

12. Die Gneise des Erzgebirges und ihre Kontaktwirkungen.

Von Herrn C. GÄBERT in Leipzig.

Hierzu 1 geologische Übersichtskarte i. M. 1:300000 auf Tafel XIV, Tafel XV bis XX und 4 Textfiguren.

Seit einer Reihe von Jahren habe ich durch meine im Auftrage der Königl. Sächs. geologischen Landesanstalt ausgeführten und auf einen großen Teil des Erzgebirges sich erstreckenden geologischen Revisions- und Aufnahmearbeiten Veranlassung, mich mit der Frage der Gneise und kristallinen Schiefer, speziell derjenigen des Erzgebirges, zu beschäftigen. In den Jahren 1902/03 revidierte ich die Gegend von Annaberg und publizierte in dem im Jahre 1904 in 2. Auflage erschienenen Text zu Sektion Annaberg-Jöhstadt der geologischen Spezialkarte von Sachsen diejenigen Anschauungen über die genetische Natur der westerzgebirgischen Gneise, zu welchen ich bis dahin durch das Studium der geologischen Verhältnisse, besonders derjenigen der Annaberger Gegend, gelangt war. Seit jener Zeit sind von mir die Sektionen Marienberg, Zschopau, Augustsburg (Schellenberg-Flöha) und Freiberg-Langhennersdorf einer Revision unterzogen worden, namentlich aber während wochenlanger Exkursionen eingehende Studien über die genetischen Verhältnisse der Gneisformation auch in dem gesamten übrigen sächsischen Erzgebirge, bis an das elbtalgebirgische Schiefergebirge, angestellt worden.

Um nun ein nicht allein einheitliches, sondern auch vollständiges Bild der Gneise und kristallinen Schiefer des gesamten Erzgebirges zu erlangen und dasselbe auch zum kartographischen Ausdrucke bringen zu können, erhielt ich im Sommer 1904 von der Direktion der Königl. Sächsischen geologischen Landesanstalt den Auftrag, auch das böhmische Erzgebirge, von Reitzenhain-Preßnitz an bis nach Niklasberg (im östlichen Erzgebirge), zu begehen und dabei genetische Studien und Erörterungen in den Vordergrund zu stellen. Es bot sich hierbei eine seltene Gelegenheit, jene großen Gebiete des Erzgebirges kennen zu lernen, welche leider seit den

Tagen JOKELYS und NAUMANNs hauptsächlich nur von LAUBE in den Kreis der Betrachtungen gezogen worden sind¹⁾. Wie notwendig es aber war, bei genetischen Studien über die kristallinen Schiefer des Erzgebirges sich nicht allein auf dessen sächsischen Anteil zu beschränken, sondern auch der böhmischen Seite des Gebirges größte Aufmerksamkeit zu schenken, erhellt daraus, daß auf letzterer mannigfache Aufschlüsse vorhanden sind, welche für die Deutung der genetischen Verhältnisse der kristallinen Schiefer von großer Bedeutung sind, und welche in Sachsen nirgends ihresgleichen haben.

Nach diesen auf das gesamte Erzgebirge ausgedehnten Exkursionen bin ich heute in der Lage, meine damals im westlichen Erzgebirge gewonnenen Anschauungen, vornehmlich über die genetische Natur der Gneise, auf einer viel breiteren Basis geben und manches s. Z. Gesagte berichtigen und ergänzen zu können.

A. Die Lagerungsverhältnisse der erzgebirgischen Gneiskuppeln und der die Gneisformation umrahmenden kristallinen Schiefer.

I. Die Gneisformation.

Um das auf den ersten Blick recht kompliziert erscheinende Bild der kristallinen Schiefer des Erzgebirges zu klären und nach seinen Grundzügen aufzulösen, soll im Nachfolgenden zuerst ein Überblick über die Lagerungsverhältnisse der Gneiskuppeln und der sie aufbauenden Gesteinsglieder sowie über die Lagerungsbeziehungen der die Gneisformation umrahmenden Schiefer gegeben werden²⁾, jedoch ohne Rücksicht auf genetische und Altersfragen. Denn die Tektonik der Gneiskörper, deren Bankung („Schichtung“) sich wie bei Schichtgesteinen nach Streichen und Fallen mit dem Kompaß bestimmen läßt, bleibt im Grunde genommen dieselbe, gleichviel, ob man sie als eruptive Bildungen auffaßt oder nicht.

Die gesamte erzgebirgische Gneisformation baut sich in der Hauptsache aus einer Anzahl rundlicher oder länglicher

¹⁾ G. LAUBE: Geologie des böhmischen Erzgebirges. Prag 1887.

²⁾ Vergl. hierzu auch: A. RATHSBURG: Geomorphologie des Flöha-gebietes. 1904. S. 18 f.

Gneiskuppeln auf, welche durch flache, selten steil einfallende Synklinalen miteinander verknüpft sind. In den Scheitelregionen der jetzt mehr oder minder tief denudierten Kuppeln sind die tiefsten Horizonte der betreffenden Gneise entblößt, welche gewöhnlich sehr flache, teilweise schwebende Lagerung aufweisen, während nach außen zu sich schalenförmig immer jüngere Gesteinshorizonte auflagern. Ihr Ausstrich innerhalb der Denudationsfläche hat daher, von nachträglichen Dislokationen abgesehen, schlank-linsenförmige, bandartige, ja ringförmige Gestalt.

a) *Die Freiburger Gneiskuppel und das Gneisareal von Dippoldiswalde, Frauenstein, Fürstenwalde (gnf der Karte).*

Die Freiburger Gneiskuppel nebst dem großen Gneisareal von Dippoldiswalde-Frauenstein-Fürstenwalde baut sich vorherrschend aus grobschuppigem Biotitgneis (*gnf*) auf, welcher den tiefsten geologischen Horizont der grauen Gneise überhaupt repräsentiert. Freiberg und dessen unmittelbare Umgebung bilden das Zentrum der Gneiskuppel, innerhalb dessen die Gneisbänke zwar nach verschiedenen Richtungen, aber außerordentlich flach (5 bis 10°) einfallen. Erst in größerer Entfernung vom Zentrum macht sich in einem entschieden und beständigen Einfallen der umlaufende Schichtenbau geltend, wie dies auch die auf der Karte eingetragenen Fallzeichen erkennen lassen. Nur östlich von Freiberg ist die Regelmäßigkeit des Kuppelbaues durch den hier den Gneis durchbrechenden Bobritzscher Granitstock gestört. Wohl aber lagern in der östlichen Hälfte der Freiburger Gneis-Zentralmasse, südlich von Klingenberg, die Gneisbänke wiederum flachkuppelförmig, um weiter nach außen in südlicher, südöstlicher und nordöstlicher Richtung abzufallen.

An ihrer Ostseite steht die Freiburger Kuppel in direktem Zusammenhang mit dem großen Gneisareal von Dippoldiswalde-Glashütte-Fürstenwalde, dessen Tektonik wesentlich komplizierter ist als diejenige der Freiburger Kuppel, vornehmlich deshalb, weil hier zwei Streichrichtungen, die erzgebirgische und die Lausitzer, zusammentreffen. Während nämlich bei Dippoldiswalde die Biotitgneise noch unter dem Einfluß der Freiburger Kuppel stehen, kommt südöstlich hiervon — entlang dem Altenberger Granitporphyrzug — das erzgebirgische Streichen (SW—NO) mit nordwestlichem Fallen zum Ausdruck, dieses selbst dreht aber entlang der nordöstlichen Grenze des Gneisareales gegen das Schiefergebirge

— und zwar auf der Strecke Hausdorf (Sektion Kreischa)-Gottleuba-Hellendorf — sehr energisch in die Lausitzer Streichrichtung (NW—SO) um.

b) Die Umrahmung der Freiburger Gneiskuppel (gn).

In der weiteren Umgebung von Freiberg geht der grobschuppige Biotitgneis der unteren Stufe ohne scharfe Grenze in den feinkörnig-schuppigen Biotitgneis der oberen Stufe ($gnx = gn$) über. Die letztere repräsentiert also nur einen geologisch höheren Horizont der grauen Gneise, welcher nach petrographischen, vor allem aber nach später zu besprechenden genetischen Merkmalen von der tieferen Gneisregion (gnf) abgehoben wurde.

Wie die in die Karte eingetragenen Fallzeichen erkennen lassen, wird der untere Freiburger Gneishorizont beinahe ringförmig von den gemäß dem Kuppelbau regelmäßig nach außen einfallenden feinkörnig-schuppigen Gneisen der oberen Stufe umrahmt. Von Frauenstein an läßt sich diese obere Gneiszone westlich über Mulda nach Großhartmannsdorf, Eppendorf verfolgen, woselbst sie bis 6 km Breite erlangt, um sodann nach Nordwesten herumzubiegen, sich bei Frankenstein-Bräunsdorf auf 2 km zu verschmälern und nördlich von Freiberg, bei Burkertsdorf, wieder bedeutend an Breite zuzunehmen. Nach Unterbrechung durch Porphyry, Quadersandstein und Tonschiefer taucht sodann die obere Gneisstufe bei Klingenberg und Tharandt (auf Sekt. Tharandt) wieder auf, um den tieferen Horizont der grauen Gneise bis westlich von Kreischa zu begleiten, woselbst die obere Gneisstufe von dem diskordant sich auflagernden Rotliegenden verdeckt wird.

Nördlich von Freiberg verschwindet der obere Horizont der grauen Gneise teils unter jüngeren Formationen, teils läßt er sich an einzelnen Aufschlüssen noch weit im Muldetale abwärts verfolgen.¹⁾ Im Westen hingegen, etwa von Siebenlehn an, taucht er unter die Glimmerschieferformation unter. Nach Süden hin — also in der Gegend von Eppendorf, Großhartmannsdorf, Mulda — schmiegt er sich an die tektonisch nun zur Herrschaft gelangende Saydaer Kuppel an (s. S. 312).

Das Areal des grauen Gneises (gn), welches westlich des gewaltigen Altenberger Quarzporphyrzuges gelegen und von dem Granitstock von Fleh sowie dem Wieselsteiner Granit-

¹⁾ Vgl. Sekt. Roßwein-Nossen.

porphyrgang durchsetzt wird, steht entlang seiner westlichen Grenze, also auf der Strecke südwestlich von Frauenstein bis hinab nach Oberleutensdorf, unter dem Einfluß der nachher zu besprechenden beiden Kuppeln von vorherrschend roten Gneisen, nämlich der Saydaer und der Reitzenhain-Katharinaberger Kuppel. Demgemäß fallen die grauen Gneise auf jener Strecke bei nordwestlichem bis westnordwestlichem Streichen flach nach NO resp. NNO ein. Komplizierter sind die tektonischen Verhältnisse in der unmittelbaren Umrahmung des Fleyher Granitstockes sowie in der östlichen Gneispartie längs des Schellerhauer Granites und entlang der höchstwahrscheinlich auf einer großen, die Gneisformation in nordsüdlicher Richtung durchsetzenden Verwerfungsspalte emporgedrungenen Teplitzer Porphyrmasse¹⁾. Ein Generalstreichen ist hier kaum zu konstatieren, da infolge der Durchbrüche der genannten Eruptivmassen die Lagerungsverhältnisse der Gneisformation mannigfache Störungen erlitten haben²⁾. Während z. B. die grauen Gneise bei Moldau (nördl. von Sign. 816 der Karte) NNW streichen und östlich einfallen, neigen sie sich südlich von Niklasberg nach der entgegengesetzten Seite (SW), also von der Porphyrmasse weg, um endlich am Steilabsturz des Erzgebirges südwestlich von Klostergrab nach SO einzufallen.

c) Die Saydaer Kuppel.

An die Freiburger Gneiskuppel schließt sich südlich die Saydaer Kuppel an, deren Achse in westnordwest-ostsüdöstlicher Richtung verläuft und durch die unmittelbar nördlich von Dörntal gelegene Voigtsdorfer Höhe geht. Auf der beifolgenden Karte gibt die Verbindung des nördlich von Dörntal gelegenen + Zeichens mit der ostsüdöstlich gelegenen Höhe 729 die Richtung der Kuppelachse an.

Die zentrale Partie der Saydaer Kuppel wird von Gesteinen der roten Gneisformation aufgebaut, deren tiefster Horizont bei und nordwestlich von Dörntal bloßgelegt ist und hier im allgemeinen schwebende Lagerung aufweist. In

¹⁾ Vergl. K. DALMER: Erläuterungen zu Sekt. Altenberg-Zinnwald, S. 10 und 26.

²⁾ Sehr erschwert wird die Erkenntnis der Lagerungsverhältnisse der Gneise in der Umgebung des Fleyher Granitstockes durch das Fehlen jeglicher geologischer Spezialkarten jener Gegend. Eine detaillierte Aufnahme derselben müßte übrigens ihr Augenmerk auch darauf richten, ob wirklich, wie es auf beifolgender Karte vorläufig dargestellt ist, alle dortigen Gneise zur oberen Stufe der Gneisformation (gⁿ) gehören.

weiterer Entfernung von Dörntal fallen, wie die Karte erkennen läßt, die Bänke des roten Gneises allseitig nach außen ein, wodurch sich eine ovale, etwas ostwestlich gestreckte Kuppel herausbildet. Auf diese folgt eine schmale Zone von Granatglimmerfels mit Glimmerschiefer (*mg* der Karte) in inniger Verbindung mit Muskovitgneisbänken sowie mit zahlreichen Einschaltungen von Eklogit (zwischen Obersayda und Niederhaselbach), welche jedoch nur auf der Westseite der Kuppel geschlossen ist, während sie auf der Ostseite noch bei Sayda erhalten, am Nordrande der Kuppel aber durch Verwerfungen mehrfach gestört und in einzelne Teile zerlegt ist. Besonderes Interesse gewinnt der westliche und südwestliche geschlossene Teil dieser Zone, welcher als Flammengneis ausgebildet ist (s. S. 332), während sie im übrigen sich aus feinkörnig-schuppigen Biotitgneisen aufbaut. Nordöstlich reicht diese Zone etwa bis an die Freiburger Mulde, von Norden her greift sie infolge einiger Verwerfungen ziemlich tief in den zentralen Muskovitgneis ein.

Auf den Flammengneis folgt endlich als dritte Zone der Saydaer Kuppel ein mächtiges Lager von roten Gneisen, welches jedoch nur auf der West- und Südseite der Kuppel entwickelt ist und südöstlich von Sayda mit einer sehr kompliziert verlaufenden, mehrfach aus- und einspringenden Verwerfung an den grauen Gneisen der Gegend von Neuhausen abstößt.

Während im Süden, bei Oberneuschönberg, diese Muskovitgneiszone mit dem gewaltigen Areale von rotem Gneis bei Katharinaberg verfließt, wird sie nach N und NW zu (südlich von Eppendorf) von Verwerfungen abgeschnitten. Gleichzeitig erweisen sich die roten Gneise hier wiederum mit glimmerschieferartigen Gesteinen (*mg*) verknüpft, welche bei der Waltersdorfer Höhe (südöstlich von Eppendorf) tief fingerförmig in die Zone roten Gneises eingreifen.

Die nordwestliche Fortsetzung dieser so innig mit rotem Gneismaterial durchwobenen Glimmerschiefer und Granatglimmerfelse (*mg*) fügt sich den hangendsten Horizonten der Freiburger Gneiskuppel ein und füllt die Gegend zwischen Eppendorf, Metzdorf und Öderan aus, hat jedoch zwischen Eppendorf und Borstendorf durch Verwerfungen und Einfaltungen ihren ehemaligen Zusammenhang völlig verloren, so daß ihr Niveau jetzt teilweise von grauen Gneisen eingenommen wird.

Unter dem Einfluß der Saydaer Kuppel stehen auch noch die das rechte Ufer der Flöha von unterhalb Borstendorf an

bis fast nach Grüntal aufbauenden grauen, vornehmlich Flammengneise, welche demgemäß nordwestlich streichen und nach SW einfallen, während auf dem linksseitigen Ufer der Flöha bereits nordöstliches Einfallen herrscht. Hierdurch entsteht eine etwa dem Tallaufe der Flöha folgende Synklinale („Flöhasynklinale“)¹⁾, deren Achse jedoch mehr der linken Talflanke folgt.

d) Die Reitzenhain-Katharinaberger und die Annaberg-Marienberger Gneiskuppel.

An die Saydaer Kuppel schließt sich südlich die weit größere Reitzenhain-Katharinaberger Gneiskuppel an, welche den Bau fast des gesamten südwestlichen Erzgebirges beherrscht und das bedeutendste Massiv von roten Gneisen im Erzgebirge darstellt.

Fast alle Strukturvarietäten der roten Gneise sind innerhalb dieses gleich einem gewaltigen Granitlakkolithen aus dem Kartenbilde heraustretenden Gneisareals aufgeschlossen: Überaus grobkörnige und grobflaserige rote Granite und Granitgneise („Riesengneis“) und deren mannigfache Übergänge zu langflaserigen, breit- und stengelflaserigen, ja holzartig gestreckten Muskovitgneisen, endlich lagenförmig-plattige sowie feingranitische Muskovitgneise. Auf beifolgender Karte wurden nur drei Varietäten der roten Gneise abgehoben: der grobgranitisch-grobflaserige, biotitführende rote Gneis („Riesengneis“ der Spezialkarten), die gestreckt-flaserigen (stengelflaserigen) Modifikationen, endlich der normale plattige rote Gneis.

Innerhalb der gewaltigen, im Westen bis an die Reitzenhain-Marienberger Bahnlinie, im Norden bis Pobershau, Grüntal, im Osten bis an den Haselstein — westlich von Oberleutensdorf — und im Süden bis jenseits der mit 640 bezeichneten Berghöhe (Rodenau-Hannersdorf) sich ausbreitenden Masse von roten Gneisen tritt eine schmale, im Ausstrich bandförmige Zone grauer Gneise auf, deren Lagerungsverhältnisse und deren Anschnitt sich durchaus dem architektonischen Aufbau der Kuppel anpassen.

Diese Zone beginnt westlich von Katharinaberg, schließt den basaltischen Steindlberg in sich ein und erstreckt sich westlich, an Rübenau vorbei, bis nach Kühnhaide (nordöstlich von Reitzenhain). Sie baut sich vorwiegend aus körnig-flaserigen sowie langflaserigen Gneisen auf, stößt mit ihrer hangenden (nördlichen) Grenze auf eine weite Strecke

¹⁾ Vergl. A. RATHSBURG: a. a. O. S. 37.

gegen den sich auflagernden grobflaserigen Gneis des Kriegswaldes mit einer Verwerfung ab und fällt im allgemeinen nördlich resp. nordwestlich gemäß dem kuppelförmigen Aufbau der Gneismasse ein. Ihre streichende Fortsetzung findet diese Zone in einem schmalen Gneisbande, welches nördlich vom Beerhübel beginnt, weiter östlich die Kallich - Görkauer Chaussee schneidet (bei Göttersdorf) und endlich an der erzgebirgischen Hauptverwerfung gegen das böhmische Niederland scharf abschneidet. Dieser Teil der grauen Gneiszone fällt, als dem Südfügel der Kuppel angehörig, mit großer Konstanz nach Süden, und zwar recht steil ein.

Außer den eben beschriebenen Bändern grauen Gneises treten westlich von Kallich, bei Kühnhaide, graue und rote Gneise unter eigentümlichen Begrenzungsverhältnissen auf, eine Folge der hier herrschenden fast schwebenden Lagerung und der durch die Denudation hervorgerufenen flachen Anschnitte der Gneiskomplexe. Auf der Übersichtskarte sind diese Verhältnisse nur angedeutet, da sie in dem gegebenen Maßstabe nicht zu detaillieren waren.

Von der eben beschriebenen bandförmigen Zone grauer Gneise wird der eigentlich zentrale Teil der Reitzenhain-Katharinaberger Kuppel umschlossen, welcher ein ost-westlich gestrecktes Oval darstellt, dessen Achse vom Steinhübl (877 m) südlich Kallich über den Beerhübl (914) nach dem Bernsteinberge (921) verläuft. In dieser Kernpartie der ganzen Kuppel gelangen die tiefsten Gneishorizonte zum Ausstrich, und zwar sind dies überaus grobkörnige, teils rein granitisch ausgebildete, teils mit schwacher Parallelstruktur behaftete Gesteine, welche neben großen Muskovitshuppen reichlichen Biotit führen, und welche lokal (ohne irgend eine Grenze!) mit breitflaserigen und streifigen Muskovitgneisen verfließen. In den höheren Horizonten der Reitzenhain - Katharinaberger Kuppel, nämlich im Hangenden der vorhin beschriebenen Zone grauen Gneises, wiederholen sich die grobflaserigen und grobgranitischen roten Gneise. Demgemäß trifft man dieselben in jener Zone, welche von Brandau-Grüntal westlich nach dem Ausrück zieht, sodann (besonders schön im Tal der schwarzen Pockau) südöstlich nach Reitzenhain zu umbiegt und südlich vom Steinhübl vorüber über die 640 m-Höhe bis an den Steilabfall des Erzgebirges reicht, endlich in dem östlich von Katharinaberg zwischen Gebirgsneudorf und Deutscheinsiedel gelegenen Areale, woselbst in den Felsgruppen des Haselsteines grobe Granitgneise zu typischer Entfaltung gelangen (s. S. 336).

Östlich vom Haselstein, am Göhrenberge, kommt die Kuppel der roten Gneise mit ihren hangendsten, aus normalen und stengelfaserigen Muskovitgneisen gebildeten Komplexen in Kontakt mit der oberen Stufe der Freiburger grauen Gneise, unter welche die roten Gneise konkordant einfallen. Die letzteren ragen vom Göhrenberge aus in Gestalt eines schmalen, auf die hangendsten Komplexe der Saydaer Kuppel zustrebenden Bandes tief in den grauen Gneis hinein (bis östlich Neuhausen).

Die Reitzenhain-Katharinaberger Kuppel von rotem Gneis wird an ihrer S-, W- und N-Seite von grauen Gneisen der oberen Gneisstufe umrahmt, welche eine geschlossene, nördlich von Görkau am Steilabfall des Erzgebirges beginnende Zone bilden, die sich westlich nach Sebastiansberg wendet, um von da aus nach Nordwesten über Reitzenhain-Schmalzgrube nach Marienberg zu ziehen. Hier verbreitert sich die Zone ganz bedeutend und baut so die selbständige Marienberger Gneiskuppel auf (s. unten). Westlich von Reitzenhain wird diese dem Kuppelaufbau entsprechend ganz regelmäßig nach außen einfallende Zone von einzelnen Lagern roten Gneises unterbrochen, deren nördlichstes am Ausrück mit der großen zentralen roten Gneismasse in direkter Verbindung steht.

Östlich von Marienberg setzt sich der das Hangende der roten Granitgneise bildende graue Gneis in Gestalt einer schmalen, südlich bei Zöblitz vorüberziehenden und durch Verwerfungen sehr gestörten, teilweise nach Norden verschobenen Zone bis westlich Grüntal fort, um nach einer durch die roten Gneise bei Oberneuschönberg und das Becken von Brandau hervorgerufenen Unterbrechung östlich von Brandau wieder einzusetzen (hier mit denselben Einlagerungen, nämlich Hornfelsen und kristallinen Grauwacken wie westlich von Grüntal) und hier über Neuhausen die Verbindung mit dem oberen Freiburger Gneise zu gewinnen.

