen. Das ganze Trümmerhaufwerk hat roth gebrannten und darunter weissen glimmerigen Sand zur Unterlage. Vulkanische Tuffe fehlen; es ist jedoch möglich, dass sie erst später durch diluviale Gewässer hinweggeführt wurden. Offenbar befand sich, wie vorgenommene bergmännische Untersuchungen nachgewiesen haben, die wahrscheinlich halbmondförmige Ausbruchsspalte am südwestlichen Ende des Kammerbühls und wurde nach einer kurzdauernden Eruption von Schlacken, Rapilli, Asche und Bomben, die, vom Winde ostwärts getragen, sich auf der Ostseite schichtenartig ablagerten, durch die emporsteigende Basaltmasse verstopft und somit der ganze Ausbruch geschlossen.

Der zweite böhmische Vulkan, der Eisenbühl, befindet sich zwischen Altalbenreuth und Boden auf einem von O. nach W. ziehenden, halbmondförmigen, aus glimmerreichem Thonschiefer — Phyllit — bestehenden Bergrücken, dem Rehberg. An der Südseite bei dem Dorfe Boden erhebt sich ein kaum 90—100' hoher conischer Hügel, der wahrscheinliche Eruptionskegel, aufgethürmt aus wirr über einander geschütteten, zuweilen schwammigen Schlacken basaltischer Natur mit Körnern von Olivin und sparsamen Hornblendesäulchen und eingebackenen vielfach durch die Hitze veränderten Bröckchen von Quarz und Phyllit.

Von abweichender Beschaffenheit sind die Gesteine, welche den nordwärts anstossenden Bergrücken — die schwarze Erde — bedecken und auf dem nördlichen Abhange gegen N., auf dem südlichen gegen S. fallend, also in vollkommener Uebereinstimmung mit der Conformation der Unterlage, aufgelagert sind. Es sind grösstentheils gelblich- und bräunlichgraue feinerdige Aschentuffe, aus fein zerriebener Schlackenmasse, kleinen Körnchen

von Quarz und Phyllit, sowie aus zahllosen Glimmerschüppchen bestehend. Sie werden stellenweise grobkörnig, ja conglomeratartig, wechseln mit Lagen von bisweilen lose auf einander geschütteten Rapilli und umschliessen zahlreiche kugelige oder knollige vulkanische Bomben, die entweder ganz aus poröser, Olivin und braune Glimmertafeln führender Basaltlava zusammengesetzt sind oder in einer Lavaschale Kerne von unverändertem, seltener gefrittetem Phyllit, Quarz, Hornblende, Augit und Olivin umhüllen. Dieselben sind stellenweise gefrittet oder geschmolzen und in den dadurch entstandenen Höhlungen mit einer kleintraubigen dunkeln Glasrinde überkleidet. Offenbar sind diese Tuffschichten aus den feinsten Eruptionsmassen gebildet, welche, aus der Ausbruchöffnung emporgeschleudert und vom Winde nordwärts getrieben, sich auf der Phyllitunterlage vielleicht unter Mitwirkung des Wassers ausbreiteten. Von einem Krater ist auf dem Eisenbühl eben so wenig, als auf dem Kammerbühl, eine Spur wahrzunehmen. Die Eruption selbst muss erst nach der Bildung des Basaltes statt gefunden haben, da die Kerne der Bomben grösstentheils aus dem Basalte entnommenen Substanzen — Hornblende, Olivin und Augit — bestehen. Es dürften daher unsere zwei kleinen Vulkane, als die jüngsten Producte der durch einen langen Zeitraum fortwirkenden vulkanischen Thätigkeit in Böhmen anzusprechen und in die letzte Zeit der Tertiärperiode oder zwischen dieselbe und die Diluvialperiode zu versetzen sein.