Innerhalb des vorherrschend aus körnig-flaserigem grauen Gneis aufgebauten Marienberger Gneisareales kommen untergeordnete Aufwölbungen zum Ausdruck: die flache Wiesenbad-Marienberger Antiklinale und die Marienberger Gneiskuppel (vergl. Text zu Sekt. Marienberg-Wolkenstein, 2. Aufl., S. 29). Nördlich und westlich von Marienberg fallen die grauen Gneise flach, konkordant unter die sie in weitem Bogen umspannenden Glimmerschiefer ein.

Auf den oben beschriebenen, von Sebastiansberg aus über Schmalzgrube nach Marienberg ziehenden grauen Gneis folgt wiederum eine Zone roter Gneise, welche südwestlich

von Sebastiansberg beginnt, den Haßberg einschließt und über Jöhstadt-Arnsfeld sich nördlich bis Boden wendet. Während die östliche Flanke dieses Muskovitgneisareales noch der Tektonik der Reitzenhainer Kuppel folgt und demgemäß nach W einfällt, steht ihre W-Seite von Jöhstadt an bis Boden unter dem Einfluß der sogleich zu beschreibenden Annaberger Gneiskuppel und fällt deshalb östlich ein, sodaß auf der Strecke Jöhstadt-Boden sich eine Synklinale herausbildet. Etwa dem gleichen geologischen Horizont wie dieses *mgn*-Areal gehört die den Zöblitzer Serpentin einschließende Muskovitgneispartie an, welche bei im allgemeinen nordwestlichem Streichen nach NO zu [also gleichsinnig mit der westlichen Flanke der Flöhasynklinale (s. o.)] einfällt.

Das über 7 km breite Areal der grauen Gneise der Gegend von Marienberg steht nach SW zu in direkter Verbindung mit der für die Tektonik des westlichen Erzgebirges bedeutungsvollen Annaberger Gneiskuppel. Die Einheitlichkeit des gesamten Gneisareals wird jedoch durch die bis tief in die Glimmerschieferformation reichende Wiesenbader Verwerfung gestört, durch welche die Glimmerschiefer östlich der Verwerfung in das Niveau der Gneise gelangt sind und einen tief einspringenden Winkel in denselben bilden.

Die Annaberger Gneiskuppel weist dieselbe Regelmäßigkeit auf wie diejenige von Freiberg. In dem unmittelbar westlich der Stadt Annaberg gelegenen Zentrum der Kuppel lagern die Bänke nahezu schwebend, um mit zunehmender Entfernung immer entschiedener rings nach außen einzufallen. Dieser umlaufende Schichtenbau kommt auch durch die dem körnig-flaserigen Annaberger Gneise eingeschalteten Lager von Augengneis (*gna*)¹⁾ und Muskovitgneis (*mgn*) zum Ausdruck. An der NW- und SW-Seite der Kuppel fallen die Gneisbänke flach unter die konkordant auflagernden Glimmerschiefer ein.

Von sehr kompliziertem Bau ist der südöstlich an die Annaberger Gneiskuppel in der Richtung Weipert, Preßnitz, Kupferberg anschließende Gebirgstheil. In diesem herrscht, wie ein Blick auf die Karte lehrt, südöstliches bis östliches Streichen bei südwestlichem resp. südlichem Einfallen, also eine der Architektur der großen Reitzenhain-Katharinaberger Kuppel sich einfügende, gleichzeitig aber dem südöstlichen Quadranten der Annaberger Kuppel sich anschmiegende Tektonik. Das Grundprinzip des Aufbaues ist, trotz des reichen Wechsels der hier vertretenen grauen und roten Gneise mit Glimmer-

¹⁾ Vergl. hierzu S. 328.

schiefern, Granatglimmerfelsen sowie bedeutenden Zügen von grauwacken- und phyllitartigen Gesteinen, eine schalenförmige Aufeinanderfolge von Zonen, die als Glieder kuppelförmig aufgebauter Gebirgsteile bandartig zum Ausstrich kommen. Da für die Gegend südlich von Reischdorf sowie südlich und östlich von Kupferberg bis nach Platz, Schweigerberg, Görkau geologische Spezialaufnahmen fehlen, so kann hier das Kartenbild nicht Anspruch auf volle Richtigkeit machen, insbesondere gilt dies bezüglich der Verbreitungsbezirke der Schiefer und Grauwacken gegenüber den Gneisen.

Auch für die Gegend von Weipert und Preßnitz (Sektion Kupferberg) soll die nach genetischen Gesichtspunkten entworfene Übersichtskarte nur eine vorläufige Auffassung zum Ausdruck bringen, solange nicht Revisionsaufnahmen der hier weitverbreiteten mit glimmerschiefer- und grauwackeartigen Gesteinen verknüpften schieferigen Gneise stattgefunden haben.

Von besonderem Interesse ist das Lager von rotem Gneis bei Kupferberg, welches westlich von dieser Stadt einen schroffen Winkel bildet, um aus der anfänglichen Nordostrichtung plötzlich nach Ostsudost umzuschwenken. Während die achsiale Partie dieses Gneislagers sich aus grobfaserigen Muskovitgneisen aufbaut, treten nach dem Rande hin mehr körnig-schuppige, plattige Muskovitgneise auf. Aus diesem eigenartigen Verlauf des Kupferberger Gneislagers geht schon hervor, wie kompliziert die Tektonik des dortigen Gebirgsteiles ist, in welchem die den steilen Südabfall des Erzgebirges begleitenden tektonischen Erscheinungen in besonderer Stärke zum Ausdruck gelangen.

Das Kupferberger Lager von rotem Gneis gehört einem noch höheren geologischen Horizonte an als die vorhin genannten roten Gneise von Jöhstadt, Arnsfeld, Boden, es ist aber noch nicht den hangendsten Lagern der roten Gneise überhaupt zuzuzählen. Diese letzteren liegen bereits außerhalb der Gneisregion und gehören der Glimmerschieferformation an.

II. Die Glimmerschiefer- und Phyllitformation.

Ein Blick auf die Karte läßt die großartige Umrahmung der erzgebirgischen Gneisformation längs deren West- und Südwestseite — von Siebenlehn im Norden an bis nach Weipert-Pürstein im Süden — durch Glimmerschiefer und Phyllite erkennen.

Mit völliger Konkordanz lagern die Glimmerschiefer auf der oberen Stufe der grauen Gneise auf, welche ihrerseits flach unter die Schiefer einfallen, doch ist auf ziemlich weiten Strecken, so südlich von Öderan und östlich von Zschopau, ferner südwestlich von Wolkenstein, dieses Lagerungsverhältnis durch Verwerfungen gestört. Anderseits findet in den hangendsten Horizonten der Gneisformation eine eigenartige Verknüpfung glimmerschieferähnlicher Gesteine (*mg*) namentlich mit roten Gneisen statt (südöstlich von Öderan und in dem Zuge Weipert, Preßnitz, Reischdorf), auf welche später näher eingegangen wird (vergl. S. 349 und 364). Im westlichen Erzgebirge sind den liegenden Horizonten der Glimmerschieferformation umfangreiche Komplexe von Gneisglimmerschiefern, Gesteinen von sehr wechselndem petrographischen Habitus, eingelagert (s. S. 363).

Charakteristisch für die Glimmerschieferformation sind die ihr eingeschalteten, weit fortstreichenden Lager von roten Gneisen. Der bedeutendste Lagerzug beginnt westlich von Pürstein und setzt sich zunächst in westlicher Richtung bis an den Ostabhang des Keilberges fort, um sodann nördlich davon, bei Hammer-Untewiesental, wieder aus den Glimmerschiefern aufzutauchen und nun nordwestliche Richtung einzuschlagen. In demselben Horizonte schließt sich weiter das Muskovitgneislager von Elterlein an, dessen Fortsetzung südlich von Geyer, sodann südöstlich von Thum aus den Glimmerschiefern auftaucht. Endlich folgt der längste Lagerzug von roten Gneisen, der nordwestlich von Wolkenstein (bei Venusberg) in den hangendsten Schichten der Glimmerschieferformation einsetzt und mit Unterbrechungen — lokal durch Verwerfungen verschoben — über Öderan, Memmendorf bis nach Bräunsdorf reicht, und in dessen Zuge bei Memmendorf und Hartha nochmals grobe Granitgneise zur Entwicklung gelangen.

Das Charakteristische aller dieser Muskovitgneislager ist ihre völlige Konkordanz zum Streichen und Fallen der Glimmerschiefer.

In einem noch höheren Horizonte der Glimmerschieferformation als der beschriebene Muskovitgneiszug folgt die kleine Gneisinsel von Schwarzenberg, welche sich aus typischen Augengneisen aufbaut (s. S. 332), und welche nach allen Seiten flach unter ihre Glimmerschieferumrahmung einfällt.

Ohne scharfe Grenze, meist auf ziemlich breitem Raume, geht die Glimmerschieferformation nach dem Hangenden zu in die Phyllite über, welche an ihrer Basis als Quarz- und Albitphyllite ausgebildet sind, während im Hangenden normale

Phyllite vorherrschen. Letztere gehen nach außen hin — nämlich auf der Strecke Lößnitz-Stollberg und östlich von Chemnitz — in Tonschiefer über, die dem Kambrium zuzurechnen sind, und welche bei Wilkau *Phycodes circinnatus* BRONGN. führen. (Vergl. Erl. zu Sektion Kirchberg-Wildenfels, 2. Auflage, S. 19.) Auf diese Tonschiefer lagert sich diskordant das Rotliegende des erzgebirgischen Beckens auf. Die eigenartigen Verhältnisse der Glimmerschiefer- und Phyllitformation zwischen Öderan und Frankenberg sollen weiter unten besprochen werden (s. S. 365).

Außer den in die Karte eingetragenen Streich- und Fallzeichen geben die in der Glimmerschiefer- und Phyllitformation sehr zahlreich auftretenden Lager von Kalkstein (*k*) und Quarzitschiefer (*q*) ein instruktives Bild von den tektonischen Grundzügen dieser Schieferformationen.

Im südwestlichen Erzgebirge, in der Gegend von Schneeberg, Johannegeorgenstadt, Joachimsthal, setzen die Glimmerschiefer und Phyllite in voller Breite an das sie hier durchbrechende Eibenstocker Granitmassiv heran, um jenseits desselben wieder aufzutauchen.

B. Die petrographischen und petrogenetischen Verhältnisse der Gneisformation.

I. Die ältere Gneisformation.

(Graue Gneise.)

a) Der untere Horizont der grauen Gneise (Freiberger Biotitgneis) = *gnf*.

Der tiefste Gneishorizont, welcher die Kuppel von Freiberg sowie das weite Areal von Dippoldiswalde, Glashütte, Fürstenwalde, Tellnitz im östlichen Erzgebirge aufbaut (s. S. 310), ist der bereits auf den Spezialkarten der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen als untere Stufe der Gneisformation bezeichnete und kartographisch abgehobene Freiberger Biotitgneis. Derselbe stellt ein plutonisches Eruptivgestein, nämlich einen großschuppigen, gestreckt-flaserigen, dabei plattigen Biotitgranit (Orthogneis) dar. Seine Hauptgemengteile sind Orthoklas, hin und wieder spärlicher Mikroklin, Oligoklas, Quarz und Biotit, die Nebengemengteile Muskovit (häufig fehlend), Zirkon, Rutil, Apatit, Granat, Turmalin, Magnetit, Eisenglanz, Pyrit; ganz lokal, nämlich im Gneise bei Halsbrücke nördlich von Freiberg, Staurolith und Cyanit,

endlich bei Krummenhennersdorf (hier jedoch bereits in der oberen Stufe der Freiburger Gneise) Andalusit.

Grobschuppige, lang- und breitflaserig struierte Gneise herrschen in diesem tiefsten Gneishorizont bei weitem vor, welcher dadurch auf weiten Strecken, so nördlich von Freiberg, sich durch große Monotonie auszeichnet. Eine Abwechslung wird lokal hervorgerufen durch das Hinneigen einzelner Varietäten zu augiger Struktur, ohne daß jedoch eigentliche Augengneise entstehen. Auf dem Querbruche zeigen namentlich die stengelig struierten Biotitgneise ein charakteristisches granitisches Gefüge. Im südöstlichsten Gneisgebiete, in der Gegend von Bahnhof Lauenstein, Fürstenwalde, Graupen, Tellnitz, sind die typischsten Biotitgneise mit vollkommen granitisch struierten Gneisen = Biotitgraniten verknüpft, dergestalt, daß die genetisch so bedeutungsvollen Übergänge zwischen Granit und Gneis in mannigfachster Ausbildung zu verfolgen sind.

Die Fürstenwalder Granitgneise enthalten, wie die jüngeren Granite, porphyrische Karlsbader Zwillinge, dunkle basische Schlieren, neben letzteren aber auch zweifelloso exogene Einschlüsse kontaktmetamorphisch umgewandelter Sedimentgesteine, nämlich Quarzbiotithornfelse und Fragmente von grauackentartiger Natur. Ganz, wie z. B. beim Lausitzer Granit, haben diese Einschlüsse ihre granitische Umgebung zuweilen endogen beeinflusst¹⁾. Ob die zahlreichen im Gneisgranit von Fürstenwalde enthaltenen „Quarzeinschlüsse“ ebenfalls exogener Natur sind, wie ich mit R. BECK annahm (a. a. O. S. 8), erscheint mir heute zweifelhaft. Möglicherweise sind dieselben trotz ihrer manchmal fragmentar eckigen Begrenzung als Urausscheidungen zu betrachten.

Die oben erwähnten, bedeutungsvollen Übergänge körniger Granitgneise in Gesteine, die jedermann als typischen Gneis bezeichnet, sind besonders im Müglitztale aufgeschlossen. Ihrer räumlichen Verbreitung nach treten, wie ein Blick auf die Karte zeigt, die granitischen Modifikationen vor den gneisigen stark in den Hintergrund. Im gesamten Freiburger Gneisgebiete (auch in den Gneisen der oberen Stufe, s. u.) macht sich neben der Plattung und Bankung der Gneisgesteine meist eine sehr deutliche lineare Streckung bemerkbar, welche bereits von COTTA und NAUMANN erkannt und beschrieben wurde²⁾. Die Richtung der Streckungslinien ist

¹⁾ Vgl. Erläuterungen zu Sekt. Fürstenwalde, S. 9.

²⁾ Geognost. Beschr. d. Königr. Sachsen, Heft 2, S. 121; Heft 5, S. 39.

bei weitem eine der Fallrichtung der Gneisbänke parallele und schneidet nur in wenigen Fällen die letztere, und zwar unter meist spitzem Winkel.

Ein charakteristisches und geologisch bedeutungsvolles Merkmal der unteren Stufe der Freiburger Gneise (also des tiefsten Horizontes der grauen Gneise) ist es, daß innerhalb derselben Einschaltungen von Gesteinen sedimentärer Herkunft (Kalksteine, kristalline Grauwacken etc.) völlig fehlen. Dadurch steht dieser Horizont in schärfstem Gegensatz zu der später zu behandelnden oberen Stufe der Gneisformation = *gn* (s. S. 333).

Wohl aber birgt der untere Horizont der Freiburger grauen Gneise ebenso wie die höheren Horizonte, ja wie die gesamte Gneisformation des Erzgebirges überhaupt, Einschaltungen eruptiver (intrusiver) Natur, und zwar spärliche Lager von Muskovitgneis (s. S. 346), ferner, auf den Spezialkarten mit Amphibolit (*h, a*) bezeichnete, als basische Eruptiva hauptsächlich der Gabbrogruppe aufzufassende Massen. Zu letzteren gehört auch der von älteren Autoren als Eruptivgestein gedeutete Diorit von Halsbrücke, ein grobkörniges Hornblende-Plagioklasgestein.¹⁾

Im südöstlichsten Erzgebirge, besonders auf den Sektionen Fürstenwalde-Graupen und Altenberg-Zinnwald, schalten sich zwischen die Biotitgneisbänke zahlreiche Intrusivlager von parallel struierten Pegmatiten und Apliten sowie von Muskovitgneis ein (s. S. 341, vergl. auch Erl. zu Sekt. Fürstenwalde, S. 16).

In der unteren Stufe der Freiburger Gneise (jedoch nicht auf diese beschränkt, sondern bis in die oberen Gneishorizonte hinaufreichend, treten ganz unvermittelt lagerartige, vielfach auch plump-linsen-, ja stockförmig begrenzte Massen von Quarzit auf, welche die gewaltigsten Quarzanhäufungen im Erzgebirge überhaupt repräsentieren und welche, wie bei Oberschöna und Frauenstein, in hohen Klippen den sie umgebenden, tiefer abgewitterten Gneis überragen²⁾. Teilweise sind diese Quarzmassen ausgezeichnet bankig und dünnlagig struiert und erlangen dann große Ähnlichkeit mit Quarzitschiefern, als welche sie bisher auch angesprochen wurden. Möglicherweise aber sind sie als die äußersten sauren Aus-

¹⁾ Auf die mannigfachen, die erzgebirgische Gneisformation durchsetzenden Eruptivgesteine wie Kersantite, Vogesite, Minetten, Porphyre, Basalte etc. soll in der nachfolgenden Arbeit nicht eingegangen werden.

²⁾ Auf der beifolgenden Übersichtskarte sind diese Quarzite nicht verzeichnet.

läufer pegmatitischer oder aplitischer Nachschübe im unmittelbaren Gefolge der Gneiseruption aufzufassen, womit ihr Gehalt an Muskovit und Turmalin übereinstimmt¹⁾. (Rutil wurde als seltener Gemengteil von A. STELZNER aufgefunden.) Von Bedeutung für die genetischen Beziehungen dieser Quarzitvorkommnisse zu dem umgebenden Biotitgneise ist aber vor allem ihre eigenartige Struktur, welcher bereits C. F. NAUMANN das größte Interesse entgegenbrachte²⁾.

Außer der massigen Ausbildung weisen nämlich diese Quarzite häufig nicht allein eine deutlich bankige und lagenförmige Absonderung, sondern auch eine ausgezeichnete, dem Gneise ganz ähnliche Streckung auf. Letztere kommt durch förmliche Streifungen und Einfurchungen auf den Absonderungsflächen, namentlich aber durch die linear-streifenförmige Anordnung von Kaolintupfen und -flecken, zahlreichen Glimmerschüppchen (zuweilen sogar Turmalinnädelchen) und Schwefelkiespartikeln sowie durch eine streifige Durchtränkung mit Eisenoxyd auf das deutlichste zum Ausdruck. Im Quarzitbruche des Hospitalwaldes, westlich von Freiberg³⁾, bilden die hier teils massig, teils lagig und stengelig-streifig struierten Quarzmassen eine nach allen Himmelsrichtungen flach abfallende Kuppel, welche auf ihrem Scheitel noch von einer dünnen Lage gestrecktfaserigen Biotitgneises konkordant überlagert wird. Die übereinstimmende strukturelle Ausbildung beider Gesteine, des Quarzites und des Gneises, welche auch am Steinberge und besonders an den bei Linda am Striegisgehänge austreichenden Quarzlagern zu verfolgen ist, legt den Gedanken nahe, daß bei der Streckung des Quarzites die gleichen oder ganz ähnliche Kräfte wirksam waren, wie bei der Herausbildung der Struktur des benachbarten Gneises⁴⁾.

¹⁾ WEINSCHENK: Gesteinskunde, II, 317.

²⁾ Vergl. hierzu die ausgezeichnete Beschreibung NAUMANNs in: Geogn. Besch. d. Königr. Sachsen, 2. Heft, S. 80.

³⁾ Vergl. Erl. zu Sekt. Freiberg-Langhennersdorf, 1. Aufl., S. 14.

⁴⁾ Bei zukünftigen Studien über die Natur dieser Quarzlager verdient ein im westlichen Erzgebirge auf Sektion Kühnhaide-Sebastiansberg (140) gelegenes und auf der geologischen Spezialkarte als „Quarzitschiefer“ eingezeichnetes Vorkommen aufmerksamste Beachtung. Dasselbe gehört zwar der Formation der roten Gneise, nämlich deren grobfaserig struierter Varietät (*gny*) an, weist aber sonst alle jene charakteristischen Eigenschaften auf, welche den Quarzitmassen im Freiburger Gneise zukommen. Dieses unmittelbar bei dem Dorfe Kallich gelegene, durch Steinbrüche aufgeschlossene Quarzitlager besteht aus bis meterstarken Bänken eines körnigen Quarzfelses, welcher lokal infolge stengeliger Ausbildung des Quarzes gneisige Struktur annimmt und dann um so mehr an den in seiner Nachbarschaft anstehenden ge-

Es wurde oben darauf hingewiesen, daß innerhalb der unteren Stufe der Freiburger Biotitgneise Einschaltungen von Gesteinen sedimentärer Herkunft völlig fehlen. Nur in dem das östlichste Erzgebirge aufbauenden Gneisareal von Glashütte-Fürstenwalde finden sich in den hangendsten Horizonten des Biotitgneises, hart an der Grenze desselben gegen das elbtalgebirgische Schiefergebirge, die einzigen Einschaltungen sedimentärer Natur, nämlich ein Kalklager südlich von Gottleuba und mehrere linsenförmige, auf der Karte mit *gw* bezeichnete Schiefermassen bei Göppersdorf. Dieselben müssen jedoch, als dem höchsten Horizonte der hier entwickelten grauen Gneise angehörig, in Parallele mit den zahlreichen sedimentären Einschaltungen der oberen Stufe (*gn*) der Gneisformation gestellt werden, welche überall ohne scharfe Grenze auf den tieferen Freiburger Gneishorizont folgt und denselben mantelförmig umrahmt (in der weiteren Umgebung von Freiberg). Nur gelangt innerhalb des schmalen, bei Gottleuba die Sedimentmassen einschließenden Gneissaumes der petrographische Unterschied zwischen unterem und oberem Freiburger Biotitgneise nicht so zum Ausdruck, daß sich eine kartographische Trennung beider empfahl. Überschaute man aber auf der Karte das Verbreitungsgebiet des unteren (*gnf*) und des oberen (*gn*) Freiburger Gneises im östlichen Erzgebirge, so gibt sich der fragliche Gneissaum von Gottleuba unschwer als die südöstliche Fortsetzung jener Zone von oberem Freiburger Gneis zu erkennen, welche von Tharandt aus nach Südosten zieht und westlich von Kreischa unter dem Rotliegenden verschwindet.

Über die chemische Beschaffenheit der grauen Gneise der unteren Stufe geben die nachfolgenden Analysen Aufschluß, wonach die Freiburger Biotitgneise mit glimmerreichen Graniten übereinstimmen. Normalen Graniten gegenüber erscheinen sie etwas basischer wegen ihres Reichtums an Biotit. Charakteristisch für die ganze Analysenreihe ist das Überwiegen des K_2O über Na_2O , entsprechend dem Vorwalten des Orthoklases gegenüber den triklinen Feldspäten. Das Verhältnis $R : R_2O$ entspricht dem der Alkali-Kalkgranite.

streckt-faserigen Muskovitgneis erinnert, als er außer winzigen Muskovitschüppchen mehr oder minder zahlreiche Tupfen von zersetztem Feldspat (Kaolin) sowie mikroskopischen Eisenglanz, Rutil und Zirkon enthält.

Grauer (Freiberger) Gneis der unteren Stufe (*gnf*).

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Si O ₂	65,32	65,06	66,42	65,64	68,03	65,14	62,01
Ti O ₂	0,87	1,11	nicht best.	0,86	1,33	0,90	0,07
Al ₂ O ₃	14,77	15,11	14,76	14,98	15,17	14,68	17,58
Fe ₂ O ₃	—	—	—	—	1,15	2,48	2,15
Fe O	6,08	6,80	7,50	5,86	3,17	3,98	4,98
Mn O	0,14	Spur	—	0,18	—	—	—
Ca O	2,51	3,50	2,20	2,04	1,86	2,59	1,42
Mg O	2,04	1,30	1,80	2,08	1,31	1,80	2,63
Na ₂ O	1,99	1,11	1,75	2,56	2,92	2,81	2,84
Ka ₂ O	4,78	4,91	3,52	3,64	4,23	4,07	3,65
P ₂ O ₅	—	—	—	—	0,12	0,09	0,08
H ₂ O	1,01	1,06	1,85	1,18	0,91	1,57	1,81
Summa:	99,51	99,96	99,80	99,02	100,20	100,11	99,22

I. bis IV. ältere Analysen von SCHEERER-RUBE¹⁾:

- I. Biotitgneis aus dem Steinbruch bei Kleinwaltersdorf, nordw. von Freiberg.
- II. Biotitgneis, ebendaher.
- III. Biotitgneis aus einem Steinbruch im Kleinschirmaer Walde, westl. von Freiberg.
- IV. Biotitgneis aus dem Abrahamer Kunstschacht der Grube Himmelfahrt aus 268 Lachter Tiefe.

V. bis VII. neuere Analysen:

- V. Himmelsfürster Biotitgneis, Analyse von A. SAUER, 1886.
- VI. Himmelfahrter Biotitgneis, desgl.
- VII. Wegefahrter Biotitgneis, glimmerreich, desgl.

b) Der obere Horizont der grauen Gneise (Freiberger Biotitgneis und Annaberg-Marienberger Gneis) = *gn*.

In den hangendsten Horizonten nehmen die Freiberger Biotitgneise gewisse Eigentümlichkeiten an, welche es rechtfertigen, diese Gneise kartographisch gesondert darzustellen. Auf den Spezialkarten der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen wurde deshalb eine obere Stufe = *gn* der grauen Gneise von der die liegenderen Horizonte aufbauenden unteren Stufe = *gnf* abgehoben, jedoch ohne scharfe Grenzlinie, da beide Gneisstufen ineinander übergehen. Dieser Übergang, der bezüglich der genetischen Stellung der oberen Gneise zur unteren Gneisstufe von der größten Bedeutung ist, erfolgt oft ganz allmählich, oftmals

¹⁾ Vergl. SCHEERER: Die Gneuse des sächs. Erzgebirges, 1862, Seite 10.

ziemlich rasch, so daß die Feststellung einer Grenze zwischen beiden geologischen Horizonten vom subjektiven Ermessen des Beobachters abhängig ist. Der alten Gliederung der Freiburger Gneise in eine untere und obere Stufe lag freilich der Gedanke zugrunde, daß die untere, den tieferen geologischen Horizont einnehmende Gneisstufe einen älteren, die obere Stufe hingegen einen jüngeren Komplex der Gneisformation repräsentiere. Die speziell auf die genetischen Verhältnisse der Freiburger Gneise gerichteten Studien der letzten Jahre¹⁾ haben jedoch ergeben, daß die großschuppig, augig bis langfaserig und granitisch struierten tieferen Horizonte des Freiburger Gneises die Kernzone, die höheren, mehr feinkörnig-schuppig ausgebildeten Horizonte die Mantelpartie eines gneisig struierten Granitmassivs darstellen. Beide Stufen, der untere und obere Freiburger Gneis, sind hiernach nur Erstarrungsfacies ein und desselben granitischen Magmas.

Diese Tatsache findet — wenn man auf Grund der wenigen vorhandenen Analysen ein Urteil abgibt — ihre Bestätigung auch in der chemischen Beschaffenheit der grauen Gneise der oberen Stufe, insofern dieselben eine große Übereinstimmung mit den Gneisen der unteren Stufe aufweisen.

Grauer Gneis der oberen Stufe (*gn*).

	I.	II.	III.	IV.
Si O ₂	64,70	64,17	73,58	68,26
Ti O ₂	1,18	1,60	0,25	0,35
Al ₂ O ₃	14,09	13,87	12,82	15,94
F ₂ O ₃	} 6,03	—	—	1,12
Fe O		6,40	3,53	3,32
Mn O	—	Spur	—	—
Ca O	3,11	2,74	0,96	2,07
Mg O	2,17	2,21	0,81	1,61
Na ₂ O	2,20	2,38	1,96	1,56
K ₂ O	4,09	5,25	4,43	3,65
H ₂ O	2,75	1,01	0,68	1,20
P ₂ O ₅	—	—	—	1,66
Summa:	99,05	99,63	99,02	100,76

- I. Kleinkörnig-schuppiger Biotitgneis, Nordende von Gahlenz bei Freiberg, RUBE²⁾.
- II. Grobfaseriger grauer Gneis, 300 Lachter nordöstlich vom Mundloch des Michaelistollens, 9 km nördlich von Freiberg (Sekt. Roßwein).
- III. Grauer Gneis vom Fuchsstein bei Annaberg.
- IV. Annaberger Hauptgneis (Stadt Annaberg), Burgas 1906.

¹⁾ Vergl. Erläuterungen zu Sektion Fürstenwalde-Graupen, 1903.

²⁾ SCHIEERER: a. a. O. S. 11.

Auf der beifolgenden Übersichtskarte ist der obere Horizont der grauen Gneise mit *gn* bezeichnet. Derselbe umrahmt den unteren Freiburger Gneis in der weiteren Umgebung von Freiberg beinahe ringförmig und setzt sich — jedoch vielfach unterbrochen durch rote Gneise — bis in das südwestliche Erzgebirge (Gegend von Annaberg, Weipert) fort.

In erster Linie ist es die geringere Korngröße, welche diesen oberen Horizont der grauen Gneise vom unteren unterscheidet, und welche für ersteren die auf den geologischen Spezialkarten angewandte Bezeichnung „Feinkörnig-schuppige Biotitgneise“ rechtfertigt. Recht deutlich tritt dieser Unterschied beispielsweise auf den Sektionen Langhennersdorf, Lichtenberg-Mulda, in der Nordostecke von Sektion Freiberg etc. hervor. Außerdem aber vereinigt der obere Gneishorizont, im Gegensatz zu der weit einförmigeren Ausbildung des unteren, eine große Mannigfaltigkeit von Strukturvarietäten, indem lang- und breitflaserige, streifig-stengelige, körnig-schuppige bis lagenförmige, grobkörnige und augige, selbst granitische Abänderungen auftreten (H. MÜLLER unterschied Reifländer, Borstendorfer, Drehfelder usw. Gneis¹⁾).

Auffallende Strukturvarietäten des oberen grauen Gneises finden sich unter anderem nördlich von Freiberg, auf Sektion Tanneberg in Gestalt eines von Drehfeld an in westnordwestlicher Richtung bis jenseits Bieberstein streichenden Zuges von Biotitgneis, der bald reichlich Feldspatschmitzen, bald erbsen- bis kirschengroße Orthoklasaugen enthält und in letzterem Falle zu granitischer Struktur neigt, ferner bei Mulda, südöstlich von Freiberg, woselbst der obere Freiburger Gneis deutliche granitische Struktur annimmt²⁾, endlich auf dem Kapellenberge südlich von Dippoldiswalde, und westlich von Oberleutensdorf, am Südrande des Erzgebirges, wo ebenfalls vollkommen granitisch struierter Biotitgneis auftritt.

Stengelige und holzartig gestreckte Modifikationen beobachtet man besonders auf Sektion Tharandt³⁾.

Im südwestlichen Erzgebirge herrschen in der oberen Gneisformation körnig-flaserige Gneise vor, die auf den geologischen Spezialkarten als die zweiglimmerigen Annaberg-

¹⁾ Vgl. auch Erläuterungen zu Sekt. Freiberg, 2. Aufl., S. 19 und H. MÜLLER: Die Erzgänge des Freiburger Bergreviers, S. 37.

²⁾ Vergl. R. BECK: Über einige Eruptivgneise des sächsischen Erzgebirges. Tscherm. min. Mitt. XXIII, 3, S. 288.

³⁾ C. F. NAUMANN: Geogn. Besch. d. Königr. Sachsen. 1845. 5. Heft, S. 39. Erläuterungen zu Sektion Tharandt von A. SAUER und R. BECK. 1891.

Marienberger Gneise abgehoben wurden, da sie neben dem Biotit fast immer etwas Muskovit führen. Letzterer, auch in den oberen Freiburger Gneisen vertretene Gemengteil ist jedoch so spärlich, daß der ganzen Gesteinsgruppe dennoch der Charakter der grauen, d. i. der Biotitgneise zukommt.

Eine weit verbreitete Eigentümlichkeit der west-erzgebirgischen Gneise ist ihr Hinneigen zu augig-flaseriger Struktur, welche sich dadurch ausdrückt, daß der Feldspat nicht in Form kleiner Körnchen, sondern in dünnen, lanzettlich gestreckten Schmitzen auftritt. Zuweilen stellen sich in diesen Flasergneisen vereinzelte Feldspate von der Größe einer Erbse bis einer Kirsche ein, welche auf dem Querbruche ein augenartiges Aussehen haben.

Außerdem treten aber langflaserige und vielfach ausgezeichnet augig struierte Biotitgneise (*gna*) in den körnig-flaserigen Gneisen als geologisch selbständige Gebilde auf, und zwar in Form von schlanken Linsen und teilweise weit fortstreichenden Lagern, welche ebenso wie die später zu beschreibenden Lager von Muskovitgneis, intrusiver Natur sind. Das ausgezeichnetste auch auf der beifolgenden Übersichtskarte dargestellte Beispiel solcher lagerförmiger Intrusionen ist jener Zug grobflaserigen Augengneises, welcher bei Bärenstein (Sektion Annaberg) beginnt und von hier aus mit nordwestlichem Streichen, 12 km weit, bis zum Stockholz auf Sektion Elterlein zu verfolgen ist. Hier keilt er sich spitz aus, taucht jedoch im Zschopautale (südöstlich von Geyer) und westlich von Wolkenstein von neuem auf¹⁾. Außer am Hirthstein auf Sektion Annaberg ist dieser Augengneis am besten hinter dem Bahnhofsgebäude zu Bärenstein aufgeschlossen, woselbst im Jahre 1903 umfangreiche Felssprengungen stattgefunden haben. Das in schwach geneigten, dicken Bänken abgesonderte Gestein besteht hier aus bis zentimeterstarken, langgestreckten Feldspatschmitzen, welche sich lokal zu plumpen Linsen und Augen verkürzen, und zwischen denen sich aus winzigen Biotit-schüppchen zusammengesetzte Glimmersträhnen hindurchziehen. Innerhalb größerer, wolkig konturierter Partien des Steilgehänges verschwindet jedoch die durch die Anordnung der Feldspatflaser und -augen erzeugte Parallelstruktur ganz allmählich, wodurch das Gestein einen grobgranitischen Habitus annimmt.

¹⁾ Wahrscheinlich gehört auch der zwar viel weiter nördlich auftretende, aber genau demselben geologischen Horizont angehörende Augengneis der Faltung bei Metzdorf dem Eruptionsakt des Bärenstein-Wolkensteiner Augengneiszuges an.

Von besonderem Interesse ist das Auftreten einzelner bis 30 cm mächtiger, hellfarbiger, aplitischer Trümer in diesem Augengneise, welche, echten Eruptivgängen gleich, an dem genannten Steilgehänge die fast horizontale Bankung des Augengneises vertikal durchsetzen und dadurch an frisch entblößten Felswänden in hohem Grade auffallen. Ihre Salbänder sind, in der Nähe betrachtet, jedoch unscharf, und das aplitische Ganggestein verfließt mit dem benachbarten Augengneis. Da es außerdem eine wenn auch schwache Parallelstruktur aufweist (also senkrecht zu den Salbändern), so ist anzunehmen, daß diese „Primärtrümer“ im unmittelbarsten Gefolge der Haupteruption des Augengneises aufstiegen, als dieser weder völlig verfestigt noch dessen Parallelstruierung zum Abschluß gelangt war.

Besondere Beachtung in diesem Bärensteiner Augengneise verdient ferner ein dessen horizontale Bankung in vertikaler Richtung durchsetzendes, 5 cm breites Turmalintrum, welches beim Baue einer Schleuße hinter dem Bahnhofs Bärenstein auf kurze Zeit aufgeschlossen war. Dasselbe besteht aus tiefschwarzen, feinstverfilzten Turmalinnädelchen und ist beiderseits von einer 1 cm breiten, weißen Zone von zuckerkörnigem Orthoklas begleitet, die nach außen hin allmählich in den normalen Augengneis übergeht und mit diesem auf das innigste verflößt ist¹⁾. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß dieses Turmalintrum zu den „postvulkanischen“ Gebilden gehört, welche im Gefolge der Eruption granitischer Magmen, hier des Augengneises, so häufig beobachtet werden.

Ein besonders bemerkenswertes Lager von langfaserigem Augengneis tritt ferner auf Sektion Augustsburg (Nr. 97) auf. Dasselbe ist in den Bahneinschnitten an dem Waldreviere Foldung bei Hohenfichte (daher „Foldunger Gneis“), namentlich aber oberhalb der Metzdorfer Parkettfabrik aufgeschlossen, nimmt lokal granitische Struktur an und kommt unfern genannter Fabrik in Kontakt mit dem vielgenannten „Metzdorfer Glimmertrapp“. Diese Kontaktverhältnisse sind in ganz besonderem Maße geeignet, die eruptive, speziell die intrusive Natur des Augengneises zu veranschaulichen, es sei jedoch hier auf die Ausführungen Seite 352 verwiesen. Eine von R. REINISCH 1906 ausgeführte Analyse des Foldunger Augengneises ergab folgendes Resultat:

¹⁾ Sehr instruktive Handstücke von diesem Turmalintrum sind in der Sammlung der Königlichen geologischen Landesanstalt zu Leipzig aufbewahrt.

Si O ₂		67,09
Al ₂ O ₃		16,06
Fe ₂ O ₃		1,79
Fe O		3,62
Ca O		2,40
Mg O		1,81
K ₂ O		3,71
Na ₂ O		2,66
H ₂ O		1,27
		100,41

Die eruptive, speziell die intrusive Natur des Augengneises kommt ferner in recht auffälliger Weise an einem Aufschlusse in dem Riesenberger Talgrunde bei Ossegg im böhmischen Erzgebirge zur Geltung. Diese in geologischer Hinsicht, und zwar namentlich in Bezug auf die genetischen Verhältnisse der erzgebirgischen Gneisformation ungemein interessante Talschlucht (vergl. die Ausführungen auf S. 355) ist in grauen Freiburger Gneis eingeschnitten, welcher hier verschiedentlich Schollen von Hornfels und kristalliner Grauwacke eingeschlossen hält, deren umfangreichste am oberen Ende der Talschlucht ansteht und die Ruinen der Riesenburg trägt.

Den fraglichen Aufschluß erreicht man, wenn man von dem Orte Ossegg in das Riesenberger Tal hineinwandert und hinter dem Hause Nr. 39 auf einem schmalen Pfade das bewaldete Gehänge hinansteigt, um sodann eine kurze Strecke auf einer an dem steilen Hange hinaufziehenden Waldschneise zurückzulegen. An einer der im Bereiche dieser Schneise aus dem Schutt des Gehänges herausragenden anstehenden Felsklippen beobachtet man folgendes Profil (vergl. hierzu die Skizze Fig. 1): Zu unterst steht dunkler Grauwacken-Hornfels an, welcher eine ausgezeichnete ebene Plattung aufweist und mit ca. 40° einfällt. Über demselben folgt mit schärfster liegender Grenze ein 0,25 m mächtiges Injektionslager von typischem Augengneis mit z. T. kugelig geformten, kirschgroßen Feldspaten. An seiner ebenflächigen liegenden Grenze ist er mit dem dunklen Hornfels so fest verwachsen, daß Handstücke abgeschlagen werden konnten, welche beide Gesteine vereinigt enthalten, wie es Taf. XV, Fig. 1, zeigt. (In dieser Abbildung kommt auch der scharfe Gegensatz zwischen dem eruptiven hellfarbigen Augengneis und dem stumpfen Grauwackenhornfels deutlich zur Geltung.)

Im Gegensatz zur liegenden ist die hangende Grenzfläche des Augengneises gegen den darüber folgenden Hornfels nicht so scharf ausgesprochen und fällt auch nicht mit einer Plattengrenze des Hornfelses zusammen. Vielmehr findet eine innige Verwachsung des letzteren mit dem Augengneis statt, welche dadurch hervorgerufen wird, daß der Augengneis sehr zahlreiche dünnlagenförmige Injektionen in den Hornfels hineinsendet. Außer diesen zarten Lagen sind auch vereinzelte stärkere Injektionsplatten zu bemerken, welche sich scharf zuspitzen und damit auskeilen. Über dieser 0,50 m Breite erreichenden Injektionszone folgt wieder normaler dunkler Hornfels.

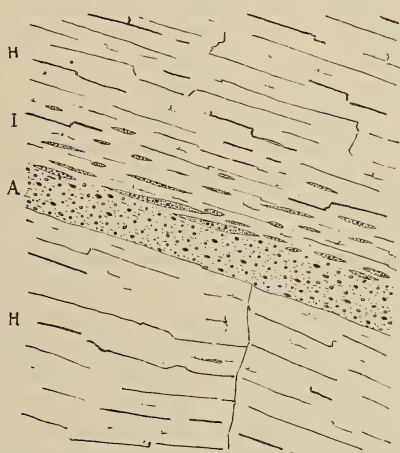


Fig. 1. Intrusivlager von Augengneis in dunklem Grauwackenhornfels.
(Riesenberger Tal.)

A = Augengneis.
H = Grauwackenhornfels.
I = Injektionszone.

Der ganze Aufschluß ist von der größten Parallelität beherrscht. Das Augengneislager macht einen flözartigen Eindruck und ebenso ist die Flaserung desselben seinen beiden Grenzflächen und dadurch wiederum der Plattung des Hornfelses parallel. Gleiches gilt von den Injektionslagen im Hangenden des Augengneises.

Auf der sächsischen Seite des Erzgebirges ist ein ganz ähnlicher, in seinen Details jedoch etwas abweichender Aufschluß vorhanden, welcher den Kontakt von Augengneis und kristalliner Grauwacke (Hornfels) zeigt, nämlich an der Westseite jener großen Grauwackenscholle, die unter dem

Namen „Metzdorfer Glimmertrapp“ wiederholt beschrieben worden ist (vergl. hierzu die Ausführungen auf S. 351).

Im Anschluß hieran sei das weit außerhalb der erzgebirgischen Gneisformation, nämlich im Bereiche der Glimmerschiefer bei Schwarzenberg, auftretende Massiv von Augengneis erwähnt, welches gewissermaßen eine Insel im Glimmerschiefer bildet, und dessen Bänke flach unter die rings umrahmenden Glimmerschiefer einfallen. Dadurch gleichen die Lagerungsverhältnisse dieses kleinen Gneismassivs vollständig denjenigen der großen erzgebirgischen Gneismassen, welche, wie S. 363 ff. näher ausgeführt, auf einer viele Meilen langen Grenze ebenfalls flach unter ihren Mantel von Glimmerschiefer einschließen. Dabei verdient es besondere Beachtung, daß der Schwarzenberger Eruptivgneis in einem ungewöhnlich hohen geologischen Horizont auftritt (13 km von der west-erzgebirgischen Gneisgrenze bei Scheibenberg entfernt) und damit ungefähr in demselben geologischen Niveau rangiert wie jene äußersten Lagerzüge roter Gneise, die nahe der Grenzzone der Glimmerschieferformation gegen die Phyllitformation in erstere eingeschaltet sind. Daß übrigens die Glimmerschieferformation gerade bei Schwarzenberg, wo eine sie unterteufende Kuppel von Augengneis durch Denudation bloßgelegt ist, weit nach Westen ausbiegt (vergl. die Karte), steht in vollem Einklang mit der Auffassung dieser Schieferformation als des durch die Eruption der erzgebirgischen Gneismassen geschaffenen Kontakthofes (s. S. 363). Der hierbei auftauchende Gedanke an einen unterirdischen Zusammenhang dieser Schwarzenberger Gneiskuppel mit der östlich liegenden Gneiszentralmasse hat sicher eine gewisse Berechtigung.

Anhangsweise seien hier die sogen. „Flammengneise“ erwähnt, welche auf der sächsischen Seite des Erzgebirges im Flöhatal zwischen Grünhainichen und Reifland sowie im Pockautale bei Pockau (Sektionen Zschopau und Zöblitz) in gewissen Komplexen grauer, körnig-schuppiger Gneise auftreten¹⁾. Die lokal den Gneis in außerordentlicher Fülle durchschwärmenden „Flammen“ sind sicher intrusiver Natur, wie bereits im Jahre 1890 E. DANZIG ausführte, welcher auch durchgreifende Lagerung bei diesen Intrusivgängen beobachtet hat²⁾. Hierbei ist es

¹⁾ Vergl. Erl. zu Sektion Zöblitz, S. 8, Sektion Zschopau-Grünhainichen, 2. Aufl., S. 8.

²⁾ E. DANZIG: „Ein Ausflug ins Erzgebirge“. Mitt. aus d. mineral. Institut d. Universität Kiel. I, 3, S. 188. Vergl. auch R. BECK: „Über einige Eruptivgneise des sächs. Erzgebirges“. Tsch. Min. Mitt. XXIII, 1904, S. 286.

jedoch, wie auch schon DANZIG hervorhebt, noch nicht entschieden, ob jene „Flammen“ einem Magma der Formation der roten Gneise zugehören, oder ob sie etwa Nachschübe der Eruptivphase des grauen erzgebirgischen Gneises sind. Das letztere ist nach R. BECK an anderer Stelle im Erzgebirge der Fall, nämlich bei den granitischen Injektionen im „dichten Gneis“ bei Mulda¹⁾.

Bisher wurden, abgesehen von den Einschaltungen von Augengneis, hauptsächlich die petrographischen und strukturellen Eigentümlichkeiten der grauen Gneise der oberen Gneisstufe betrachtet, weit schärfer unterscheidet sich jedoch diese letztere von der unteren Stufe der grauen Gneise durch Führung lokal recht zahlreicher Einschaltungen vorwiegend sedimentärer Abkunft, nämlich kristalliner Grauwaacken, Hornfelse, Glimmerschiefer, Granatglimmerfelse und Kalke, welche sämtlich konkordant zwischen den Gneisbänken lagern, also ebenfalls nach außen einfallen und durch ihre Anordnung in verschiedenen Horizonten den architektonischen Bau der Gneiskörper, insbesondere deren Kuppelform, in der kartographischen Darstellung aufs instruktivste hervortreten lassen. (Vergleiche auf der beifolgenden Übersichtskarte die Umrahmung der Freiburger Gneiskuppel.)

Würde man daher lediglich auf Grund dieser Tatsache den oberen Horizont der grauen Gneise vom unteren kartographisch abheben, so würde sich annähernd dasselbe Bild ergeben, wie es bei Berücksichtigung der petrographischen Eigentümlichkeiten der Gneise sich darstellt.