Es möchte hier der geeigneteste Ort sein, einige Bemerkungen über die im Bereiche unserer Karte gelegenen Mineralquellen beizufügen, da sie nicht nur eines der interessantesten geologischen Phänomene überhaupt darstellen, sondern auch ohne Zweifel mit den eben besprochenen vulkanischen Erscheinungen in inniger Beziehung stehen. Es soll damit keineswegs behauptet werden, dass sie ein unmittelbares Ergebnis der in der Tiefe noch fortwährenden vulkanischen Thätigkeit sind, sondern es soll nur der causale Zusammenhang angedeutet werden, in welchem sich beide befinden. Wie alle anderen Quellen, sind auch sie das Product meteorischer Wässer, welche, bis zu verschiedenen Tiefen in die Erdrinde eindringend, nicht nur einen der Tiefe und der Länge des Ausflusskanales entsprechenden Temperaturgrad, sondern auch die verschiedenen festen und gasförmigen Stoffe, die sie gelöst enthalten und die sie während des Durchganges durch verschiedene Gebirgsgesteine aufgenommen haben, an die Erdoberfläche bringen. Die Spalten aber, in denen sie

aufsteigen, sind das Product vulkanischer Kraft, und dadurch wird ihr Zusammenhang mit den wichtigsten geologischen Katastrophen vermittelt. Eine unparteiische Prüfung der geognostischen Verhältnisse unseres Terrains lehrt aber zugleich, dass es nur die jüngsten vulkanischen Revolutionen, welche das Emporsteigen der böhmischen Basalte bewirkten, sein können, welche den in Rede stehenden Heilquellen die Wege gebahnt haben. Die Erhebung so ausgedehnter und mächtiger Gesteinsmassen, wie die Basalte sind, musste die älteren Gesteine in den verschiedensten Richtungen zerspalten und zertrümmern, um durch dieselben ihren Ausweg zu nehmen, und wenn die dadurch eingerissenen Spalten durch die emporgequollenen Basalte und die dabei gebildeten Trümmergesteine auch wieder grösstentheils ausgefüllt wurden, so blieben doch in den vielfach zerrissenen Gesteinsmassen Trennungen des Zusammenhanges und enge Klüfte zurück, durch welche die Quellwässer sehr leicht zur Erdoberfläche gelangen konnten. Und so wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Zeit der Entstehung der berühmtesten Heilquellen Böhmens in die mittlere Tertiärperiode falle, während welcher über das nordwestliche Böhmen so gewaltsame und grossartige vulkanische Revolutionen hinweggegangen sind. Es darf uns nicht befremden, dass in Böhmen, gleichwie in andern an vulkanischen Gesteinen reichen Ländern, die Heilquellen sämtlich auf dem Schauplatze der ehemaligen vulkanischen Thätigkeit zusammengedrängt sind. In Böhmen liegen sie sämtlich im Umkreise des westlichen und östlichen Basaltgebirges in einer von SW. nach NO. verlaufenden Richtung, die sich zugleich als die Axe der basaltischen Erhebungen herausstellt.

Die Karlsbader Quellen, zwölf an der Zahl, brechen, wie zuerst Dr. Hochstetter dargethan hat, auf zwei parallelen Spalten im porphyrtigen Zinngranit (Karlsbader Granit), der die Sohle des Teplthales zusammensetzt, hervor und bilden auf diese Weise zwei Quellenzüge, die von SO. nach NW. (beiläufig h. 9–10) streichen. Dem südwestlicher gelegenen Zuge gehören der Sprudel (59° R.), die Hygieiensquelle, der Marktbrunnen (42° R.), der Schlossbrunnen (37½°) und die Quelle im Hause zur russischen Krone (18° R.) an; dem nordwestlichen aber der Mühlbrunnen (45°), der Neubrunnen (48¼° R.), der Theresienbrunnen (41°), der Bernardsbrunnen (55°), die Felsenquelle (45°), der Spitalbrunnen (36°) und die beim Grundgraben des neuen Militärbadhauses im Jahre 1852 entdeckte Quelle an. Die Richtung beider Züge stimmt vollkommen mit der Hauptzer-

klüftungsrichtung des Karlsbader Granites überein, die sich auch äusserlich schon in der Configuration des Thales ausspricht. Ihr folgt die Schlucht, die sich, das Teplthal kreuzend, von diesem aus längs der Prager Strasse gegen das Bergwirthshaus zur Höhe hinaufzieht, und ihr laufen auch zwei der hauptsächlichsten Krümmungen der Tepl parallel. Es erscheint auch leicht begreiflich, dass die plutonische Kraft gerade in dieser Richtung, die den geringsten Widerstand bot, am leichtesten Spalten einzureissen vermochte, und dass auch der Teplfluss dieselbe bei der Aushöhlung seines Bettes benützte. Auch die zweite untergeordnete Kluftrichtung des Granites h. 2—4 ist in der Lage der Quellen, wenn auch viel weniger scharf, ausgesprochen. Ihr entspricht z. B. die Lage des Schlossbrunnens und der Quelle zur russischen Krone.