Die spezielle Beschreibung der genannten sedimentären Einschaltungen folgt Seite 347.

II. Die jüngere Gneisformation.

(Die Gruppe der roten Gneise [mgn, gny] und deren genetische Beziehungen und Verbandsverhältnisse untereinander.)

Analog den grauen Gneisen weisen auch die Hauptmassen der roten Gneise im Erzgebirge kuppelförmigen Bau auf oder geben sich als Glieder aus verschiedenen Gneisen aufgebauter Kuppeln zu erkennen (s. S. 314). Außerdem aber tritt der rote Gneis auch in Gestalt langaushaltender, schichtenähnlicher oder sehr flach linsenförmiger Gesteinskörper auf, und zwar

¹⁾ R. BECK: a. a. O. S. 293.

von den tiefsten Freiburger Gneisen an bis hinauf in die Glimmerschieferformation (s. S. 319).

Die bedeutendste und in jeder Hinsicht interessanteste der roten Gneiskuppeln ist diejenige von Reitzenhain-Katharinenberg (s. S. 314), welche das mittlere Erzgebirge beherrscht. Ihr zentraler Komplex baut sich, wie bereits oben ausgeführt, aus ungemein grobflaserigen, grobäugigen, teilweise auch rein granitisch struierten roten Gneisen auf, welche immer reichlich Biotit führen, ja häufig ein Übergewicht dieses Gemengteils vor dem Muskovit aufweisen. Petrographisch betrachtet, gehören sie daher nicht zu den Muskovitgneisen, es sind vielmehr geologisch-genetische Momente, welche ihre Zuteilung zur Gruppe der Muskovitgneise rechtfertigen (s. u.).

Als zentrale Partien der großen Katharinenberger Gneiskuppel repräsentieren diese auf der Karte mit *gnγ* bezeichneten groben Augen- und Granitgneise den tiefsten Horizont eines Gneiskörpers, der nach seiner Mantelzone hin allmählich flaserige und stengelige sowie dünnplattige Struktur annimmt. In dem Maße, wie sich diese Struktur herausbildet, stellt sich reichlicher Muskovit ein, bis dieser in den plattigen, feingranitischen Gneisvarietäten zur Alleinherrschaft gelangt. Von letzteren typischen Muskovitgneisen an bis zu den grobgranitischen biotitreichen Varietäten des zentralen tiefsten Gneishorizontes existiert eine zusammenhängende, sprunglose Übergangsreihe, und die Bezeichnung „Roter Gneis“ faßt daher alle diese genetisch untrennbaren Glieder zusammen. Dies darf um so unbedenklicher geschehen, als die biotitreiche Gruppe (grobäugige und grobflaserige Gneise = *gnγ*) absolut keine Verwechselung mit den echten erzgebirgischen Biotitgneisen zuläßt.

Eine sehr bemerkenswerte Übereinstimmung weisen die tiefsten grobgranitisch und grobflaserig struierten roten Gneise mit dem tieferen, im östlichen Erzgebirge entblößten Horizonte der grauen Gneise (*gnf'*) auf, insofern sie nämlich wie diese frei sind von jenen zahlreichen Einschaltungen sedimentärer Natur, welche die höheren geologischen Horizonte der Gneise — der roten ebenso wie der grauen — charakterisieren. Daraus geht hervor, daß die Kernzone der roten Gneise eine ähnliche tiefe Lage im erzgebirgischen Gneisprofil einnimmt, wie diejenige der grauen Freiburger Gneisformation (vergl. hierzu die Ausführungen auf S. 359 ff.)¹⁾.

¹⁾ Nur an einer einzigen Stelle, nämlich südlich von dem Dorfe Kallich (Sektion Kühnhaide), tritt im Bereiche der grobkörnigen roten

Die rein granitische Varietät der roten Gneisgruppe tritt in beschränkter Verbreitung auf, hingegen herrscht eine schwach parallel struierte Abart vonaußerordentlich grobfaserigem Gefüge („Riesengneis“) vor, so außer in der Katharinaberger Kuppel in der Umgebung des Haßberges, in der zentralen Partie der Kupferberger Gneisschlinge (s. S. 318), endlich bezeichnenderweise im Zentrum der Saydaer Kuppel bei Dörntal.

Der Feldspat dieser Riesengneise bildet vorherrschend dick geschwollene, knoten- und augenförmige Partien, welche bis 4 cm Länge und über 2 cm Dicke erreichen und dadurch dem Querbruche des Gesteins ein höchst auffälliges Aussehen verleihen. Der Orthoklas ist von weißlicher bis matt-bläulicher Färbung, seltener fleischrot (Klöfsberg, Ostende von Schneise 4 nördlich Blechhammer) und häufig nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt. Der Plagioklas macht sich zuweilen schon makroskopisch durch seine Zwillingstreifung bemerklich. Der meist rauchgraue, mitunter auch bläulich gefärbte Quarz tritt nicht so deutlich hervor und füllt mehr die Zwischenräume zwischen Feldspat und Glimmer aus. Seine Verteilung im Gestein kommt auf der Oberfläche der den Atmosphärien ausgesetzten Felswände und Blöcke in charakteristischer Weise dadurch zum Ausdruck, daß die feldspatigen und glimmerigen Bestandteile bis zu 2 cm Tiefe auswittern, während der Quarz als ein Netzwerk scharfer Flasern und

Granitgneise, und zwar innerhalb des gewaltigen Gneismassivs von Kallich-Katharinaberg, ein Kalklager auf, dessen Abbau jedoch bereits seit vielen Jahren zum Erliegen gekommen ist. Es kann nicht geleugnet werden, daß dasselbe wegen seiner Tiefenlage im erzgebirgischen Gneisprofil das genetisch-einheitliche geologische Bild des Erzgebirges geradezu stört, und es dürfte sein Vorhandensein in diesem Horizont der Gneisformation nur so erklärt werden können, daß es eine ganz ungewöhnlich tief in das Gneismagma eingesenkte Scholle darstellt. Im Einklang damit steht der große Reichtum an Kontaktmineralien, welcher dieses Kalklager — besser Kalkstein-Granatfelslager — auszeichnet, und unter denen Vesuvian, Granat, Pyroxen, Aktinolith, Hornblende, Titan- und Magnet Eisen, Apatit und Oligoklas vertreten sind. Auch der rote Granitgneis hat durch Absorption („digestion“) kalkiger Bestandteile in der Umgebung des Kalklagers eine intensive Metamorphose erlitten, wie aus den Aufzeichnungen JOKELYS hervorgeht: „In der Nähe dieses Kalkstockes ist der Gneis wesentlich verschieden von seiner gewöhnlichen Beschaffenheit. Er ist mehr feinkörnig, stellenweise auch feinkörnig, führt vorzugsweise graulichen und rötlichen Oligoklas und ist dabei sehr amphibolreich, so daß er seinem äußeren Ansehen nach viel an manche Amphibolite erinnert.“ Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1857, III, S. 565. (Vergl. hierzu auch die Ausführungen M. A. LACROIX in Compt. rend. 123, 1896, Über Granite der Pyrenäen und ihre Kalksteineinschlüsse).

Rippen hervorsteht. Unter den Glimmern herrscht in der Regel der Biotit bei weitem über den Muskovit vor und bildet aus kleinen Schüppchen zusammengesetzte Häute und Strähnen, bin und wieder auch kleine Butzen. Als akzessorische Gemengteile führen die Riesengneise Apatit, Zirkon und opake Erze. Ganz lokal wurden größere Turmalinanhäufungen, ähnlich den „Turmalinsonnen“ des Eibenstocker Granites, im Riesengneise beobachtet, so an den Felsmassen gegenüber dem Hammerwerk Schmalzgrube¹⁾.

Zum Studium dieser grobflaserigen Granitgneise eignen sich besonders folgende Punkte:

1. Bei der Lochmühle nordwestlich von Katharinaberg (Sektion Olbernhau-Purschenstein) steht in der tief in den Felsen eingeschnittenen Straße, beim Kilometerstein 5,7, zuerst auf einige Schritte ein vollständig richtungslos struierter, außerordentlich grobkörniger Granit an, welcher von 2—4 cm großen, kreuz- und quergestellten Orthoklasindividuen erfüllt ist. In der Massenhaftigkeit des Auftretens dieser großen porphyrischen Einsprenglinge steht er allen postkulkmischen Graniten ganz fremdartig gegenüber, während sich genau derselbe Habitus bei den Granitgneisen anderer erzgebirgischer Lokalitäten, z. B. auf den Sektionen Annaberg und Kühnhaide, zeigt, so daß er geradezu als Charakteristikum der roten Granitgneise gelten kann. Noch längs desselben Weganschnittes beginnt sich jedoch nach Osten zu allmählich eine erst schwächer, dann etwas stärker ausgeprägte parallele Flaserstruktur einzustellen, wodurch ein mit Feldspatindividuen angefüllter knolliger Augengneis entsteht. Beide Varietäten in wechselvollem, aber ordnungslosem Verband erscheinen in den Weganschnitten von der Lochmühle über Deutsch-Neudorf bis zur Brüderwiese und sind auch durch den Bergbau von Böhm.-Katharinaberg aus der Tiefe zutage gefördert worden. Diese beiden, an Feldspateinsprenglingen reichen, porphyrtartig-granitischen und knollig-augenflaserigen Varietäten der Granitgneise setzen von der Brüderwiese ab das gesamte Areal der Gegend von Böhm.-Einsiedel und dem Haselstein zusammen und erstrecken sich auch über den Kamm des Gebirges hinweg, bis hinab nach Jonsdorf im böhmischen Niederland.

2. Im ganzen Erzgebirge ist jedoch kein Aufschluß so geeignet, die grobgranitischen und grobflaserigen Varietäten der roten Gneisgruppe kennen zu lehren, als der 771 m hohe Haselstein bei Böhm.-Einsiedel (östlich von Katharinaberg).

¹⁾ Vgl. Erl. zu Sekt. Annaberg-Jöhstadt, 2. Aufl., S. 49.

Dieser hochragende, prächtige Aussicht auf das böhmische Mittelgebirge bietende Klippenzug besteht an seiner südlichen, den Turm tragenden Felsmasse aus vollständig massigem, grobporphyrischem Granit. Aus diesem entwickelt sich nach dem Liegenden zu ein ausgezeichnet knollig-langfaseriger Augengneis, dessen bis 5 cm große Feldspatauge n z. T. aus Kristallkonturen aufweisenden Orthoklasen, z. T. aber aus kugelrunden bis augig ausgezogenen Feldspäten bestehen.

Dieser Augengneis nimmt schon in geringer Entfernung von dem hangenden Granit die ausgezeichnetste Parallelstruktur an, so daß er in struktureller Beziehung in nichts mehr an ersteren erinnert (siehe Taf. XV, Fig. 2).

3. An der Westseite der großen Reitzenhain-Katharina-berger Gneiszentralmasse, etwa 1 km nordöstlich vom Ausrückberge (am C-Flügel in der Nordwestecke von Sektion Kühnhaide), ist durch einen Steinbruch eine etwa 10 m hohe Felswand bloßgelegt, an deren Basis ein äußerst schwach parallel struiertes Gestein aufgeschlossen ist, welches aus 2 cm großen Feldspäten, weißlichen bis licht-graublauen Quarzen und schwarzem Glimmer besteht. Der Hauptmasse nach bildet letzterer kurze, sich garbig zersplitternde Strähnen und etwas längere Lamellen, welche sich um die dicht aneinander gedrängten großen Feldspate herum gruppieren und sich oft an letztere strähnig anschmiegen, so daß das ganze Gestein im Querbruche den Eindruck macht, als ob es aus lauter plumpen, z. T. ganz unregelmäßig umrandeten, dicht aneinander gedrängten Feldspatauge n nebst vollkommen zurücktretenden schwachen Biotitsträhnen bestehe. Bereits in 2 m Höhe verliert dieser Riesengneis jede Andeutung der bis dahin herrschenden schwachen Flaserung und wird zu einem grobkörnigen, durch die Fülle besonders großer Feldspate porphyritischen Granit. Sehr bald macht sich jedoch jene oben beschriebene Andeutung einer Flaserung wieder geltend, welche dann, namentlich nach den höchsten Teilen der Felswand zu, ganz allmählich in eine ausgezeichnete Parallelstruktur übergeht. Diese parallelstruierten, plattigen Modifikationen umgeben den zentralen Riesengneis und grobkörnigen Granit als eine mantelartige Zone.

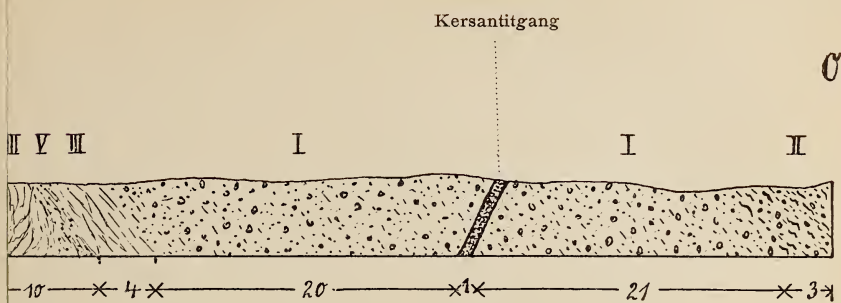
4. (Vergl. hierzu das Profil Fig. 2.) In dem großen Bahneinschnitte bei Kühberg, nördlich von Weipert (in der Südwestecke von Sektion Annaberg-Jöhstadt), steht zu beiden Seiten des dort aufsetzenden Kersantitganges völlig richtungslos struierter grobkörnig-porphyrartiger Granit an, welcher in steilen Wänden aufragende hohe Felspartien bildet. Etwa 21 m östlich von dem genannten Kersantitgange stellt

sich auf der durch den Bahnbau bloßgelegten granitischen Felswand eine kaum merkliche Flaserung sowie eine ihr konforme Absonderung in dicke Bänke ein, ebenso beobachtet man 20 m westlich von jenem Gange ein Übergehen des grobkörnigen Granites in dessen parallelstruierte Facies, welche letztere jedoch sehr rasch einen ausgezeichnet gestreckt-flaserigen, gneisigen Habitus annimmt und noch weiter nach Westen in ein äußerst dünnflaseriges, teils stengelig struiertes, teils dünnplattig abgesondertes Gestein übergeht, das durchaus Anspruch auf den althergebrachten Namen Gneis (Muskovitgneis) machen darf.

Erklärung zum Profil Fig. 3. (Vergl. S. 360.)

- I = Zentraler Teil einer durch Denudation bloßgelegten Gneiskuppel (grauer Gneis), frei von hineingeblättern Teilen des ehemaligen Schieferdaches.
- II = Mantelzone der Gneiskuppel mit im Gneise schwebenden, konkordant zu dessen Bankung orientierten Schollen des hangenden Schieferdaches. Diese sowie letzteres selbst hochkontakt-metamorph. Die Schollen als ehemalige Bestandteile einer bunt zusammengesetzten Schieferformation in Glimmerschiefer, Granatglimmerfels, Hornfels, kristallinen Kalkstein usw. umgewandelt.
- III, IV, V = Durch Intrusion des Gneislakkolithen aufgewölbtes Schieferdach der Gneiskuppel = Schieferformation mit mannigfachen Einlagerungen. (Die letzteren im Profil nicht dargestellt.)
- III = Innerer Kontakthof = Zone der Glimmerschiefer und Granatglimmerfelse mit lagerartig zwischen ihre Schichten injiziertem Gneismaterial (Gneise, Gneisglimmerschiefer). [Die durch die Eruption der jüngeren (roten) Gneisformation erfolgte nochmalige Injizierung des inneren Kontakthofes mit Gneismaterial (Lager von rotem Gneis) sowie die Intrusionen des letzteren in die Gneiskuppel selbst sind auf dem Profil nicht zur Darstellung gebracht.]
- IV = Äußerer Kontakthof = Zone der Quarz- und Albitphyllite sowie der vornehmlich weiter im Hangenden lagernden glimmerigen Phyllite.
- V = Unveränderte, nur in ihren liegenden Komplexen noch ganz schwach metamorphosierte Schiefer = Tonschiefer (lokal mit kambrischen Fossilresten).
- III, IV, V = ein einziger, zusammengehöriger Schieferkomplex, daher keine scharf getrennten Formationsabteilungen, sondern allmähliche Übergänge.

Im weiteren Verfolg des Bahneinschnittes nach W hin wiederholt sich nicht allein die Erscheinung, daß der ausgezeichnet parallelstruierte Gneis in ein grobgranitisches oder nur ganz schwach flaseriges Gestein übergeht, sondern es entwickelt sich eine wahre Fülle von Strukturvarietäten, welche



V



Feinkörniger, teils
 ttiger, teils massiger
 Muskovitgneis

täten einer einheitlichen Gneismasse zeigend.
 ERT.



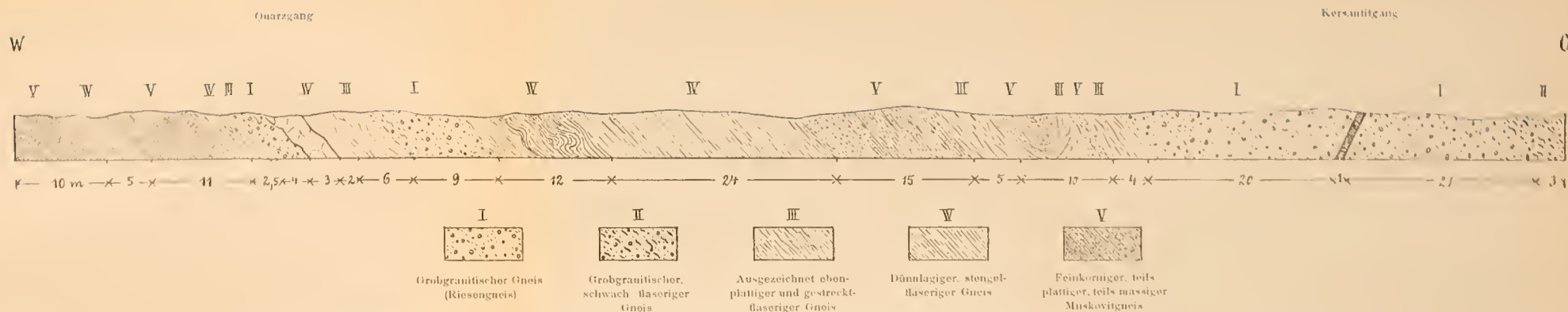


Fig. 2. Profil durch den roten Gneis im Bahneinschnitt von Kühberg (Sektion Annaberg), die mannigfachen Strukturvarietäten einer einheitlichen Gneismasse zeigend.

Maßstab 1:500. — Totale Länge 167,5 m. — Aufgenommen im Jahre 1901 von C. GABERT.

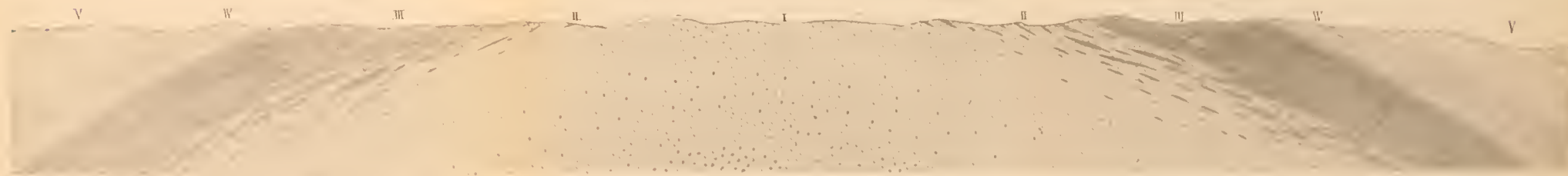


Fig. 3. Schematisches Profil durch einen Granitgange (dike) und einen Granitgange (dike) (Gneis kuppel). (Zu S. 360.)

sämtlich ohne Grenze miteinander verfließen. Dabei stellen sich wiederholt in den dünnlagigen Gneisvarietäten komplizierte Stauchungen und Windungen ein, welche, wie das Mikroskop lehrt, primäre Erstarrungsformen des Gneismagmas darstellen und nicht als das Ergebnis sekundärer, dynamometamorpher Pressungen aufzufassen sind. Das nachfolgende Profil des genannten Bahneinschnittes gibt die Hauptstrukturtypen der dortigen Gruppe roter Gneise wieder:

- I. Grobkörniger, porphyrtiger Biotitgranit, dessen Feldspate über Walnußgröße erreichen.
- II. Schwach gefaserner, meist dickbankiger Granit (Riesengneis), dessen Gemengteile die Größe wie bei Nr I erlangen, und dessen Parallelstruktur hauptsächlich durch die augenförmige Ausbildung der Feldspate sowie durch die Anordnung des Glimmers zu kurzen Häuten und Strähnen hervorgerufen wird.
- III. Ausgezeichnet flaserig gestrecktes Gestein (Lagengneis); der Feldspat bildet bis 1 cm breite, sehr lang ausgezogene und durch schuppige Glimmermembranen getrennte Fläsern, Schmitzen und Lagen. Das Gestein besitzt deutliche Bankung und plattigen Bruch.
- IV. Außerordentlich dünnflaseriges, gneisiges Gestein, welches sehr häufig stengelig struiert ist (Holz- oder Stengelnegneis). Die glimmerigen Bestandteile, unter denen sich reichlicher Muskovit einstellt, sind in lang ausgedehnten streifigen Strähnen angeordnet. Auf dem Querbruche, senkrecht zur Stengelung, besitzt dieses Gestein ein granitisches Aussehen.
- V. Muskovitgneis, aus winzigen Mineralelementen zusammengesetzt, neben spärlichem Biotit reichlichen Muskovit führend, teils als massiger, feinkörniger Granit, teils als plattiger „normaler“ erzgebirgischer Muskovitgneis ausgebildet.

Noch zahlreiche andere Profile könnten aufgeführt werden, welche sämtlich die Zusammengehörigkeit der grobgranitischen, grobflaserigen (biotitreichen), stengelflaserigen und plattigen sowie feingranitischen (muskovitreichen) roten Gneise beweisen¹⁾.

Die Gruppe der erzgebirgischen roten Gneise erfährt durch diese, genetische Gesichtspunkte in den Vordergrund stellende Betrachtungsweise eine wesentliche Erweiterung gegenüber der älteren petrographischen Auffassung, zufolge deren die „Riesengneise“ teils den grauen, teils den roten Gneisen zugeteilt

¹⁾ Vergl. auch: A. SAUER: Erl. zu Sektion Kupferberg, S. 15.

wurden. Das geologische Bild des Erzgebirges (vergl. beifolgende Übersichtskarte) aber gewinnt durch die Zusammenfassung aller roten Gneise zu einer großen Gruppe an Einfachheit und Klarheit.

Während die grobfaserigen roten Gneise ihr Hauptverbreitungsgebiet in den Kernpartien der großen Gneiskuppeln haben, treten die gestrecktfaserigen, feingranitisch und plattig struierten Muskovitgneise in der Mantelzone der Gneiskuppeln auf, vor allem aber bauen die vorherrschend plattigen Varietäten (gewöhnlich als „normale“ Muskovitgneise bezeichnet) jene unzähligen, linsen- und bandartig zum Ausstrich kommenden Lager von rotem Gneis auf, welche im ganzen Erzgebirge, vom tiefsten Freiburger Biotitgneis bis hinauf in die obersten Horizonte der Glimmerschieferformation, verbreitet sind (vergl. S. 319 u. 346), und welche ausnahmslos als Intrusivlager zu gelten haben. Es sind dies die von alters her vom erzgebirgischen Bergmann wegen ihrer Farbe als „Rote Gneise“ bezeichneten Muskovitgneise.