Auf dem Durchschnittspunkte zweier Spalten, der Hauptquellenspalte und der Thalspalte der Tepl, bricht die heisseste der Karlsbader Quellen, der Sprudel, hervor, der die Lage des unterirdischen Hauptherdes derselben bezeichnet. Die übrigen Quellen, selbst die auf der zweiten Quellenspalte — der Mühlbrunnenspalte — gelegenen, sind wohl nur als Abzweigungen dieses Hauptherdes zu betrachten, da ihre Temperatur auch mit ihrer Entfernung von dem Centralpunkte der Quellenbildung und mit der Länge des Quellenkanales in Uebereinstimmung steht. Die auffallend geringe Wärme der Quelle zur russischen Krone ist offenbar nur von der reichlichen Beimengung kalten Wassers herzuleiten. Der Zusammenhang, in welchem sich sämtliche Quellen befinden, spricht sich sehr deutlich auch in der sehr analogen chemischen Zusammensetzung derselben aus und wird überdies durch directe Thatsachen bewiesen. So versiegte 1809, als durch einen heftigen Sprudelausbruch die Hygieiensquelle entstand, der Schlossbrunnen und stellte sich erst im Jahre 1823 wieder ein. Gleichwie die Hygieiensquelle, scheinen sich aber auch die übrigen Quellen erst in späterer Zeit vom Sprudel, der anfänglich einzigen Quelle, abgezweigt zu haben. Dass übrigens die Umgebung der Hauptquellenspalten noch von zahlreichen Nebenspalten durchzogen wird, ergibt sich aus dem Umstande, dass z. B. am Schlossberge an vielen Stellen warmes Wasser hervordringt.

Da der Sprudel allein beiläufig 25,754.400 Eimer Wasser jährlich an die Erdoberfläche bringt, die übrigen Quellen aber zusammen 1.33 Eimer in der Minute, mithin 699.048 Eimer im Jahre liefern, so ergibt sich daraus die grosse Menge der festen

Bestandtheile, welche der Erdrinde entzogen werden und im gelösten Zustande an die Oberfläche gelangen. v. Hoff berechnete, dass dieselben, für den Sprudel allein berechnet, im Jahre $22\frac{1}{2}$ Millionen Pfund betragen und dass diese in eine zusammenhängende Masse vereinigt gedacht, in 5 Jahrhunderten einen Würfel von 424' Kantenlänge bilden würden. Von diesen Bestandtheilen, unter denen die alkalischen Sulfate und Carbonate vorwalten, schlagen sich die Kalkerde, mit Kohlensäure, Phosphorsäure und Fluor verbunden, das Strontiancarbonat, das Eisenoxyd und das Thonerdephosphat aus dem Wasser an der Luft von selbst nieder und bilden einen kalkigen Sinter, den Sprudelstein. Diess hat auch früher seit der Entstehung des Sprudels Statt gefunden und auf diese Weise hat sich derselbe mit einer festen Schale, der Sprudelschale, überwölbt. Diese hat eine bedeutende Ausdehnung, indem sie einen Theil des Bettes der Tepl, auf- und abwärts vom Sprudel, zusammensetzt. Sie erstreckt sich westwärts bis an den Fuss des Schlossberges, auf der Ostseite bis hoch an den Hügel, der die Hauptkirche trägt, hinan. Es wird dadurch wahrscheinlich, dass der Sprudel früher, als das Teplthal noch nicht so weit vertieft war, in bedeutend höherem Niveau hervorgeströmt sein muss. Bei der 1713 und 1727 vorgenommenen Untersuchung fand man, dass über das grosse und tiefe, mit kochendem Wasser erfüllte Sprudelbecken, in welchem ein deutliches Strömen von der Westseite her wahrgenommen wurde, nicht blos ein einfaches Gewölbe gespannt ist, sondern dass mehrere solcher Schalen regellos über und neben einander liegen und eine grössere Anzahl von ungleichen, mit einander communicirenden kesselartigen Höhlen umschliessen. Alle diese Gewölbe bestehen aus Arragonit, der bald als compacter feinfasrig-schaliger Sinter mit bandförmiger zierlicher Farbenzeichnung (Sprudelstein) erscheint, bald als der allbekannte körnig-schalig-fasrig zusammengesetzte Erbsenstein, in welchem jedes einzelne Korn, von sehr verschiedener Grösse, sich um ein Sand- oder Granitbröckchen oder ein Gasbläschen gebildet hat. Oefters hat im Laufe der Zeit der Sprudel durch die Kraft der Dämpfe und Gase oder in Folge von Verstopfung der Ausflussöffnungen das Gewölbe stellenweise gewaltsam geprenzt und sich neue Ausbruchsspalten geöffnet, deren Schliessung mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden war. Deshalb wird die Sprudelschale überall sorgsam geschont und geschützt und die künstlichen Ausflussmündungen zeitweilig ausgebohrt, um ihr sonst unvermeidliches Schliessen durch den sich fortbildenden Sinter zu verhindern.