Wenn man diese vorherrschend plattig, teilweise auch feingranitisch struierten Gneise als den Normaltypus der roten Gneise („normaler Muskovitgneis“ der geologischen Spezialkarten) überhaupt bezeichnete, so erklärt sich dies aus der historischen Entwicklung des erzgebirgischen Gneisbegriffes, welcher im Freiburger Bergbau seine Wiege hat. Der Bergmann schied hier von jeher scharf den roten, erzfreien, vom grauen, edlen Gneis, in welchem letzterem die Erzgänge allein bauwürdig waren. So wurde der Begriff „roter Gneis“ auf die in den Bergbau treibenden Gegenden auftretende Strukturvarietät der roten Gneisgruppe festgelegt. Als Grundtypus der Gesteinsgruppe der roten Gneisformation könnten aber eher jene in der Kammregion des Erzgebirges weite Areale aufbauenden grobfaserigen und grobgranitischen Gesteine angesehen werden, als deren extreme Strukturvarietät die in zwar zahlreichen, aber verhältnismäßig wenig mächtigen Lagergängen aufsetzenden Intrusionen von plattigen Muskovitgneisen erscheinen. Denn diese Plattung ist eine durch die Injizierung zwischen die Bänke des grauen Gneises und Glimmerschiefers erworbene Eigenschaft (primäre Parallelstruktur, s. S. 339), während die normale Erstarrungsweise des roten Gneismagmas jene oben beschriebene der großen Gneiskernmassen ist.

Die Gemengteile des sogenannten normalen, also plattiglagenförmig und feingranitisch struierten Muskovitgneises sind Orthoklas, Plagioklas (Albit), Quarz, Muskovit und Granat, letzterer lokal fehlend; Biotit stellt sich häufig ein, seltener

kommt Rutil vor, Turmalin ist weit verbreitet. Mikroskopisch treten auf: Eisenglanz, Apatit, Turmalin¹⁾.

Auf dem Querbruche sieht man glimmerarme, breitere Feldspat-Quarzlagen mit weit schmäleren, oft nur papierdünnen glimmerreichen Zwischenlagen abwechseln, wodurch das Gestein ein ausgezeichnet plattiges Gefüge erhält.

In seltenen Fällen weisen die Muskovitgneise granulitähnliche Struktur auf, so im Bereiche der Sektionen Zöblitz, Pockau-Lengefeld und Kupferberg (*ggn* = Granulitgneis der Spezialkarten). Ferner bildet ein manchen Granuliten recht ähnlicher Muskovitgneis das Hangende eines in früheren Zeiten abgebauten, jetzt noch zugänglichen Magnetisensteinlagers am Zechberge (Südrand von Sektion Marienberg-Wolkenstein). Mit den mittelgebirgischen Granuliten sind diese roten Gneise aber nicht zu verwechseln, denn ihre Gesteinslagen erreichen nie die Feinheit der ersteren, auch tritt als wesentlicher Unterschied bei letzteren neben der Plattung fast ausnahmslos eine, wenn auch wenig auffallende, lineare Streifung hervor, welche die ersten Anfänge der anderwärts in den roten Gneisen so typisch ausgebildeten Stengelung („Streckung“) darstellt. Obendrein ist die Mikrostruktur dieser granulitähnlichen Gneise eine ganz andere als die der Granulite.

Von besonderem Interesse sind schließlich die lagerförmigen Intrusionen roter Gneise im Biotitgneis des östlichsten Erzgebirges auf Sektion Fürstenwalde-Graupen. Hier treten die normalen plattigen sowie feingranitischen Muskovitgneise, welche bei ihrer Armut an Glimmer als Aplite bezeichnet werden dürfen, vor einem anderen, häufig mit ihnen verknüpften Typus zurück: dem der parallelstruierten Pegmatite. Letztere stellen ein Gestein dar, dessen aus rötlichem Feldspat bestehende Hauptmasse schwachwellig-parallel verlaufende und oft sehr langgestreckte Partien von graulich-weißem Quarz sowie zahlreiche, kreuz und quer eingelagerte, dicke Pakete von Muskovit enthält, wodurch neben einer mehr oder minder ausgezeichneten, langflaserigen Parallelstruktur zugleich ein porphyrtartiger Habitus hervorgebracht wird. Die Flaserigkeit (Parallelstruktur) kann ihrem Grade nach außerordentlich schwanken, sich einerseits so weit steigern, daß ausgezeichnet lagenförmige oder grobstenglige Gesteine entstehen und andererseits fast ganz verschwinden, so daß die Quarz-Feldspat-Glimmerelemente in den Pegmatiten der jüngeren Granite recht ähnliches grobes Gemenge bilden.

¹⁾ Vgl. Text zu Sektion Kupferberg, S. 11.

Diese beiden Extreme, die eben genannten faserigen bis grobgranitischen Pegmatite und die planparallelstruierten bis granitisch-körnigen Aplite, sind durch strukturelle Übergänge verbunden, wodurch eine außerordentliche Mannigfaltigkeit ihrer Struktur erzeugt wird. Nicht selten treten aber auch die beschriebenen extremen Typen an demselben Gesteinskörper unmittelbar nebeneinander auf, eine Erscheinung, die mit dem Vorkommen der Aplite und Pegmatite jüngerer Granite harmoniert. Charakteristische und weitverbreitete Gemengteile der genannten Pegmatite sind Turmalin und Granat.

Die Mächtigkeit der aplitisch-pegmatitischen Intrusionen, welche zur Bankung des Biotitgneises immer die schärfste Konkordanz einhalten, schwankt von einigen Zentimetern bis zu 10 und mehr Metern¹⁾.

Über die chemische Beschaffenheit der roten Gneise geben nachfolgende Analysen Aufschluß, welche sich jedoch nur auf plattige und feingranitische Modifikationen roter Gneise beziehen. Hiernach weisen dieselben in chemischer Beziehung vollkommene Übereinstimmung mit glimmerarmen, schon den Apliten genäherten Graniten auf.

	I.	II.	III.	IV.
Si O ₂	75,74	74,87	76,26	75,22
Ti O ₂	—	Spur	—	—
Al ₂ O ₃	13,25	14,12	13,60	15,03
Fe ₂ O ₃	—	—	—	1,86
Fe O	1,84	2,27	2,41	—
Mn O	0,08	0,25	Spur	—
Ca O	0,60	1,13	0,66	0,15
Mg O	0,39	0,17	0,26	0,005
K ₂ O	4,86	3,29	3,75	4,35
Na ₂ O	2,12	2,55	2,56	3,43
H ₂ O	0,89	0,82	0,94	0,02
Summa:	99,77	99,47	100,44	100,065

- I. Plattiger roter Gneis von Kleinschirma b. Freiberg, SCHEERER²⁾.
- II. Desgl. aus der Gegend des Michaelisstollens, 9 km nördlich von Freiberg (RUBE).
- III. Desgl. aus der Gegend zwischen Leubsdorf und Eppendorf, südl. Oederan; feinkörnig und fast granitisch struiert (RUBE).
- IV. Roter Gneis, Wagenbachgrund auf Sekt. Zöblitz. Bauschanalyse von W. KNOP, 1883.

¹⁾ Ausführliches siehe im Text zu Sekt. Fürstenwalde-Graupen.

²⁾ SCHEERER: Die Gneuse des sächs. Erzgebirges, 1862, S. 16.

Ganz wie in den grauen Gneisen treten auch in der Formation der roten Gneise Erscheinungen auf, welche nur als Nachschübe im unmittelbaren Gefolge einer größeren Eruption von rotem Gneis gedeutet werden können. So erhebt sich im Deubenwalde unweit Jöhstadt (auf dem H-Flügel, cf. Sektion Annaberg) eine etwa 5 m hohe Felspartie, die zu oberst aus schwach parallelstruiertem, überaus grobflaserigen roten Gneis (Riesengneis) gebildet wird, dessen Bänke nach N einfallen. Die nach S steil abstürzende Wand des Felskopfes besteht bis zu etwa halber Höhe aus einem sehr feinkörnigen, hellfarbigen Granit (aplitischer Muskovitgneis), welcher gegen den grobflaserigen Gneis schlierenartig abgegrenzt ist, indem in einer 1 bis 2 cm breiten Grenzzone große Feldspate und Quarze des Riesengneises in den feinkörnigen Granit hineinragen. Eine kaum merkliche Parallelstruktur und Bankung, vollkommen gleichsinnig mit derjenigen der grobflaserig struierten oberen Partie, ist auch an dieser feinkörnigen Gesteinsmasse zu beobachten. Beim Absprengen größerer Stücke folgt die Bruchfläche nicht der Grenze zwischen grob- und feinkörnigem Gestein, vielmehr ergeben beide infolge ihrer innigen Verflößung ein einheitliches Sprengstück. Wendet man sich nun zu den beiderseitigen Flanken dieses Felsens, so sieht man die hangende Grenze des feinkörnigen Granites in steilem Bogen in die Tiefe setzen, wobei sie die Flaserung und Bankung des grobflaserigen Gneises unter spitzem Winkel schneidet. Etwas weiter im Hangenden dieser Grenzfläche setzt in dem grobflaserigen Riesengneis eine 10 cm breite, vertikal aufsteigende und in 2 m Höhe sich spitz auskeilende Apophyse des feinkörnigen Granites auf, deren Salbänder mit ersterem ebenfalls innig verschmolzen sind, eine Erscheinung, welche sich nur dadurch erklären läßt, daß eine Injektion von zu feinkörnigem Granit (Aplit) erstarrendem Magma in den Riesengneis stattgefunden hat, noch bevor dieser selbst zur vollständigen Erstarrung gelangt war.

Während es sich hier um eine Art Injektionsschlieren handelt, treten anderseits in den roten Gneisen granitische Intrusionen auf, welche erst nach der völligen Verfestigung der Hauptmasse des roten Gneises stattgefunden und alsdann die Form scharfbegrenzter Gänge angenommen haben. Ein sehr instruktiver Aufschluß solcher Gänge findet sich auf Sektion Olbernhau-Purschenstein (Nr. 130) nahe am Bahnhofe Kupferhammer-Grünthal. An der Chaussee nach Katharinaberg, direkt jenseits der Eisenbahnbrücke über die Flöha, ist der hier langflaserige, teilweise ausgezeichnet

stengelig struierte rote Gneis durch eine steile, absätzige, etwa 20 m hohe Straßenböschung angeschnitten. Das Gestein ist auffallend reich an rotem Feldspat, zeigt auf dem Hauptbruch lange, aus reichlichem Muskovit und etwas Biotit bestehende Glimmersträhnen und ist in dicken Bänken abgesondert, welche OW streichen und 40° S, auf die Chaussee zu, einfallen¹⁾. In diesem streifigen, dünnlagigen roten Gneise setzen mindestens sechs schon von weitem sichtbare Gänge eines rötlichen Muskovitgranites auf, welche sich schräg an der steilen Anschnittwand hinaufziehen und die Gneisbänke unter spitzem Winkel schneiden. Ihre Mächtigkeit beträgt 0,20 bis 1,00 m, die Struktur ist vorherrschend feinkörnig, lokal pegmatitisch;

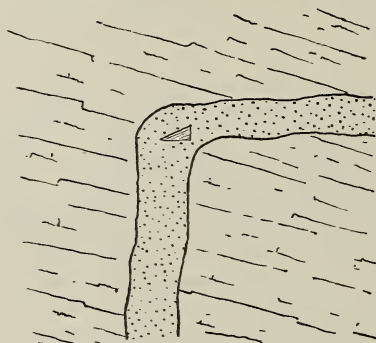


Fig. 4. Gang von rötlichem Muskovitgranit in langfaserigem, stengelig struierten roten Gneis. (Kupferhammer-Grünthal.)

einer der Gänge weist infolge einer zentralen Quarzzone symmetrischen Bau auf. Mit dem umgebenden Gneise sind die Gänge vielfach von Verwerfungen betroffen, abgeschnitten und verschoben, zuweilen mit dem Nebengestein verruschelt. Einer dieser Gänge von 0,20 m Mächtigkeit durchsetzt die Gneisbänke, wie man am Fuße der Steilwand beobachten kann, anfänglich vollkommen senkrecht, biegt jedoch schon in 1 m Höhe vom Boden in stumpfem Winkel ab, um nun schräg zur Gneisbankung zu verlaufen. In der Biegung hält der Gang ein dreieckiges, sich deutlich abhebendes, 5 cm großes Fragment des Nebengesteines (langfaseriger roter Gneis) eingeschlossen (s. Fig. 4).

¹⁾ Bereits CHARPENTIER gibt eine Beschreibung dieses bei der Saigerhütte Grünthal anstehenden, eigenartig struierten, „an versteinertes Holz erinnernden“ Gneises. Mineralogische Geographie der chur-sächsischen Lande, 1778, S. 131.

Nur in den mächtigeren Gängen ist allenfalls eine ganz schwache, in der Richtung der Salbänder verlaufende Parallelstruktur zu erkennen, während der Gesamteindruck des Gangmaterials ein durchaus feingranitischer ist, so daß man nicht ohne weiteres von Gängen eines eruptiven roten Gneises sprechen darf. Erst das Studium zahlreicher solcher Aufschlüsse, besonders ein Vergleich mit den zweifellos eruptiven roten Gneisen an der Riesenburg bei Ossegg auf der böhmischen Seite des Erzgebirges (vergl. S. 356)¹⁾ müssen zu der Überzeugung führen, daß in diesen Gängen magmatische Nachschübe einer vorangegangenen größeren Intrusion von rotem Gneismagma vorliegen. Eine Verwechslung dieser Gänge etwa mit den die postkulkmische Granitformation des Erzgebirges begleitenden Granitgängen ist übrigens für jeden Beobachter, der die erzgebirgischen Verhältnisse kennt, vollkommen ausgeschlossen.

B. v. COTTA wollte Gänge von rotem Gneis $\frac{1}{2}$ Stunde südlich von Freiberg bei Hilgers Vorwerk in einem 6 Fuß tiefen Einschnitt beobachtet haben²⁾. Diese Gneisgänge setzen nach v. COTTA im grauen Freiburger Gneise auf, bestehen hauptsächlich aus rötlichem Feldspat mit wenig Quarz und weißem Glimmer und sind deutlich schieferig, jedoch ist die Schieferung im Gange nicht ganz so steil als im Nebengesteine. — Da der Aufschluß seit langen Jahren nicht mehr sichtbar ist, lassen sich diese Angaben heute leider nicht mehr nachprüfen.

C. Geologische Beziehungen und Altersverhältnisse zwischen den grauen und roten Gneisen.

Die untere Stufe der grauen Gneise, welche bei Freiberg als grobschuppiger Biotitgneis, in der Fürstenwalde-Tellnitzer Gegend als Biotitgranit ausgebildet ist, darf schon auf Grund ihrer exogenen Einschlüsse (s. S. 321) sowie ihrer chemischen Konstitution nach als ein plutonisches Eruptivgestein, nämlich als ein parallelstruierter Biotitgranit aufgefaßt werden. Da diese untere Stufe nach dem Hangenden zu ohne Grenze in zwar strukturell etwas verschiedene Biotit-

¹⁾ Die ganz einzigartigen Aufschlüsse von Ossegg beanspruchen in erster Linie Interesse wegen der dort anstehenden Hornfelse und kristallinen Grauwacken, sie bieten aber gleichzeitig ein ausgezeichnetes Beispiel für die Eruptivität des roten Gneises.

²⁾ Vergl. N. Jahrb. Min. 1844, S. 681.

gneise, diejenigen der oberen grauen Gneisstufe, übergeht, welche gleichfalls, wenn auch spärlicher, granitische Strukturen, namentlich aber zahlreiche Einschlüsse in Gestalt exogener Schollen aufweist (s. S. 333), welche ferner ihrer chemischen Zusammensetzung nach mit den Gneisen der unteren Stufe übereinstimmt, so ist auch dieser obere Horizont der grauen Gneise als ein gneisig struierter Eruptivgranit aufzufassen. Zu ihm gehören auch die Annaberg-Marienberger Gneise. Wenn diese Tatsache bisher verkannt wurde, so erklärt sich das aus dem Umstande, daß die obere Stufe der grauen Gneise, wie eben hervorgehoben, eine Fülle unzweifelhaft sedimentärer Einschaltungen birgt, deren Dasein der eruptiven Entstehungsweise des sie einschließenden Gneises zu widersprechen schien. (Auf das Verhältnis dieser Sedimenteinschaltungen zu den Gneisen wird in Abschnitt E speziell eingegangen.)

Überzeugender noch als die grauen Gneise geben sich jene der Gruppe der roten Gneise beizuzählenden Gesteine als Eruptiva zu erkennen, welche den Kern der großen Reitzenhain-Katharinaberger Kuppel aufbauen: grobgranitische, grobauge und grobflaserige Granitgesteine. Ihre innige Verknüpfung aber mit parallelstruieren roten Gneisen, deren Parallelstruktur in den sogenannten „normalen“ Muskovitgneisen einen sehr hohen Grad erreicht, ihre ungemein mannigfachen, sprunglosen Übergänge innerhalb der ganzen Varietätenreihe erheischen für alle roten Gneise die Annahme einer eruptiven Bildungsweise.

Hiernach sind im Erzgebirge zwei eruptive Gneisformationen zu unterscheiden, die graue und die rote Gneisformation, und es ist noch die Frage zu untersuchen, in welchem Altersverhältnis beide zueinander stehen.

Die zahlreichen, wenig mächtigen Lager roten Gneises in den Fürstenwalder und den Freiburger Biotitgneisen, ferner in den Annaberg-Marienberger Gneisen lassen unter der Voraussetzung eruptiver Bildung der Biotitgneismassen keine andere Deutung zu, als daß sie Intrusionen in den bereits vorhanden gewesenen grauen Gneis darstellen, mithin jünger als dieser sind. (Beweise für die intrusive Natur der roten Gneise s. S. 357.)

Es genügt die Betrachtung der geologischen Karte, um zu erkennen, daß die Haupteruption des roten Gneises im zentralen Erzgebirge erfolgte, und daß in der gewaltigen Reitzenhain-Katharinaberger Kuppel ein mächtiger Stock (vielleicht Lakkolith) roter Granitgneise angeschnitten ist, welcher ringsum von kleineren, in die grauen Gneise eingepreßten

Intrusivlagern umrahmt wird. Diese Intrusionen erstrecken sich bis in die Glimmerschieferformation (s. S. 319). Es erübrigt, darauf hinzuweisen, wie bei dieser Auffassung der roten Gneise sich die Strukturvarietäten der Zentralmasse, der Mantelzone und der zahlreichen linsen- und bandförmig austreichenden Muskovitgneislager, endlich die sprunglosen Übergänge ganzer Strukturreihen der roten Gneisgruppe erklären.

Im Erzgebirge gehören hiernach die grauen Gneise der älteren, die roten einer jüngeren Gneisformation an.

D. Die sedimentären Einschaltungen in der Gneisformation und deren Verbandsverhältnisse mit den Gneisen.

Es wurde bereits S. 322 u. 334 betont, daß die tiefsten Horizonte der grauen und roten Gneise frei von Einschaltungen sedimentärer Natur sind, und daß sich diese letzteren auf die höheren Horizonte der Gneisformation erstrecken. Recht deutlich geht dies aus den Verhältnissen der Freiburger Gneiskuppel hervor, deren Zentralmasse (*gnf*) sich lediglich aus grobschuppigen Gneisen-Biotitgranit zusammensetzt, während in den höheren Gneishorizonten (*gn*) sich so zahlreiche Einschaltungen sedimentärer Entstehung, vornehmlich kristalliner Grauwacken und Hornfelse (*gw*), einstellen, daß sie die Zentralkuppel fast kranzförmig umrahmen. Wie die Karte erkennen läßt, ziehen sich diese Grauwacken- und Hornfelseinschaltungen durch die gesamte Gneisformation — graue wie rote Gneise — bis in das südwestliche Erzgebirge. In der Gegend von Preßnitz-Reischdorf bis südöstlich von Sebastiansberg erlangen sie ihre größte Verbreitung, sind aber hier mit phyllitartigen Schiefen verknüpft, welche von JOKELY¹⁾ direkt als „Phyllite“ bezeichnet wurden. Außerdem beherbergen aber die oberen Horizonte der Gneisformation noch zahlreiche andere Sedimente: Konglomerate, kristalline Kalksteine, glimmerschieferartige Gesteine und Granatglimmerfelse.

Die kristallinen Grauwacken sind teils von überaus feinkörniger, dünnschieferiger Struktur und phyllitähnlichem Aussehen, teils von vollkommen massigem Gefüge. Im mikroskopischen Bilde weisen sie außer der unverkennbaren Hornfelsstruktur eine mehr oder minder reichliche Führung von klastischen Bestandteilen auf, welche dadurch charakterisiert

¹⁾ Jahrb. geol. Reichsanst. Wien, 1857, S. 536.

ist, daß in einer mikrokristallinen Grundmasse von vorwiegenden braunen Biotitschüppchen nebst Quarz-, Orthoklas- und Plagioklaskörnchen größere, bis 1 mm Durchmesser erreichende isolierte Körner von Quarz, Orthoklas und Plagioklas eingesprengt liegen, welche teils schwach abgerundet sind, teils aber auch eine kantige Fragment- oder Splitterform aufweisen. Dadurch, daß die feinkristalline glimmerreiche Grundmasse niemals in jene größeren Fragmente eindringt, sondern immer scharf an deren Konturen absetzt, wird dem mikroskopischen Gesamtbilde in unverkennbarer Weise der Stempel des Klastischen¹⁾ aufgeprägt.

Die chemische Beschaffenheit der kristallinen Grauwacken ist selbstverständlich großen Schwankungen unterworfen, gemäß der verschiedenartigen petrographischen Zusammensetzung der Grauwacken und der wechselnden Natur ihres Bindemittels. Es zeigen sich hier auch keine Gesetzmäßigkeiten weder in dem Verhältnis der Alkalien zueinander noch zu Kalk und Magnesia. Die nachfolgenden drei Analysen geben ein Bild von der schwankenden chemischen Beschaffenheit der erzgebirgischen kristallinen Grauwacken.

	I.	II.	III.
Si O ₂	73,96	69,36	59,87
Ti O ₂	—	0,71	—
Al ₂ O ₃	14,14	13,52	21,23
F ₂ O ₃	—	2,30	4,04
Fe O	4,19	3,70	3,34
Ca O	3,04	1,63	1,20
Mg O	1,69	1,32	2,62
K ₂ O	1,73	2,64	3,62
Na ₂ O	2,93	3,36	1,14
H ₂ O	1,30	0,76	2,75
P ₂ O ₅	—	0,75	—
Summa:	102,98	100,05	99,81

- I. „Glimmertrapp“. Zwischen Thiemendorf und Metzdorf. COTTA: N. Jahrb. Min., 1854.
 II. Kristalline Grauwacke von der Riesenburg bei Ossegg i. Bö. A. WAGNER, 1906.
 III. „Glimmertrapp“ von Metzdorf. R. REINISCH, 1906.