Die kalten Sauerlinge, die in der nächsten Umgebung Karlsbads hervorquellen, der Sauerbrunnen in der Dorotheenau, die Sauerquelle bei der Cambridgesäule am linken Teplufer und die Eisenquelle oberhalb des Wiesenthales stehen offenbar mit den Karlsbader Thermen in keiner directen Beziehung und verdanken einem andern Prozesse ihre Entstehung. Eine Beziehung zu denselben lässt sich nur insofern auffinden, als die Kohlensäure, welche ihre Wässer imprägnirt, demselben unterirdischen Herde entstammen mag und ebenfalls als ein Product der vulkanischen Thätigkeit, die sich einstens in der Erhebung der basaltischen Gesteine so mächtig und in so weiter Verbreitung ausgesprochen hat, angesehen werden dürfte. Dasselbe gilt von dem in NO. von Karlsbad aus dem Granite aufsteigenden Sauerlinge von ^(Gaiswiesl bei Puchstein) Rodisfort, dem in viel weiterer Entfernung liegenden Sauerbrunnen von Bilin und der zahllosen Menge weniger bedeutender Sauerlinge, die von Marienbad und Eger angefangen, längs der basaltischen Massen Böhmens hervorquellen. Alle sind als schwache Nachwirkungen der ehemaligen, jetzt längst erloschenen vulkanischen Thätigkeit zu betrachten. So verschieden auch die Gesteine sein mögen, aus denen sie unmittelbar zu Tage treten, so haben sie doch alle ihren Ursprungs-herd in den krystallinischen Gesteinen.

In eine ebenso entfernte Beziehung mit den Karlsbader Thermen sind die Hornsteingänge zu bringen, welche den Granit bei Karlsbad hier und da durchziehen. Der grösste derselben verläuft, h. 10, 5 streichend, wahrscheinlich ohne Unterbrechung vom neuen Militärbadehause über den Bernardfelsen längs des Schlossberges bis auf den Marktplatz und wird, entsprechend der Zerklüftung des Granites nach NW. und NO., von zahlreichen schwächeren Hornsteinadern begleitet. Sie bestehen aus einer theils grauen, theils röthlichen hornsteinartigen Masse, welche viele Fragmente von Granit und Porphyr, so wie Quarzkörner und Partikeln von Pyrit umschliesst. Die Spalten, welche sie erfüllen, sind offenbar desselben Ursprunges und Alters mit jenen, aus denen die Thermen emporsteigen; jedoch ihre Ausfüllung kann auf keinen Fall durch die Thermen, die keine kieselerdigen Substanzen absetzen, bewirkt worden sein, sondern muss anderen an Kieselerde reicheren Wässern, welche durch diese Spalten strömten, ihren Ursprung verdanken. Ob dieselbe in die Zeit der an kieseligen Producten so reichen Braunkohlenformation oder in einen andern Zeitraum zu versetzen sei, muss vor der Hand unentschieden bleiben. Die Hornsteingänge sind in Beziehung auf die Karlsbader Thermen ebenso fremde zufällige

Bildungen, als die hornstein- und sandsteinartigen Massen, welche der Kreideformation angehörig, die Teplitzer Porphyre theils überlagern, theils Spalten in denselben ausfüllen, in Beziehung auf die Teplitzer Thermen es sind. Die Analogie zwischen beiden wird übrigens dadurch noch gesteigert, dass krystallisirter Baryt, der bei Teplitz so häufig ist, neuerlichst auch in dem Hornsteingange des Karlsbader Militärbadehauses angetroffen wurde.