Die Granatglimmerfelse (*mg*) sind mit den Muskovitgneisen verknüpft und wurden auf beifolgender Übersichtskarte mit der gleichen Farbe wie die Glimmerschiefer dar-

¹⁾ Weiteres, insbesondere über die Konglomerate, s. Erl. zu Sektion Annaberg-Jöhstadt, 2. Aufl., S. 19.

gestellt. Sie stellen einen fast lediglich aus Glimmer (Muskovit) und Granat bestehenden Schiefer (Muskovitschiefer) dar, der um so ebenschieferiger ist, je kleiner die Granaten sind, hingegen seine Schieferstruktur fast verliert, wenn letztere bis zu Zentimetergröße anschwellen (daher „Granatglimmerfels“). Innerhalb ziemlich umfangreicher Areale, z. B. auf den Sektionen Augustusburg und Brand, ist der Granatglimmerfels mit Bänken und Lagen von bald dünnplattigem, bald mehr massig und granitisch-körnig struiertem Muskovitgneise verknüpft, so daß Mischzonen entstehen, innerhalb deren Muskovitschiefer und Gneis sich in vielfacher korkordanter Wechselagerung befinden¹⁾. Bei Metzdorf (innerhalb der dortigen, unter der Bezeichnung „Metzdorfer Glimmertrapp“ bekannten Grauwackenscholle) geht der Granatglimmerfels direkt aus kristallinen Grauwacken und Hornfelsen hervor, und die an einem geschlossenen Profile schon von A. Sauer beschriebenen Aufschlüsse gestatten kaum eine andere Deutung, als daß nicht allein die Grauwacken und Hornfelse, sondern auch die mit ihnen im innigsten Verbande stehenden glimmerigen Schiefer und Granatglimmerfelse plutonische Kontaktprodukte sind, daß mithin hier Schiefer und Grauwacken ursprünglich (d. h. vor der Metamorphose) einen ganz ähnlichen Schichtenkomplex gebildet haben dürften, wie anderwärts paläozoische Grauwacken mit Tonschiefern. Als Kontakterzeuger käme außer den intrusiven roten Gneisen der an der Westseite der Metzdorfer Scholle aufgeschlossene Foldunger Augengneis in Frage (vergl. S. 351).

Die Kalklager der Gneisformation sind durch die Kontaktmetamorphose von seiten der Gneise sämtlich in kristallinen Kalkstein (Marmor) umgewandelt und beherbergen zahlreiche sekundäre Mineralien, darunter solche, die seit langem als spezifische Kontaktmineralien bekannt sind: Vesuvian, Granat, Wollastonit u. a. (s. S. 363 u. 335)²⁾.

Die der oberen Gneisformation eingeschalteten Konglomerate, welche hauptsächlich auf den Sektionen Kupferberg, Wiesenthal, Annaberg und Marienberg verbreitet sind, enthalten unzweifelhafte Gerölle, und zwar vorherrschend solche von verschiedenartigen Graniten, Quarziten, Quarzglimmerschiefer, vereinzelt auch Kalkstein.

¹⁾ Vgl. hierzu Erl. zu Sektion Augustusburg, 2. Aufl. 1907.

²⁾ C. F. NAUMANN: Lehrb. d. Geognosie, 2. Aufl. II, S. 85.

B. LINDEMANN: Über einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Karbonatgesteinen mit bes. Berücksichtigung ihrer Entstehung und Struktur. N. Jahrb. Min. Beilagebd. XIX, 1904, S. 197—318.

Die Verbandsverhältnisse der Gneise mit Einschaltungen unzweifelhaft sedimentärer Natur sind selbstverständlich für die Erkenntnis der Genesis der Gneise selbst von der größten Bedeutung; deshalb haben auch von jeher die im Erzgebirge tätig gewesen Geologen dieser Frage die größte Aufmerksamkeit zugewendet. An folgenden Punkten sind die Verbandsverhältnisse, auf welche S. 356 ff. nochmals speziell einzugehen ist, in instruktiver Weise aufgeschlossen: Bei Boden, südwestlich von Marienberg (Sekt. Marienberg-Wolkenstein), steht am linken Ufer der Preßnitz eine gegen 2 m mächtige Grauwackenbank an, welche durch ihre in drei Horizonten konzentrierte Gerölleföhrung jeden Zweifel über ihre sedimentäre Bildungsweise ausschließt (eine ausführliche Beschreibung des dortigen Profiles gab ich im Zentralblatt für Mineralogie 1903, S. 465—469). Der Verband des Gneises mit der schieferigen Grauwacke ist nur im Hangenden der letzteren aufgeschlossen, wo man deutlich sieht, wie die Grauwacke scheinbar in zuerst feinschuppigen, dann körnig-schuppigen Muskovitgneis „übergeht“. In Wirklichkeit ist dieser „Übergang“ dadurch herbeigeföhrt, daß der Muskovitgneis mit der Annäherung an die schieferige Grauwacke selbst feinschieferig wird und so mit dem, feine Glimmerschüppchen föhrenden Grauwackenschiefer täuschende Ähnlichkeit erlangt. Beide Gesteine, der Muskovitgneis und die Gerölle föhrende Grauwacke, sind aber ganz heterogener Entstehung: der Gneis eruptiver, die Grauwacke sedimentärer Natur. Der vermeintliche „Übergang“ zwischen beiden Gesteinen ist vielmehr auf Rechnung der plutonischen Kontaktmetamorphose zu setzen, indem der Muskovitgneis am Kontakt mit der eingeschlossenen Grauwackenscholle feinschieferige Struktur annimmt (endogene Kontaktmetamorphose!), der Grauwackenschiefer selbst aber durch winzige Glimmerschüppchen feinkristallin wird (exogene Kontaktmetamorphose!). Andererseits ist auch die lokale Hornfelsstruktur der Grauwackenscholle kontaktmetamorphischen Einflüssen zuzuschreiben.

In ganz derselben Weise wie bei Boden sind jene zahlreichen, auf Sekt. Annaberg aufgeschlossenen Profile zu deuten, welche einen „Übergang“ aus Hornfelsen und Grauwacken in grauen Annaberger Gneis oder in Muskovitgneis erkennen lassen. Wiederholt stellen sich außerdem hier im Verlaufe der im körnig-schuppigen Gneise einsetzenden und mehr oder weniger rasch den Hornfels erreichenden Profile plötzlich wieder einzelne gneisige Lagen oder Streifen im Hornfels ein, welche als Injektionen gneisigen Magmas in dem

im Gneise schwebenden Grauwackenhornfels gedeutet werden müssen.

Stimmen diese Erscheinungen in vielen Zügen mit ganz ähnlichen in den letzten Jahren an anderen Orten, z. B. in den Alpen gemachten und in der gleichen Weise gedeuteten Beobachtungen überein¹⁾, so wird sich doch noch mancher Widerspruch gegen die hier gegebene Deutung der gedachten Profile geltend machen, und daran ist nicht zum mindesten die hergebrachte Meinung schuld, daß gerade durch die Einschaltungen unzweifelhaft sedimentärer Massen in Gneiskomplexen die sedimentäre Bildungsweise eben der letzteren bewiesen werde. Es gibt aber im Erzgebirge noch zwei weitere, bisher nicht beschriebene Aufschlüsse, welche geeignet sein dürften, bei dem vorurteilsfreien Beobachter auch die letzten Zweifel an der Schollennatur der im Gneise schwebenden und durch letzteren kontaktmetamorph umgewandelten Sedimentmassen, in diesen Fällen Grauwacken, zu beseitigen:

1. Bei Metzdorf (Sektion Augustusburg, früher Schellenberg-Flöha) ist den oberen Horizonten der Gneisformation eine umfangreiche Grauwackenpartie eingeschaltet — der aus der Literatur bekannte und viel umstrittene „Metzdorfer Glimmertrapp“. Über die verschiedenen genetischen Deutungen, welche derselbe im Laufe der Zeit erfahren hat, vergl. die Erläuterungen zu Sekt. Schellenberg-Flöha bzw. Augustusburg. Gegenwärtig kann wohl kein Zweifel darüber herrschen, daß der sog. Metzdorfer Glimmertrapp — ebenso wie die früher als „dichte Gneise“ und „archaische Grauwacken“ bezeichneten erzgebirgischen Gesteine — eine im Kontakt mit Eruptivgneisen kristallin gewordene und zum Teil in Hornfels umgewandelte Grauwacke darstellt.

An der Westseite der Metzdorfer Grauwackenpartie, unmittelbar oberhalb der Metzdorfer Parkettfabrik, sieht man im Bahneinschnitt der Schmalspurbahn einen fast granitisch struierten Augengneis anstehen, während etwas oberhalb davon an dem waldbedeckten Gehänge (Forstabteilung 101 der Spezialkarte) dunkelfarbige Fleckengrauwacke, sog. „Metzdorfer Glimmertrapp“ auf längere Erstreckung hin zutage tritt. Besonders typisch ist dieser „Glimmertrapp“ unmittelbar an dem das Gehänge entlang führenden Wege dort aufgeschlossen, wo an den Felsen ein weiß-gelb-weißes Wegemarkierungszeichen angebracht ist.

¹⁾ Vergl. z. B. G. KLEMM: Berichte über Untersuchungen an den sogenannten „Gneisen“ und den metamorphen Schiefergesteinen der Tessiner Alpen. Sitz.-Ber. Ak. Wiss. Berlin 1905/6.

Beide Aufschlüsse, der Augengneis am Fuße des Gehänges und die Glimmertrappfelsen etwas gehängeaufwärts, liegen kaum 50 m auseinander, sind jedoch durch waldbewachsenen Gehängeschutt voneinander geschieden, ihr Kontakt mithin nicht zu beobachten. Um nun den letzteren mit absoluter Sicherheit zu fassen, ließ ich mit Genehmigung der Königl. Forstverwaltung im Herbst 1904 zwischen den beiden Aufschlüssen am Gehänge einen Schurf ausführen, durch welchen unter dem Waldboden zunächst granitischer Augengneis bloßgelegt, nach etwa 2 m Länge des Schurfes jedoch bereits der Kontakt des Gneises mit dem Glimmertrapp aufgedeckt wurde, welcher folgende Beschaffenheit hatte:

In etwa 1 bis 2 dm Entfernung von dem hier sehr dunkelfarbigem, feinkristallinen bis dichten Glimmertrapp (Hornfels) nimmt der Augengneis ebenplattige, dünnlagige Struktur an. Eine scharfe Grenze zwischen Gneis und Hornfels existiert nicht, vielmehr erscheint der letztere im Kontakt mit dem Gneise gewissermaßen aufgeblättert und mit millimeter- bis kaum zentimeterbreiten, aus hellen Quarz- und rötlichen Feldspatlagen zusammengesetzten Gneistrümchen erfüllt, so daß ein eigenartig feinstreifiges, aus dünnen Hornfels- und Gneislagen zusammengesetztes Mischgestein entsteht. Diese Gneis-intrusionszone erreicht eine Breite von 0,5 m und geht bald in reinen dunklen Hornfels über, der nun allein vorherrscht und das Gehänge aufwärts ansteht.

An der Stelle des Schurfes fallen die Platten des Augengneises und mithin auch die beschriebene Kontaktzone mit 70° nach dem Gehänge zu ein, das Streichen ist etwa NS. Weiter nordöstlich von dem Schurfe, also in der Richtung auf das Bachtälchen der Mondscheinmühle zu, läßt sich der Kontakt zwischen Augengneis und Glimmertrapp noch weiterverfolgen an einem langen aus dem Talboden aufragenden Felszuge, dessen eigenartiges Gestein eine innige Mischung von Augengneis und dunklem Hornfels darstellt. Die Bankung des Gesteins fällt jedoch hier vom Gehänge weg, nämlich mit 50° nach NW, während das Streichen nordöstlich verläuft. Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, die überaus mannigfache Ausbildung dieses Mischgesteines und namentlich seine mikroskopischen Eigentümlichkeiten — die scharfe Scheidung zwischen Eruptiv- und Sedimentmaterial — zu beschreiben, dies muß einer Spezialarbeit überlassen bleiben. Hier sei vor allem betont, daß der Metzdorfer Glimmertrapp eine kontaktmetamorphe, ausgezeichnete Hornfelsstruktur aufweisende Grauwackenscholle darstellt, welche an ihrer West-

seite in plutonischem Kontakt mit einem Eruptivgneis steht. Der letztere, der Augengneis der Faltung, ist mithin jünger als der Metzdorfer Glimmertrapp¹⁾.

Aber auch mitten in diesem Augengneise, und zwar nur wenige Meter von dessen Kontaktzone mit der großen Metzdorfer Grauwackenpartie, findet sich eine Scholle von dunklem Hornfels eingeschlossen, welche durch den Bahneinschnitt oberhalb der Parkettfabrik in ausgezeichneter Weise bloßgelegt ist. Diese etwa 1 m mächtige, augenscheinlich aber viele Meter lange Hornfelsscholle ist streng konkordant zur Plattung des Augengneises gerichtet, welcher in ihrer unmittelbaren Nähe ein dünnflaserig-streifiges Gefüge annimmt. In ihrem Hangenden wie Liegenden zeigt die Hornfelsscholle eine 0,2 m breite Kontaktzone, welche in ihrer Ausbildung völlig dem oben geschilderten Kontakt des Augengneises mit der großen Metzdorfer Grauwackenpartie gleicht. Wie dort erscheint hier der Hornfels am Kontakt mit dem Gneise gewissermaßen aufgeblättert und mit massenhaften zarten, rötlichen und weißlichen Lagen von Augengneis dergestalt erfüllt, daß ein feinstreifiges, aus Biotithornfels- und Gneislagen zusammengesetztes Mischgestein entsteht. Nach dem Innern der Scholle zu werden die Injektionen immer feiner und spärlicher, bis in deren zentraler Masse der reine Biotithornfels allein herrscht.

Diese Verhältnisse werden durch Taf. XVI veranschaulicht, welche ein aus der Kontaktzone der Hornfelsscholle mit dem Augengneise stammendes Gesteins-Sprengstück darstellt. Um das „Mischgestein“ besser sichtbar zu machen, ist das Sprengstück senkrecht zur Plattung angeschliffen. Die feinen hellen Streifen bezeichnen die Gneisinjektionen in dem dunklen Hornfels. (Original in der Sammlung der geologischen Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Leipzig, hier auch weitere zahlreiche Belegstücke.)

Um festzustellen, in welchem chemischen Verhältnis das Mischgestein zu dem eruptiven Augengneis wie auch zu dem Hornfels steht, wurden drei Analysen ausgeführt, welche folgendes Resultat ergaben²⁾:

¹⁾ Der hier in Rede stehende feinflaserige, lokal jedoch ausgezeichnet granitisch struierte Augengneis des Waldrevieres „Faltung“ bei Metzdorf ist derselbe, welchen A. SAUER als „Foldunger Gneis“ bezeichnete und bereits vor Jahren zu den Eruptivgneisen stellte (vergl. den F. KRANTZschen Katalog 1901, Supplement 3 zu No 4 und: A. SAUER: Das alte Grundgebirge Deutschlands. Compt. rend. IX. Congrès géol. intern. Wien 1904. S. 592).

²⁾ Analysiert von R. REINISCH, 1906.

	Hornfels I.	Mischgestein II.	Augengneis III.	I:III = 1:5½ IV.
Si O ₂ . . .	59,87	65,93	67,09	65,99
Al ₂ O ₃ . . .	21,23	16,52	16,06	16,84
F ₂ O ₃ . . .	4,04	4,00	1,79	4,23
Fe O . . .	3,34	2,61	3,62	
Ca O . . .	1,20	1,76	2,40	
Mg O . . .	2,62	2,02	1,81	2,22
K ₂ O . . .	3,62	3,31	3,71	3,69
Na ₂ O . . .	1,14	2,50	2,66	2,25
H ₂ O . . .	2,75	1,68	1,27	—
Summa:	99,81	100,33	100,41	97,57

Die Analyse Nr. I entspricht einer tonigen Grauwacke, diejenige Nr. III einem Biotitgranit, während Nr. II, das „Mischgestein“, mitten zwischen den beiden Analysen I und III steht. Eine Mischung von I und III im Verhältnis von 1 : 5½ ergibt die unter IV stehenden Werte. Die Übereinstimmung mit den durch die Analyse gefundenen Werten ist bis auf den Eisen- und Kalkgehalt eine recht befriedigende.

Eine ganz ähnliche wie die vorhin beschriebene, brettartig dünne Scholle von Hornfels beobachtet man im Augengneise der Foldung, am Steilgehänge des Bahnkörpers der Flöha—Reitzenhainer Eisenbahn. Das aus augenflaserigem Biotitgneis aufgebaute Felsgehänge ist hier an der rechten Seite der Bahn weithin angeschnitten. Etwas oberhalb der Stelle, wo die Sekundärbahn nach Eppendorf, von der Hauptlinie abzweigend, die große Löbnitz überschreitet, sieht man beim Bahnstein 509 eine 0,8 m mächtige Bank von dunklem Hornfels, welche sich am Gehänge aufwärts 60 m weit verfolgen läßt, im Augengneise eingeschaltet, und zwar streng konkordant zu dessen Plattung. Auch hier ist der letztere im unmittelbaren Hangenden und Liegenden des Hornfelses ungemein dünnflaserig-ebenflächig, ja holzähnlich gestreckt. Trotzdem ist die Kontaktfläche zwischen beiden ganz heterogenen Gesteinen deutlich, erst in 5 bis 10 m Entfernung von der Kontaktfläche erlangt der Augengneis seine normale Beschaffenheit wieder, eine Erscheinung, die wohl als eine durch die Hornfelscholle hervorgerufene endogene Metamorphose des Augengneises gedeutet werden darf¹⁾.

2. Geht man von dem am Fuße des Steilabsturzes des böhmischen Erzgebirges gelegenen Bahnhof Ossegg nach dem

¹⁾ Über ein Intrusivlager von Augengneis in Hornfels vergl. S. 330.

in einer steil ansteigenden Talschlucht gelegenen, nur etwa 2 km entfernten Orte Riesenberg, so bemerkt man bald zahlreich umherliegende Blöcke und Bruchstücke von dunkelfarbigem Grauwackenhornfels, auf denen sich hellfarbige Trümer und Lagen von Aplit und Muskovitgneis scharf abheben. Auch Blöcke von z. T. pegmatitisch ausgebildetem, dabei ausgezeichnet parallelstruierten Muskovitgneis (s. S. 341) liegen umher, so daß schon das Blockwerk längs des Weges und nicht minder das der Gartenmauern reichen Stoff zu Beobachtungen bietet. In dem karähnlich tief in den Steilabsturz des Erzgebirges eingeschnittenen Ende des Riesenberger Tales erreicht man schließlich die anstehende Grauwacke — ein Aufschluß, der in der gesamten Gneisformation des sächsischen Erzgebirges auch nicht annähernd seinesgleichen hat, und der für die genetischen und Altersbeziehungen der Gneisformation von der größten Bedeutung ist¹⁾.

Der sehr spröde, dunkelfarbige Grauwackenhornfels bildet nicht nur die steil aufsteigenden Felswände hinter den letzten Häusern von Riesenberg sowie den rechts angrenzenden, uralte Ruinen tragenden Burgberg, sondern auch den links steil sich emporhebenden Bergrücken bis zu ziemlich dessen Gipfel, welcher letzterer jedoch ebenso wie die umliegenden Höhen aus langflaserigem Biotitgneis (Eruptivgneis!) aufgebaut ist. Die mithin tief in den Gneis eingesenkte Grauwacke hat nun ganz besonders intensive kontaktmetamorphische Wirkungen erleiden müssen, welche sich vor allem in der Umwandlung der ursprünglichen Grauwacken und Grauwackenquarzite in einen außerordentlich spröden und festen Hornfels (Quarzbiotithornfels) kundgibt, der mit den z. B. im südwestlichen Erzgebirge beobachteten Grauwackenhornfelsen durchaus übereinstimmt. Dazu kommt nun aber noch eine Kontakterscheinung, welche den letzteren fehlt, und hier an der Riesenburg durch das tiefe, zahnartige Eingreifen der ursprünglichen Grauwacke in das Granit-Gneismagma zu erklären ist.

Sie besteht in der ungemein vielfältigen Durchtrümerung des Hornfelses mit Aplit- und Muskovitgneislagen, so daß eine ganz regelmäßige „Wechselagerung“ zwischen dem dunkel- bis schwarzgrauen Hornfels und dem hellfleischroten Injektionsgestein entsteht. Letzteres ist ein vollkommen mit dem

¹⁾ Die Riesenburg ist vom Bahnhofe Ossegg auf romantischem Wege in einer guten halben Stunde zu erreichen, und es sollte kein Fachmann, der in die dortige Gegend kommt, versäumen, die Aufschlüsse bei der Burgruine zu besuchen.

normalen erzgebirgischen (plattigen) Muskovitgneis übereinstimmendes Gestein, also ein typischer roter Gneis, der aber dann, wenn die Injektionslagen kaum Zentimeterbreite erreichen, zu Aplit hinneigt. Die Mächtigkeit der Intrusionen kann mehr als 1 m erreichen, beträgt aber gewöhnlich nur 1 oder mehrere Zentimeter und sinkt zuweilen bis zu Papierdünne herab, endlich können an ihre Stelle ganz weitläufige oder engere Perlschnüre von linsenförmigen Feldspataggregaten treten („feldspatisation“).

Lokal kann sich die Wechsellagerung solcher ebener Injektionsplatten mit den schwarzen Hornfelsen mehrfach auf das allerregelmäßigste wiederholen, wie Taf. XVII, Fig. 1 zeigt, an anderen Stellen bilden die hellen Injektionspartien steile Bogen, spitze Parabeln, fragezeichenartige Schmitze, unregelmäßige Schnörkel in der dunklen Hornfelsmasse, wobei in den Biegungen der lagenförmigen Partien eine oft sehr bedeutende Anschwellung der Mächtigkeit sich einstellt, während sich die Schenkel dünn ausziehen; vergleiche hierzu Taf. XVII, Fig. 2, welche einen Felskopf unmittelbar westsüdwestlich von dem Hause Nr. 35 bei der Riesenburg darstellt.

An einzelnen Stellen wurden innerhalb der mächtigen rötlichen Injektionsmasse vollkommen aus ihrem Verbande gerissene fingerstarke Platten von Hornfels beobachtet, welche in diesem gewissermaßen schweben und somit auf ihrem Querbruche scharf an dem Injektionsmaterial abstoßen. An einzelnen Felspartien ist dieser Imprägnations- und Injektionsprozeß in dem Maße vor sich gegangen, daß die Injektionsmassen fast vor den Hornfelsen vorwalten, während sie an anderen Felspartien nur ganz vereinzelt auftreten können oder ganz fehlen.

Sobald die Injektionslagen eine Mächtigkeit von mehreren Zentimetern erreichen, erlangen sie, wie oben betont, einen ausgesprochenen Gneishabitus, und zwar denjenigen eines Muskovitgneises von parallelstreifig-bänderiger Struktur. Auf dem Querbruch offenbart sich diese letztere durch den Wechsel von hellrötlichen Lagen feinkörnigen Feldspats mit zarten Lagen feinkörnigen grauen Quarzes, nur hier und da unterbrochen durch Querschnitte von dicken Muskovitpaketen und -tafeln. Die Parallelflächen hingegen sind von einer Fülle kleinster Muskovitschüppchen übersät, zwischen diesen aber liegen 1 bis mehrere Zentimeter große, stark silberglänzende Muskovittafeln eingestreut. Die auf solche Weise erzeugte Parallelstruktur verläuft parallel den Grenzflächen der Platten und somit zugleich parallel der Plattung des Hornfelses.

Der hohe Grad und die eigentümliche Richtung der Kontaktmetamorphose dieser Hornfelse läßt sich wohl nur dadurch erklären, das ihr Urgestein tief zahnartig in das Granit-Gneismagma eingegriffen hat (vergl. S. 361) und dadurch vielseitigster Einwirkung von seiten des Magmas ausgesetzt gewesen ist. In der Glut klüftete die zum Hornfels werdende Gesteinsmasse, und zwar zunächst auf den vorhandenen Ablösungs-, also Schichtflächen. In diese letzteren drang von den Seiten, namentlich aber wohl von unten her (denn die Grauwackenbänke stehen steil aufgerichtet), granitisches Magma ein, und zwar das nämliche, welches bei seiner Erstarrung die Gesteine der roten Gneisgruppe im Erzgebirge lieferte, nahm bei der Erstarrung zwischen den nur wenig voneinander entfernten, einander parallelen Schichtflächen des Hornfelses eine diesen letzteren konkordante Parallelstruktur an und bildet jetzt die roten Gneislagen und -platten zwischen den Hornfelsen. Waren die Räume zwischen den durch die Hitzeeinwirkung auseinanderklaffenden Hornfelsbänken nur außerordentlich zart und nur temporär geöffnet, um sich dann wieder zu schließen, so gelangten jene papierdünnen Lagen zur Ausbildung, welche sich lokal in lauter kleine perlschnurartige oder mehr oder weniger weit voneinander getrennte augenartige Aggregate von feinkörnigem Feldspat mit Quarz auflösen. Bei der Erzeugung der ganz unregelmäßig gestalteten, oft schnörkel- oder arabeskenartig geformten Injektionspartien muß man voraussetzen, daß eine förmliche Durchtränkung des wahrscheinlich in einen viskosen Zustand versetzten Grauwackenmaterials mit Granitmagma stattgefunden hat¹⁾, eine Anschauung, für welche die ganze Erscheinungsweise dieser Injektionen und ihr Verband mit dem Hornfels spricht (vergl. Taf. XVII, Fig. 2).

Während der Untersuchung der eben geschilderten Riesenberger Grauwackenscholle mußte sich unwillkürlich der Gedanke aufdrängen, ob es nicht gelingen würde, an irgend einem Punkte durchgreifende Lagerung der Gneisinjektionen in dem schieferig-plattigen Hornfelse nachzuweisen. Die hierauf gerichteten Bemühungen waren nach langem Suchen von

¹⁾ Bezüglich der während der Injektion höchstwahrscheinlich stattgehabten Erweichung (Plastizität) der Grauwacken vergl. G. KLEMM: Über einige typische Fälle von granitischen Injektionen in Schiefergesteinen. Notizbl. d. V. f. Erdk. u. d. geol. Landesanst. zu Darmstadt, IV. Folge, 25. Heft, S. 20. 1904. Ferner E. WEINSCHENK: Spezielle Gesteinskunde, S. 8.

Erfolg gekrönt: an drei Punkten konnte unzweifelhaft festgestellt werden, daß das rötliche Injektionsmaterial den Hornfels vollkommen quer zu dessen Plattung durchsetzt. Es gelang, von einer dieser Stellen ein Stück loszusprengen, welches deutlich zeigt, daß die Injektion den Schichtfugen gefolgt ist, dann aber plötzlich den Hornfels quer durchsetzt um sogleich wieder von neuem der Plattung des letzteren sich anzupassen. Ist auch, rein petrographisch betrachtet, das Injektionsgestein hier nicht als „Gneis“ zu bezeichnen, so liegt doch ein Beispiel durchgreifender Lagerung eines zweifellos zur Gruppe der roten Gneise gehörigen Gesteines vor (s. Taf. XVIII, Fig. 1).

An einer zweiten Stelle wurde, wie Taf. XVIII, Fig. 2 sehr deutlich zeigt, beobachtet, wie von einer konkordant in dem dunklen Grauwackenhornfels eingeschalteten, 2,5 cm breiten Platte roten Gneises ein starkes seitliches Trum schräg in den Hornfels hineinsetzt und hier plötzlich stumpf aufhört, gleichsam als hätte die injizierende Kraft versagt, das Gneismagma tiefer in den Hornfels einzupressen. Dieses Vorkommnis ist deshalb besonders wichtig, weil das injizierte Magma hier ausgezeichneten Gneishabitus (roter Gneis mit Muskovitschuppen und Granaten) aufweist.

Ähnliche Injektionserscheinungen wie die hier geschilderten lassen sich noch vielfach an losen im Riesenberger Talgrunde massenhaft liegenden Gesteinsblöcken (s. o.) beobachten. So zeigt Taf. XIX, Fig. 1 ein Stück kleinkörnigen grauen Gneis (dessen Anstehendes nicht aufzufinden war), welches von einem höchst eigenartig gewundenen, hellfarbigen Gneistrum durchsetzt wird.

Des Interesses wegen sei hier endlich noch die Abbildung eines in der Sammlung der Königl. geologischen Landesanstalt zu Leipzig aufbewahrten, von J. HAZARD im Jahre 1878 in der Gneisformation von Sektion Zöblitz aufgefundenen Stückes glimmerreicher kristalliner Grauwacke beigelegt, welches von einem äußerst kompliziert gewundenen hellfarbigen Trum durchsetzt wird, dessen Bildungsweise ganz die gleiche sein dürfte, wie die jener Intrusionen in der Riesenberger Grauwacke. Vergl. hierzu Taf. XIX, Fig. 2.

E. Die geologische Stellung der in der Gneisformation eingeschalteten Sedimentmassen und die Kontaktwirkungen der Gneisformation.

Bei der Beurteilung der Gneiskomplexe bezüglich deren Genesis hatte bislang die Überzeugung Platz gegriffen, daß diejenigen Gneisareale, innerhalb deren sog. „archaische“ Grauwacken, ferner Konglomerate, Kalksteine und Quarzitschiefer auftreten, als sedimentären Ursprungs zu betrachten seien. Diese Überzeugung entsprang daraus, daß man die genannten unzweifelhaft durch Sedimentation entstandenen Gesteinsgruppen für konkordante Einlagerungen in den Gneisen, also für gleichalterig mit denselben hielt. Für die Gneise selbst mußte mithin auch eine sedimentäre Entstehung angenommen werden, und sie erhielten die Bezeichnung Sedimentgneise.

Unter diesen Begriff würden also, petrographisch betrachtet, normale Gneise, also meist körnig-flaserige Quarz-Feldspat-Glimmergesteine fallen, da in ihrem Verbreitungsbezirke nur „Einlagerungen“ der oben genannten Sedimente vorkommen, auf beifolgender Übersichtskarte mithin die mit *gn* und ein Teil der mit *mgn* bezeichneten Gneisareale.

Eine zweite Gruppe von Gneisen, welche dieser „Einlagerungen“ vollständig ermangelt, hatte a priori Anspruch darauf, nicht zu den Sedimentgneisen gerechnet zu werden, und als außerdem nachgewiesen war, daß in dieser Gruppe granitische Gesteine (welche in Gneis übergehen und lokal exogene Einschlüsse enthalten), eine große Verbreitung besitzen, wurde dieselbe als die der Eruptivgneise angesprochen.

Die Entscheidung also, ob ein Sedimentgneis oder ein Eruptivgneis vorliege, war — neben petrographischen Merkmalen — hauptsächlich von geologischen Momenten abhängig, nämlich von dem Vorhandensein oder Fehlen sedimentärer Einschaltungen.

Neuere Untersuchungen der erzgebirgischen Gneisformation, vor allem die der Kontaktverhältnisse des Metzdorfer Glimmertrapps und der Grauwackenscholle von Riesenburg-Ossegg, haben jedoch in voller Übereinstimmung mit zahlreichen anderwärts gemachten Beobachtungen dargetan, daß die Auffassung der Sedimente als „konkordante Einlagerungen“ auf einem Irrtum beruht, dadurch hervorgerufen, das sich die Plattung der eruptiven Gneise vollkommen den Schichtflächen der mit ihnen in Kontakt geratenen Sedimentmassen anschmiegt. Die

letzteren müssen als im Gneise gewissermaßen schwebende Schollen aufgefaßt werden und repräsentieren als solche Reste eines ehemals die gesamte Gneisformation verhüllten habenden Schiefergebirges (Dach), in welches das Gneismagma von unten her injiziert wurde¹⁾. Dabei blätterte das Schiefergebirge auf, seine tiefsten Horizonte (Schalen) lösten sich völlig von dem Dache los, und in letzteres selbst drang das Gneismagma in Gestalt von Lagergängen ein, dabei eine Parallelstruktur annehmend, die mit den Schichtflächen des Schiefers vollkommen harmoniert.

Die heutige Denudationsfläche der Gneislakkolithen muß deshalb, wie das obenstehende schematische Profil, Fig. 3, veranschaulicht, in den zentralen Teilen der Gneisareale frei von hineingeblätterten Teilen des Schieferdaches sein, da hier die Denudationsfläche bereits tief unter der ehemaligen Injektionszone liegt, während die höheren Horizonte (Mantelzone) der Gneislakkolithen solche sedimentäre Einschaltungen in um so größerer Fülle enthalten, je näher sie der Schieferumrahmung, d. h. den Flanken des ehemaligen geschlossenen Schieferdaches liegen.

In welchem hohem Maße ein granitisches Magma fähig ist, in das Schiefergebirge konkordant zu dessen Schichtung einzudringen und Schalen von Schiefer loszulösen, wird durch ein ungemein instruktives Belegstück aus dem Kontakthofe des Eibenstocker Granites bewiesen, welches auf Taf. XX abgebildet ist. Handelt es sich hier auch um ein jüngeres (richtungslos-körniges) Granitgestein, so kann jenes Belegstück doch den Mechanismus der Injektion trefflich veranschaulichen: der Granit kommt in Kontakt mit Tonschiefer und metamorphosiert diesen zu andalusitführendem, schieferigen Hornfels. Feine Granit-injektionen dringen in großer Anzahl in den Hornfels — konkordant zu dessen Schichtung — ein und lösen dünne Schalen desselben ab, welche z. T. gänzlich im Granite schweben. Eine Apophyse des Granites setzt quer durch die Schichtung des Hornfelses hindurch²⁾.

¹⁾ Vergl. hierzu die durch schematische Profile unterstützten Ausführungen R. LEPSIUS': Geologie von Deutschland II, 1903, S. 105 flg.

²⁾ Das in der Königl. geologischen Landesanstalt zu Leipzig aufbewahrte, aus einem Steinbruch am Gleesberge unfern Schneeberg stammende Originalstück zeigt noch andere bemerkenswerte Erscheinungen, so vor allem eine Differenzierung des granitischen Magmas in den feinen Intrusivgängen, ausgedrückt durch das Vorwalten des Quarzes. Einzelne der am tiefsten in den Hornfels vorgedrungenen Intrusivlagen bestehen sogar fast aus reinem Quarz, eine bekanntlich an Granitramifikationen anderen Ortes häufig beobachtete Erscheinung.

Das Belegstück ist deshalb so überaus instruktiv, weil es gewissermaßen im kleinen jene gewaltigen Vorgänge widerspiegelt, welche sich bei der Eruption der großen erzgebirgischen Gneiskuppeln in deren Schieferumrahmung vollzogen.

Betrachtet man nun unter Berücksichtigung des zu obenstehendem Profile Fig. 3 und zu Taf. XX Gesagten die beifolgende geologische Karte, so dürfte es einleuchten, daß die fast ringförmige Anordnung der Hornfels- und Schieferschollen in den oberen Horizonten der Freiburger Gneiskuppel darauf hindeutet, daß über letzterer ehemals eine flach gewölbte Schieferhaube ruhte, die jedoch heute nur noch an der Nordwest- und Westseite der Kuppel als geschlossenes Schiefergebirge vorhanden ist, während ihre liegenden Teile als tief zahnartig in den Gneis eingesenkte Schollen erscheinen. Denkt man sich daher die heutige Denudationsfläche genügend tiefer gesenkt, so würden am Südrande des Freiburger Gneismassivs alle Einschaltungen von Sedimenten völlig verschwinden, die jetzt bereits sedimentfreie Zentralmasse (*gnf*) also sozusagen weiter nach außen greifen, während hingegen am W- und NW-Rande der Gneismasse, also etwa auf der Strecke Memmendorf—Bieberstein, die Gneis-Schiefergrenze zwar auch weiter nach außen rücken, gleichzeitig aber ein tieferes Niveau des Schiefergebirges mit ähnlichen Intrusions- und Aufblätterungserscheinungen an die Tagesoberfläche gelangen würde¹⁾.

Daß das Magma in der Mantelzone des Granitgneislakkolithen große Massen des durchbrochenen und abgeblätterten Schiefergebirges absorbiert habe, wie LEPSIUS²⁾ annimmt oder die Schiefer „zum größten Teil eingeschmolzen habe“³⁾, erscheint mir nicht zutreffend und mit den tatsächlichen Aufschlüssen im Felde nicht im Einklang stehend, vielmehr nehme ich an, daß sich die Absorptionen nur auf die nächste Umgebung der eingeschlossenen Schiefer- und Grauwackenschollen erstreckt haben. Es müßte wohl sonst u. a. die

¹⁾ Aus dieser Auffassung heraus erklärt sich auch das Auftreten von Kalklagern inmitten zweifellos eruptiver Gneise, welches anfänglich der Erkenntnis von der Eruptivität der letzteren nicht geringe Schwierigkeiten bereitete. So ist beispielsweise der große Kalkzug von Memmendorf (vergl. LEPSIUS: a. a. O. S. 34, Erl. zu Sekt. Freiberg-Langhennersdorf, 2. Aufl., S. 10) als abgeblätterter Teil des Schiefergebirges zu betrachten, wofür letzteres, wie aus beifolgender Karte hervorgeht, weit fortreichende, die ganze westerzgebirgische Gneisregion umrahmende Lagerzüge von Kalksteinen in verschiedenen Horizonten beherbergt.

²⁾ a. a. O. S. 107.

³⁾ H. CREDNER: Die Genesis des sächs. Granulitgebirges, Renunziationsprogramm der phil. Fak. d. U. Leipzig 1906, S. 2.

chemische Beschaffenheit der oberen Stufe des Freiburger Gneises (Mantelzone) erheblich von derjenigen der unteren (Kernpartie) abweichen. Nur bei den Kalkmassen dürfte eine umfangreichere „digestion“ stattgefunden haben, wie u. a. die Verhältnisse eines im Freiburger Gneise eingeschlossenen Kalklagers südlich von Gottleuba lehren. Rings in der Umgebung dieses in früheren Jahren durch Steinbrüche, später durch Stollenbetrieb abgebauten, gegenwärtig jedoch unzugänglichen Kalksteinlagers ist Freiburger Biotitgneis vom Typus des Fürstenwalder Gneises verbreitet. In der nächsten Umgebung des Kalklagers führt der Gneis nach R. BECK¹⁾ „zahlreiche kleine Kalkschmitzen und vereinzelte amphibolitische Lagen“. Auf den umfangreichen Halden findet man neben spärlichen Stücken eines feinkristallinen, weißen bis gelblichen Kalksteins große Mengen sehr verschiedenartig gefärbter Kalksilikathornfelse sowie amphibolitartige, dichte bis feinfilzige struierte Gesteine, endlich Stücke eines glimmerreichen, quarzarmen Gneises mit einem grünlichen, sich talkig anfühlenden Glimmer. Die Gesamtheit dieser Erscheinungen deutet entschieden auf eine teilweise Absorption des Kalkkörpers durch das Gneismagma und eine endogene Beeinflussung des letzteren infolge Aufsaugung größerer Mengen Kalkes hin²⁾. (Vgl. hierzu auch die Fußnote auf Seite 334.)

¹⁾ Erl. zu Sekt. Berggießhübel 1889. S. 9.

²⁾ Das eben beschriebene Kalklager bei Gottleuba dürfte ebenso wie die kleinen Kalklinsen bei Lungwitz und unfern vom Finkenfang bei Maxen bei späteren Untersuchungen über die Ostgrenze der erzgebirgischen, speziell der Freiburger Gneisformation und deren Altersbeziehungen zum hangenden Schiefergebirge besondere Beachtung erfordern. Dieses Kalklager liegt nämlich, wie aus der beifolgenden Übersichtskarte ersichtlich, im Streichen jenes umfangreichen Zuges von Schieferhornfelsen, der sich von Herbergen über Göppersdorf bis Niederhartmannsbach erstreckt. Diese Hornfelse sind petrographisch größtenteils anders beschaffen als jene feinkörnigen Grauwacken-Hornfelse des westlichen Erzgebirges und scheinen mehr aus Tonschiefern wie aus grauackeartigem Material hervorgegangen zu sein. Es sind grünliche, hornartig dichte, z. T. glasharte Gesteine, die lokal in phyllitartige Schiefergesteine übergehen. Zu ihnen gehört auch der schmale, bislang als „Phyllit“ (*p γ*) bezeichnete Schieferstreifen zwischen Niederhartmannsbach und Gottleuba. Im unmittelbaren Hangenden dieses im Gneise schwebenden Hornfelszuges steht noch eine schmale Zone Freiburger Gneis an, sodann folgt das elbtalgebirgische Schiefergebirge (Phyllit, Kambrium, Silur), dessen liegende Grenzzone gegen den Gneis trotz der verschiedentlichen, besonders bei Gottleuba ausgesprochenen Dislokationen wohl kaum im Sinne einer oder mehrerer streichender Verwerfungen — wenigstens nicht in ihrer gesamten meilenlangen Ausdehnung — aufzufassen sein dürfte. Speziell in der Gegend von Lungwitz, Maxen, Häselich, Großröhrsdorf erfordert diese Kontakt-

Es ist bereits oben dargelegt worden, daß die im Gneise eingeschlossenen Sedimente eine höchst intensive Kontaktmetamorphose erfahren haben (vgl. S. 349). Diese letztere erstreckt sich, wie von vornherein zu vermuten ist, auf die gesamte Schieferumrahmung der Gneislakkolithen und erzeugt hier, ganz wie in der Umgebung der postkolumischen Granitstöcke, einen ausgezeichneten Kontakthof. Die innere Zone desselben, in welcher noch zahlreiche Intrusivlager, namentlich von roten Gneisen, auftreten, bildet im Erzgebirge die Glimmerschieferformation, die äußere die Phyllitformation. Beide sind, wie dies ihre Natur als kontaktmetamorphischer Komplex verlangt, durch allmähliche Übergänge miteinander verbunden, während die Phyllitformation nach oben hin in unveränderte Schiefer (Tonschiefer des Kambriums) übergeht¹⁾.

Außer an der von den äußeren nach den innersten Teilen des Kontakthofes mehr und mehr zunehmenden Kristallinität der Schiefer lassen sich die Kontaktphänomene z. B. an den Kalklagern verfolgen, welche sämtlich in Marmor umgewandelt sind und typische Kontaktminerale aufweisen²⁾.

Innerhalb gewisser Komplexe des inneren Kontakthofes haben die Schiefer eine Umwandlung zu „Gneisglimmerschiefer“ (*fm* der beigegebenen Karte) erfahren, Gesteine, welche sich durch große Mannigfaltigkeit in ihrer petrographischen Ausbildung auszeichnen³⁾. Bald repräsentieren sie nur einen feldspatreichen Glimmerschiefer, bald gewinnen sie durch Zurücktreten des Granats und Vorwalten des Biotits sowie infolge einer mehr körnig-schuppigen Ausbildung Ähnlichkeit mit dem grauen Gneis der oberen Gneisstufe (*gn*), endlich sind Lagerzüge normaler grauer Gneise mit diesen Gneisglimmerschiefern aufs innigste verknüpft. Die Entstehung der letzteren dürfte auf eine intensive Injektion gneisigen Magmas aus den liegenden Granitgneislakkolithen in gewisse Komplexe der Schieferhülle zu erklären sein, leider fehlen aber über die speziellen Vorgänge dieser Injektionen bei der

linie zwischen Biotitgneis und Schiefergebirge unter Berücksichtigung der im Gneise eingeschlossenen oder mit demselben in Kontakt kommenden Schiefer, Hornfelse und Kalksteine eine erneute Untersuchung.

¹⁾ Vgl. hierzu LEPSIUS: Geologie von Deutschland, 2. Teil, S. 107, welcher zuerst die Glimmerschiefer- und Phyllitformation des Erzgebirges als Kontakthof der Gneise ansprach.

²⁾ LINDEMANN: vgl. Fußnote S. 349.

³⁾ Vgl. Erl. zu Sekt. Schwarzenberg, 1. Aufl. 1884, S. 19; desgl. Erl. zu Sekt. Elterlein-Buchholz, 2. Aufl. 1901, S. 24.

Herausbildung der erzgebirgischen Gneisglimmerschiefer bislang jegliche Untersuchungen, und es dürfte eine interessante Aufgabe der Zukunft sein, hier petrogenetische Studien anzustellen.¹⁾ Bei dieser Gelegenheit müßte auch die Grenze, besser Grenzzone zwischen Glimmerschiefer- und Gneisformation einer sorgfältigen Neuaufnahme unterzogen und die vielfach erwähnten „Übergänge“ zwischen Gneis- und Glimmerschiefer unter modernen Gesichtspunkten untersucht werden, denn es ist zu erwarten, daß sich hier — nach dem Eindringen des Gneismagmas in die Schieferhülle — ähnliche interessante Erscheinungen herausgebildet haben, wie sie beispielsweise G. KLEMM aus der Grenzzone des Tessin-Gneisgranites gegen seine Glimmerschieferbedeckung im Tessintale, besonders längs der Straße von Faido nach Dalpe, schildert.²⁾

Großer Reichtum an Kontaktmineralien und hochgradige Kristallinität zeichnen im übrigen den inneren Kontakthof der Gneisformation aus. Außer den üblichen, allgemein verbreiteten Mineralien: erbsengroße Granaten, Muskovit in großen, die Schichtflächen bedeckenden Häuten, Biotit (häufig quer gestellt), Turmalin, Rutil, Feldspate, wurden im Glimmerschiefer — bisher jedoch nur in der Gegend von Bräunsdorf — Andalusit, Staurolith und Cordierit beobachtet³⁾. Die zahlreichen Quarzknauern und Quarzflammen des Glimmerschiefers rechne ich im Sinne WEINSCHENKS ebenfalls zu Erzeugnissen der Kontaktmetamorphose.

In den hangenden Teilen der Glimmerschieferformation schwächt sich die Kristallinität der Schiefer ab, der Granat wird spärlicher und kleiner und verschwindet schließlich makroskopisch völlig — es stellen sich Albit- und Quarzphyllite ein, die liegendsten Komplexe des äußeren Kontakthofes oder die Phyllitformation. Nach und nach verschwinden auch die Albitkörnchen und die immer noch durch metallartigen Glanz auf den Schichtflächen der Schiefer ausgeprägte Kristallinität, und es bilden sich tonschieferartige Phyllite

¹⁾ Manchen wertvollen Fingerzeig dürfte hierbei die Abhandlung J. J. SEDERHOLMS: Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der kristallinen Schiefer von Finnland (Compte rendu IX. Congr. géol. int. Wien 1904 II, S. 613/14 usw.) bieten.