Der Bildungsherd der Marienbader Heilquellen ist jedenfalls in einer weit geringeren Tiefe zu suchen, als jener der Karlsbader Thermen, da die Temperatur derselben (Kreuzbrunnen $9,5^{\circ}$ R., Ferdinandsbrunnen $7,5^{\circ}$ R., Carolinen- und Ambrosiusbrunnen 7° R.) die mittlere Temperatur Marienbads von beiläufig 6° R. nur wenig übersteigt. Mit Ausnahme der Ferdinandsquelle, die aus dem Glimmerschiefer hervorströmt, entspringen alle aus dem Granit und die neue Fassung des Kreuzbrunnens hat gelehrt, dass derselbe in unmittelbarer Nähe des Quellursprunges sehr zersetzt, selbst zu kaolinischem Thone aufgelöst ist. Im Allgemeinen stimmen wohl sämtliche Quellen darin überein, dass sie kohlen-saure und schwefelsaure Salze nebst Chlornatrium und Kieselsäure gelöst enthalten; aber in Beziehung auf die qualitative und quantitative Vertheilung dieser Stoffe zeigen sie eine grosse Vielseitigkeit, ja es findet ein so bedeutender Unterschied statt, dass man sie kaum als aus einem und demselben Bildungsherde hervorgehend ansehen kann. Der Kreuzbrunnen und die Ferdinandsquelle dürften vielleicht auf einer Spalte entspringen, die sich aus dem Granite südwärts bis in den Schiefer fortsetzt und fast gerade von N. nach S. verläuft und beinahe mit einer der Hauptzerklüftungsrichtungen des Granites, so wie mit der Streichungslinie des Schiefers zusammenfällt. Die am westlichen Fusse des Hamelikaberges, 900 Klaftern vom Kreuzbrunnen entfernt liegende wasserreiche Ferdinandsquelle stimmt mit dem Kreuzbrunnen auch in der Menge der fixen Bestandtheile überhaupt, so wie in dem Vorwiegen des schwefel- und kohlen-sauren Natrons und des Chlornatriums überein. Bei Gelegenheit der neuen Fassung des Kreuzbrunnens hat man in der That beobachtet, dass derselbe in zwei Adern entspringt, die in der Richtung von Nord nach Süd neben einander liegen, in vollkommener Uebereinstimmung mit der vorhin genannten Quellenspalte.

Einer zweiten in chemischer Beziehung abweichenden Gruppe gehören der an festen Bestandtheilen viel ärmere Carolinen- und der Ambrosiusbrunnen und die ungefasste, noch tempellose Wiesenquelle an, die man auch als eisenhaltige alkalisch-erdige Sauerlinge zu be-

zeichnen gewöhnt ist. Sie zeichnen sich durch den Mangel des Chlornatriums, die geringe Menge der alkalischen Sulfate und Carbonate, durch die weit bedeutendere Quantität der kohlensauren Erdsalze und den relativ nicht unbedeutenden Eisengehalt aus. Die Spalte, auf welcher die Carolinen- und Ambrosiusquelle liegen, fällt wohl mit der Kreuzbrunnenspalte zusammen. Ihre abweichende Zusammensetzung dürfte vielleicht in dem verschiedenen (etwa höheren?) Niveau der Bildungsstätte dieser Quellen seine Erklärung finden. Wenigstens könnte die niedrigere Temperatur darauf hindeuten, wenn man nicht vielmehr den Grund ihrer bedeutenden Verschiedenheit in der Beimischung anderer Quellwässer, deren chemische Zusammensetzung etwa mit jener des sehr alkalienarmen, aber an Kalk- und Talkerde reichen Wiesensäuerlings übereinkömmt, zu suchen vorzieht. Die an fixen Bestandtheilen sehr arme Marienquelle, die in weiter seitlicher Entfernung von der erwähnten Quellenspalte liegt, gehört der Gruppe der in der Umgebung Marienbads so häufigen einfachen Säuerlinge an und ist den eigentlichen Marienbader Heilquellen fremd.

Auf einer Seitenspalte, deren Richtung sich aus Mangel an näheren Anhaltspunkten nicht mit Gewissheit bestimmen lässt, liegt endlich die Waldquelle, die mit den übrigen Quellen wohl eine grosse Analogie in der qualitativen chemischen Zusammensetzung verräth, der Quantität nach aber nur den dritten Theil der fixen Bestandtheile des Kreuz- und Ferdinandsbrunnens gelöst enthält.

Die Entstehung der Marienbader Heilquellen dürfte übrigens in dieselbe Zeitperiode fallen, wie jene der Karlsbader Thermen, und auf demselben geologischen Agens beruhen, denn die Basalte erstrecken sich bis in die unmittelbare Nachbarschaft Marienbads. Der ostwärts davon bei dem Dorfe Abaschin gelegene Basaltberg Podhorn erhebt sich bis zu einer Höhe von 439 W. Klaftern. Als eine Nachwirkung derselben vulkanischen Thätigkeit sind auch hier die zahlreichen Gasquellen zu betrachten, die da, wo sie Moirlager durchziehen, eine Beimengung von Schwefelwasserstoff enthalten. Aus dessen Zersetzung ist der Schwefel abzuleiten, welcher in kleinen erdigen Knollen und als Inkrustat von Pflanzenfragmenten in den Moirlagern angetroffen wird.

Eine andere geologische Analogie mit Karlsbad spricht sich in den Hornsteingängen aus, die auch den Granit von Marienbad durchsetzen. Der bedeutendste derselben zieht sich von der

halben Höhe des Schneiderangs südostwärts gegen die am Fusse liegenden Häuser von Marienbad (Stadt Berlin, Königswarter Haus) herab. Die Grundmasse bildet verschiedentlich gefärbter Hornstein, der von Chalcedonadern durchzogen wird und Fragmente von meistens zersetztem Granit, Körner und Brocken von oftmals zu Kaolin aufgelöstem Feldspath, Körner von Quarz und zahlreiche kleine Quarzdrusen umschliesst. Stellenweise ist das Gestein von rothem Eisenoxyd gefärbt oder enthält dünne Adern oder Nester von Psilomelan. Bisweilen nimmt die Menge der inneliegenden Granittrümmer so zu, dass die gesamte Masse eine breccienartige Physiognomie annimmt, oder sie nähert sich durch das Ueberhandnehmen von eingestreutem Granitgruss im Habitus selbst dem Granite. Dergleichen Adern von geringerer Mächtigkeit findet man bei Marienbad noch an mehreren Orten. Aus ihren geologischen Verhältnissen geht deutlich hervor, dass sie mit den Mineralquellen Marienbads noch weniger zu thun haben, als jene von Karlsbad; dass sie denselben vielmehr ganz fremd sind und in die Kategorie jener zum Theile sehr eisen- und manganreichen Quarzgänge gehören, welche in den Graniten innerhalb des Bezirkes unserer Karte eine so häufige Erscheinung sind.

Auch in der nächsten Umgebung von Franzensbad haben noch in verhältnissmässig später Zeit, am Ende der Braunkohlenperiode, vulkanische Prozesse eine intensive Thätigkeit entfaltet, von welcher der erloschene Miniaturvulkan Kammerbühl ein sprechendes Zeugniß gibt. In grösserer Entfernung gegen Westen und Süden sind überdiess zahlreiche Basaltmassen durch das Grundgebirge, den Phyllit und Granit hervorgebrochen. Dadurch wurden ohne Zweifel auch die Spalten aufgerissen, durch welche die Heilquellen von Franzensbad und zahlreiche Gasquellen hervorströmen, der Sauerlinge nicht zu gedenken, die auch im Egerlande überall hervorquellen, so dass fast jedes Dorf seinen eigenen Sauerling besitzt und ein grosser Theil derselben ganz unbenützt bleibt. Die Franzensbader Heilquellen, deren Temperatur ziemlich gleichförmig zwischen $9,16^{\circ}$ und $9,75^{\circ}$ sich bewegt und daher die mittlere Temperatur von Franzensbad ($5,88^{\circ}$ R.) nicht unbeträchtlich übersteigt, liegen in geringer Entfernung von einander auf engem Raume zusammengedrängt und folgen in ihrer Vertheilung boiläufig der Streichungsrichtung des Glimmerschiefers. Wenn sie auch zunächst dem Moorboden, der die nächste Umgebung von Franzensbad und das Thal des Schladabaches überlagert, entquellen,

so kann es doch nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, dass ihr Herd weit tiefer, im Schoosse des schon in grösster Nähe bei Schladau zu Tage tretenden Glimmerschiefers gelegen sei. Die fünf hauptsächlichsten Quellen, die Salz-, Wiesen-, Franzens- und Louisenquelle und der kalte Sprudel stimmen in den Hauptzügen ihrer chemischen Zusammensetzung mit einander überein; denn die vorragenden Bestandtheile Aller sind, abgesehen von der Kohlensäure, schwefel- und kohlen-saures Natron, Chlornatrium und eine wechselnde Menge von Eisenoxydulcarbonat (nebst dem indifferenten Kalk- und Magnesiicarbonat). Wohl aber weichen sie in quantitativer Beziehung von einander ab; besonders ist der Eisengehalt sehr verschieden. Während die auch an Kohlensäure und Natronsalzen ärmere Salzquelle fast eisenfrei ist und in ihrem Wesen daher einen glaubersalzigen Säuerling darstellt, nehmen die übrigen Quellen eine bedeutende Menge Eisens auf und in der Krone der Franzensbader Heilwässer, der Franzensquelle und noch mehr in der Louisenquelle erreicht der Eisengehalt sein Maximum. Dieselben tragen daher den Charakter salinischer Eisensäuerlinge an sich. Diese durch locale Verhältnisse bedingten Unterschiede dürften jedoch kaum hindernd der Ansicht entgegengetreten, dass die Franzensbader Heilwässer demselben Bildungsherde in der Tiefe entstammen. Mit den vorhergenannten Quellen ist aber die Zahl der Mineralwässer bei Franzensbad keineswegs abgeschlossen; im Gegentheile scheinen in dem gesamten von Spalten vielfach durchrissenen Terrain noch viele andere Mineralquellen auszuströmen, wie die erst in neuester Zeit aufgefundene Quelle darthut. Viele derselben entspringen überdiess in den Franzensbad umgebenden Mooren, mischen ihre Wasser mit der Moorsubstanz und geben dadurch Gelegenheit zur Entstehung mannigfacher Neubildungen von hohem Interesse. Die Wasserquellen werden in grossartigem Maasstabe von Ausströmungen kohlen-sauren Gases begleitet. Das Wasser z. B. des kalten Sprudels wird durch dieselben in beständiger Bewegung erhalten, so dass es zu kochen scheint; die Gasquelle bringt in einem Jahre beiläufig 1,102.400 W. Kub. Fuss Kohlensäure, welcher ein Minimum von Hydrothionsäure beigemischt ist, zu Tage, und an vielen Stellen sieht man das Wasser der Moore in beständiger brodelnder und kochender Bewegung in Folge der ohne Unterlass aufsteigenden grossen Gasblusen.

Die Tendenz und der beschränkte Raum der vorliegenden Skizze gestatten es nicht, tiefer in die Verhältnisse der böhmischen Heilquellen, dieser berühmten Epigonen einer längst ent-

schwundenen grossartigen vulkanischen Thätigkeit, einzugehen, so gross auch das Interesse sein mag, das sich an manche ihrer Erscheinungen knüpft. Uebergangen aber konnten sie in einer geognostischen Schilderung nicht werden, da sie mit der geologischen Zusammensetzung des Bodens, dem sie entströmen, mit den grossartigen Umwälzungen, die im Laufe unendlicher Zeiten darüber hingegangen sind und endlich mit den Umbildungsprocessen, die sie zwar auf langsamere und mehr verborgene, aber deshalb nicht minder grossartige und bedeutungsvolle Weise ohne Unterlass fortführen, im innigsten Zusammenhange stehen; — ein Zusammenhang, der für das umfassendere Verständniss des inneren latenten Lebens der Erdrinde und für die klarere Einsicht in das Wesen der Mineralwässer selbst noch viel zu wenig gewürdigt ist.





UB WIEN



+AM20243980X

GRIFFIN
ST. 671
1803