²⁾ G. KLEMM: Bericht über Untersuchungen an den sogen. „Gneisen“ und den metam. Schiefergesteinen d. Tessiner Alpen. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1904, II, S. 56. — Über die Grenzverhältnisse zwischen Gneis- und Glimmerschieferformation, vgl. auch Erl. zu Sektion Freiberg-Langhennersdorf, 2. Aufl. 1907, S. 24 und die demnächst in 2. Aufl. erscheinenden Erläuterungen zu Sektion Roßwein-Nossen.

³⁾ Vgl. Erl. zu Sekt. Freiberg-Langhennersdorf, 2. Aufl., 1906, S. 17.

heraus, die nach oben in normale, aus dem Kambrium und Silur bekannte echte Tonschiefer übergehen. Bemerkenswert ist das Hindurchgehen des Turmalins durch den gesamten Kontakthof.¹⁾

Bei dieser Auffassung der Glimmerschiefer- und Phyllitformation als Kontakthof der Gneislakkolithen gewinnen auch die eigenartigen Lagerungs- und Verbreitungsverhältnisse der Schieferformation bei Öderan an Klarheit, insofern der dort im Hangenden der Phyllitformation nochmals auftretende Glimmerschiefer von Hausdorf-Langenstriegis-Bockendorf unter dem metamorphosierenden Einfluß des großen Frankenberg-Hainichener Augengneiskomplexes gestanden hat, welcher in seiner Ausdehnung nicht unterschätzt werden darf, da er nur an einzelnen Lokalitäten zutage tritt. Es verschwimmen also in der Gegend von Hausdorf-Öderan gewissermaßen zwei Kontakthöfe, der dem Freiburger Gneise angehörende südöstliche und der dem Frankenger Augengneise zuzurechnende nordwestliche, dergestalt miteinander, daß zwei Glimmerschieferzonen und zwischen beiden eine Phyllitzunge sich herausgebildet haben. Daß auch das auffallende, sich weit nach Westen erstreckende Ausbiegen der Glimmerschieferformation bei Schwarzenberg mit der Auffassung dieser Schieferformationen als Kontakthof harmonisiert, wurde bereits S. 332 hervorgehoben.

Mit den Kontakthöfen der jüngeren erzgebirgischen Granitstöcke von Eibenstock und insbesondere von Kirchberg hat der Kontakthof der Gneisformation außer manchen anderen verwandten Zügen die orographische Erscheinungsweise gemeinsam. So nebensächlich auf den ersten Blick dieser Umstand erscheinen mag, gewinnt er doch an Bedeutung, wenn man sich vergegenwärtigt, daß eben infolge der Kontaktmetamorphose die Schieferhüllen in beiden Fällen diejenige petrographische Konstitution erhielten, die sie befähigte, der Denudation erhöhten Widerstand entgegenzusetzen und damit orographische Bildungen von ganz bestimmten gleichartigen Zügen zu schaffen. Wie z. B. das Kirchberger Granitmassiv von einem selten unterbrochenen, bis 100 m über das allgemeine Niveau emporragenden Walle von hochkontaktnetamomorphen Schiefen (Andalusitglimmerschiefer) umgürtet wird, so daß der Granit gleichsam den Boden eines weiten in das Schieferplateau eingesenkten Gebirgskessels darstellt, so ist auch das hohe Auf-

¹⁾ Vgl. hierzu WEINSCHENK: Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer. Abh. d. k. Bayr. Akad. d. W. II. K. XXIII, 3. Abt., S. 762.

ragen des Glimmerschiefers über den in der Tiefe zurückbleibenden Gneis sehr auffallend. Auf der viele Meilen langen Strecke von Crottendorf über Scheibenberg, Elterlein, Geyer, Drebach, sodann in der Gegend des Lauterbacher Knochens und des Adlersteins überragt der Glimmerschiefer wallartig oder mit einzelnen Bergrücken oder Felskämmen das tiefer gelegene Gneisareal, welches — einmal von der Denudation erreicht — infolge seines Feldspatreichtums leichter verwiterte und abgetragen wurde als der quarzdurchwobene Schiefer. Dem scharfen Auge C. F. NAUMANNs war dieses orographische Moment bei der ersten geologischen Aufnahme des Königreichs Sachsen nicht entgangen, aber geradezu eigenartig muß es uns berühren, daß dieser weitblickende Forscher bereits vor 70 Jahren an diese Wahrnehmung die Worte knüpfte: „Eine genaue Bestimmung der gegenseitigen Niveauverhältnisse und ein detailliertes Studium der Struktur- und Lagerungsverhältnisse beider Gesteine (des Glimmerschiefers und Gneises) können wohl dereinst zu interessanten geogenetischen Aufschlüssen führen.“

Die alte Dreiteilung der „archaischen“ Formation in eine Gneis-, Glimmerschiefer- und Phyllitformation erfährt durch die hier vertretene Auffassung sämtlicher Gneise als Eruptivgesteine, der umrahmenden Schiefer aber als deren Kontakthof eine völlige Umkehrung, dafern nämlich jetzt die Gneise die jüngste Formation repräsentieren, während Glimmerschiefer und Phyllite als ihr kontaktmetamorpher Hof die älteren Gebilde sind. Da ferner diese Phyllite nach oben hin in kambrische Tonschiefer übergehen, von den tiefsten Horizonten der Glimmerschiefer an aber bis hinauf zum Kambrium eine ununterbrochene Schichtenreihe existiert, so sind also Glimmerschiefer- und Phyllitformation nicht als geologische „Formationen“ im bisherigen Sinne, sondern — als die tiefsten Etagen des Kambriums aufzufassen und als altkambrisch oder präkambrisch anzusprechen. Von einem Archaikum im alten Sinne kann infolgedessen im Erzgebirge nicht die Rede sein, da ältere Schichten als die Glimmerschiefer nirgends vorhanden sind.

Schwieriger ist die mit weit größerer Intensität sich aufdrängende Frage nach dem geologischen Alter der erzgebirgischen Gneise zu lösen, welche letztere bis vor kurzem, wie die Gneisformation überhaupt, als archaisches Fundamentargebirge aufgefaßt wurden.

Von vornherein muß bemerkt werden, daß diese Frage gegenwärtig noch nicht in genügender Weise zu beantworten ist. Während in der kontaktmetamorphen Schieferumrahmung des Granulitgebirges Schichtenkomplexe mit organischen Resten, und zwar solchen des Silurs und Devons, angetroffen wurden¹⁾, sind bisher in der Schieferumwallung der erzgebirgischen Gneisformation nirgends Fossilfunde gemacht worden²⁾. Deshalb richtet sich gegenwärtig die Aufmerksamkeit auf jene in den oberen Horizonten der Gneisformation so reich vertretenen Grauwacken (Hornfelse) und Konglomerate, um vielleicht von hier aus die Altersfrage zu lösen.

Schon LEPSIUS hat auf die frappante Übereinstimmung dieser Konglomerate mit denen des Kulms im Vogtlande und Thüringen hingewiesen³⁾, eine Ansicht, der ich nach eingehenden in dieser Richtung angestellten Studien vollkommen zustimme. Um aber ein möglichst einwandfreies Urteil über den Habitus dieser Grauwacken- und Konglomeratgesteine zu erlangen, stellte ich eine größere Suite derselben zusammen, welche alle typischen Vorkommnisse aus der Gneis- und Glimmerschieferformation des sächsischen und böhmischen Erzgebirges — auch die bekannten Konglomerate von Obermittweida — umfaßte, und sandte dieselbe ohne jede Etikettierung und ohne Namhaftmachung der Fundorte (nur mit laufenden Nummern versehen) an Prof. WEISE, Plauen, sowie eine kleinere Auswahl an E. ZIMMERMANN, Berlin, zwei hervorragende Kenner des vogtländisch-thüringischen Kulms. Die Bestimmungen, welche von Bedeutung sind, und für welche ich beiden Herren zu Dank verpflichtet bin, lauten fast ausnahmslos: Kulm, Kulmkonglomerat, metamorphe Kulmgrauwacke. Nur bei einigen wenigen Stücken waren Zweifel angedeutet, daß sie event. dem Devon oder Silur angehören könnten.

Wenn hier der Einwand erhoben werden sollte, daß der petrographische Habitus eines Gesteins absolut keinen Schluß auf dessen geologisches Alter erlaubt, so möchte ich dem entgegnen, daß gerade im Vogtland und in Thüringen, einem

¹⁾ Vgl. Erl. zu Sekt. Mittweida-Taura 1905, S. 15.

²⁾ Auch für die Zukunft darf man sich in dieser Beziehung keinen großen Hoffnungen hingeben, wenigstens mit Bezug auf die erzgebirgischen Kalklager, eher noch könnte durch einen glücklichen Zufall in jenen mannigfachen Einlagerungen kohlenstoffreicher Schiefer in der Phyllit- und Glimmerschieferformation irgend ein organischer Rest gefunden werden.

³⁾ a. a. O. S. 108.

Teile des Erz- und Mittelgebirges eine petrographisch sehr charakteristische Ausbildung gewisser geologischer Horizonte zu konstatieren ist, eine Tatsache, welche durch gelegentliche Fossilfunde immer wieder bestätigt wird.

Hält man daher an dem bis jetzt zwar nicht einwandfrei erwiesenen, aber doch höchst wahrscheinlich zu Recht bestehenden Kulmalter der in der Gneisformation eingeschalteten Grauwacken- und Konglomeratschollen fest, so dürfte die Eruption des erzgebirgischen Gneises frühestens am Ende der Kulmperiode erfolgt sein, dergestalt, daß zuerst die grauen Gneise, sodann, nicht wesentlich später, die roten Gneise erumpierten.¹⁾

Mithin wären die erzgebirgischen Gneise nicht sehr viel älter als die in ihnen und ihrem Kontakthofe aufsetzenden Granitstöcke, welche vornehmlich zwischen dem Oberkarbon und Rotliegenden zur Eruption gelangten.

Es sei hier darauf hingewiesen, daß bei künftigen Forschungen über das Alter der erzgebirgischen Gneise auch der nordsächsischen, besonders auf den Sektionen Oschatz-Wellerswalde und Riesa-Strehla zur Entfaltung gelangten Gneisformation und ihrem Kontakthofe die größte Aufmerksamkeit gewidmet werden muß. Die dortigen, den Freiburger Gneisen (*gnf*) sehr ähnlichen Biotitgneise, welche mit Granitgneisen und richtungslos struierten, feinkörnigen Biotitgraniten verknüpft sind, haben ausgezeichnete Kontaktwirkungen in ihrem Schiefermantel erzeugt, der sich außer aus Andalusitglimmerschiefern aus hochkontaktmetamorphen Grauwacken und namentlich Konglomeraten (Steinberg bei Clanzschwitz) von durchaus kulmischem Habitus zusammensetzt²⁾.

¹⁾ Zu einem ähnlichen Ergebnis ist, den Mitteilungen E. ZIMMERMANNs zufolge (vgl. die Schriften d. Ver. f. Sachsen-Meiningische Geschichte u. Landeskunde 43, 1903, S. 325), auch R. SCHEIBE bezüglich der Gneisformation des Thüringer Waldes gekommen. Die neuesten, noch unveröffentlichten Untersuchungen dieses Autors haben ergeben, „daß eine eigene Gneisformation im Thüringer Walde nicht vorhanden ist, sondern daß Glimmerschiefer die ältesten sichtbaren Gesteine sind, und die dortigen Gneise teils feldspatreiche Abänderungen des Glimmerschiefers, teils — und zwar zum allergrößten Teile — flaserige bis parallelstruierte Abarten des Granites sind, daß ferner auch im nordwestlichen Thüringer Walde die Granite nebst ihren gneisartigen Abänderungen, obwohl sie unter dem Glimmerschiefer zu liegen scheinen und z. T. auch wirklich liegen, doch jünger als dieser sind, so daß dann die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen ist, daß sie wie die des südöstlichen Thüringer Waldes postkulmisches Alter haben“.

²⁾ Diese nordsächsische Kulm-Grauwackenzone taucht bekanntlich auch bei Leipzig (Plagwitz-Großzschocher) aus dem Diluvium auf, wo

F. Historischer Überblick über die Ansichten von der Genesis der erzgebirgischen Gneise seit C. F. NAUMANN.

C. F. NAUMANN, welcher im Jahre 1844 die erste kartographische Darstellung und textliche Beschreibung eines großen Teiles des erzgebirgischen Gneis- und Schiefergebietes publizierte¹⁾, machte bez. der grauen und roten Gneise keinen Unterschied, sondern faßte beide als Glieder einer einzigen Formation auf. Über die Entstehung der Urgneisformation spricht er sich nicht direkt aus, wohl aber geht seine Ansicht von deren eruptiver Bildungsweise aus folgenden Zeilen hervor. Im 2. Heft der geognostischen Beschreibung des Königreiches Sachsen, Seite 122 sagt er bei der Schilderung der Strukturverhältnisse des Freiburger grauen Gneises: „Wenn sich manche Umstände für die Ansicht vereinigen, daß unser Gneis hypogener Entstehung sei, und wenn sein Unterschied vom Granite vielleicht nur darin begründet war, daß er unter dem Einflusse gewisser Spannungen, Pressungen und Streckungen zur Erstarrung gelangte, so würde sein Linearparallelismus als das Resultat einer solchen Streckung zu betrachten sein. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß gestreckte Massen während ihrer allmählichen Abkühlung die stärkste Zusammenziehung in der Richtung ihrer ehemaligen Ausstreckung erfahren werden, und so ließen sich vielleicht die zahllosen transversalen Spalten unserer stehenden und flachen Gänge als die früheren Produkte einer rein thermometrischen Wirkung betrachten, welche bei weiterer Abkühlung auch die longitudinalen Spalten der Spatgänge zur Folge hatte. Durch welche Kraftäußerung man sich aber auch die Entstehung von Gangspalten in den sog. Urgebirgen überhaupt erklärt, so könnte die besondere Richtung der beiden Hauptgangsysteme von Freiberg ihre Erklärung in dem Linearparallelismus unseres Gneises

seit langem eine gefleckte Grauwacke bekannt ist, in deren Flecken A. SAUER neuerdings Cordieritzwillinge nachwies (Das alte Grundgebirge Deutschlands, Compt. rend. IX. Congr. géol. Wien 1904, S. 591). Wenn nun hier schon längst eine kontaktmetamorphe Entstehung der Flecken durch die Einwirkung eines in der Tiefe verborgenen „Granites“ vermutet wurde, so dürfte es nicht ungerechtfertigt sein, diese Kontaktmetamorphose einem Eruptivgneise zuzuschreiben, der möglicherweise mit den weiter östlich bei Oschatz zutage tretenden Gneisen zusammenhängt.

¹⁾ Sekt. XV der geognost. Karte v. Sachsen und Heft 2 der geognost. Beschr. d. Königr. Sachsen.

oder in dem Umstande finden, daß derselbe während seiner Erstarrung eine sehr konstante Streckung in der Richtung hor. 7 bis 8 erfuhr.“

In einer Mitteilung im Neuen Jahrbuch 1844, Seite 445 schreibt er ferner: „Der erzgebirgische Gneis ein Sediment! der skandinavische Gneis gebratener Sandstein und Schiefer! es ist wirklich unbegreiflich, wie solche Ansichten beifällige Aufnahme finden konnten! Ich halte den meisten Gneis ebensowohl für ein eruptives, plutonisches Gebilde wie den Granit—.“

Diese plutonische Auffassung der Gneisformation harmoniert bekanntlich auch mit NAUMANN'S Ansichten über die Bildungsweise des Granulites.

Wenige Jahre später unterschieden HERMANN MÜLLER, der erst vor kurzem verstorbene, letzte Vertreter der älteren sächsischen Geologenschule, und neben ihm Th. SCHEERER und V. COTTA zwei Gneisbildungen, den roten und den grauen Gneis.

Nach H. MÜLLER, dem Schöpfer und eifrigsten Verfechter dieser Richtung¹⁾, ist nur der graue Gneis, welcher konkordant aufeinander folgende, breite, konzentrisch auslaufende Schichtenzonen von großartig kuppelförmiger Architektur bilde, ein Äquivalent der sog. Urgneise anderer Gegenden. Dieser Urgneisformation stellt er die jüngere oder Eruptivgneisformation gegenüber, welche sich aus roten und amphoteren (d. i. zweiglimmerigen) Gneisen mit Einschaltungen von Granatglimmerfels, Quarzitschiefern, Kalklagern etc. aufbaue. Der rote Gneis spielt nach MÜLLER dem grauen gegenüber die Rolle eines Eruptivgesteins und durchsetzt den letzteren teilweise mit durchgreifender Lagerung.

Von seinem größten Verbreitungsbezirk längs der oberen Regionen des Erzgebirges greifen breite, z. T. meilenlange Arme nach dem Fuße des Gebirges durch den Urgneis, ja durch Glimmerschiefer und Tonschiefer. Ferner umschließt der rote Gneis Fragmente von grauem Gneis und Schollen von Konglomeraten und Grauwacken, letztere als Reste einer auf der Gneisformation ehemals ausgebreiteten jüngeren Grauwackenformation. Diese Grauwacken haben im Kontakt mit dem hiernach wohl postsilurischen roten Gneise eine

¹⁾ H. MÜLLER: N. Jahrb. Min. 1850, S. 592—596. Über das Gneisgebirge um Annaberg. — Berg- und Hüttenmänn. Zeitung XXII, 1863, Nr. 27, S. 233. Einteilung der Gneise. — N. Jahrb. Min. 1863, S. 613; 1864, S. 829. Einteilung der Gneise; 1865, S. 1—13. Über den Glimmertrapp in der jüngeren Gneisformation des Erzgebirges.

intensive Metamorphose erlitten („Glimmertrapp“ = Fleckengrauwacke).

Es läßt sich aus alledem erkennen, daß H. MÜLLER die genetischen Verhältnisse der erzgebirgischen Gneisformation mit großem Scharfblick übersehen und einen Standpunkt vertreten hat, den wir heute zum großen Teil anerkennen. In seinen „meilenlangen Armen“ von rotem Gneis spiegeln sich jene weit fortstreichenden bis in die höchsten Horizonte der Glimmerschieferformation hinaufreichenden Lagerzüge von rotem Gneis wider, während die Grauwacken tatsächlich kontaktmetamorphe jüngere Schollen darstellen.

Th. SCHEERER schloß sich der MÜLLERSchen Ansicht bezüglich der Eruptivität der roten Gneise an¹⁾ und gelangte sodann durch eingehende chemische Untersuchung der Gneise zu dem Schlusse, daß auch der Freiburger graue Gneis ein „Plutonit“ sei. Später unterscheidet er drei erzgebirgische Gneise, den grauen, den mittleren und den roten Gneis („unterer, mittlerer und oberer Plutonit“), als Etagen eines ursprünglich einheitlich gewesenen plutonischen Magmas. SCHEERER betont auch, daß der Gneis keine wirkliche Schichtung, sondern nur Parallelstruktur besitze.

V. COTTA hielt gleichfalls wie MÜLLER an der Eruptivität des roten Gneises, den er in seiner Gesteinslehre als „Gneissit“ zu bezeichnen vorschlägt²⁾, fest, auch wollte er Gänge von rotem im grauen Gneis gefunden haben. Endlich erkennt auch STELZNER³⁾ den roten Gneis als Eruptivgestein an.

Unter dem Einfluß der alten sächsischen Geologenschule unterschied J. JOKELY im böhmischen Erzgebirge gleichfalls grauen und roten Gneis und erklärte den ersteren für ein Glied der primitiven oder Urgebirgstrias, während er den letzteren für ein Eruptivgestein ansprach⁴⁾. Seine Bezeichnungen „roter Gneis“ und „Eruptivgneis“ decken sich daher (vergl. a. a. O. S. 519, Fußnote, ferner S. 529). Den genetischen Zusammenhang der plattigen roten Gneise mit den

¹⁾ Th. SCHEERER: Die Gneuse des sächs. Erzgebirges und verwandte Gesteine nach ihrer chem. Konstitution und geol. Bedeutung. Diese Zeitschr. 1862. — Über die chemische Konstitution der Plutonite. Festschrift zum 100 jähr. Jubiläum der Bergakademie zu Freiberg. Dresden 1866.

²⁾ V. COTTA: Gesteinslehre I, S. 144. — N. Jahrb. Min. 1854, S. 41. — Lehre von den Erzlagerstätten I, S. 144.

³⁾ A. STELZNER: Die Granite von Geyer und Ehrenfriedersdorf. 1865, S. 6.

⁴⁾ J. JOKELY: Geologische Beschreibung des Saazer Kreises in Böhmen. Jahrb. geol. Reichsanstalt. Wien 1857.

streifig-stengelig struierten, langfaserigen, grobfaserigen und grobtaugigen Gneisen („Knollengneis“) hatte JOKELY richtig erkannt. Freilich wagte er nicht, alle grobgranitisch struierten Partien von rotem Gneis mit zur Gneisformation zu ziehen, sondern trennte einzelne ihrer Gebiete, so den Haselstein bei Böhmischem Einsiedel (a. a. O. S. 550) als Granite ab.

Im Gegensatz zu den durch die vorgenannten Autoren vertretenen Anschauungen stellte sich — nicht zum mindesten unter dem Einflusse der namentlich durch BISCHOF vertretenen Lehre von der regionalen Metamorphose — die im Anfang der 70er Jahre begründete Geologische Landesuntersuchung von Sachsen auf den Standpunkt, daß der graue und der rote Gneis des Erzgebirges als gleichwertige Glieder der archaischen Schichtenreihe aufgefaßt und keinem von beiden eine eruptive Entstehungsweise zuzuschreiben sei. In seiner Publikation: „Der rote Gneiss des sächsischen Erzgebirges, seine Verbandsverhältnisse und genetischen Beziehungen zu der archaischen Schichtenreihe“¹⁾ wies H. CREDNER zwar nach, daß kein einziges Beispiel von durchsetzenden Gängen roten Gneises im Erzgebirge bekannt geworden sei, gelangte aber im übrigen zu dem Schlusse, daß der rote Gneis ein normales Glied der archaischen Schichtenreihe und sedimentären Ursprungs sei. Denselben Standpunkt hatte vorher bereits J. KALKOWSKY in seiner Abhandlung: „Rother Gneis und Kalkstein im Wilischtal im Erzgebirge“²⁾ vertreten.

Für die oben erwähnten grauwacke- bis phyllitartigen, lokal echte Gerölle führenden Gesteine innerhalb der Gneis- und Glimmerschieferformation verfocht insbesondere A. SAUER die Auffassung, daß dieselben eine Anomalie bald des grauen, bald des roten Gneises darstellen (woraus sich deren Bezeichnung als „dichte Gneise“ erklärt), und daß sie gewissermaßen archaische Analoga der paläozoischen Grauwacken seien³⁾, ein Standpunkt, den SAUER auch in der Einleitung seiner im Jahre 1900 erschienenen Arbeit über: „Geologische Beobachtungen im Aarmassiv“⁴⁾ sowie in dem im Jahre

¹⁾ Vergl. diese Zeitschr. 1877, S. 757.

²⁾ Vergl. diese Zeitschr. 1875, S. 623; 1876, S. 716 u. 745.

³⁾ A. SAUER: Über Konglomerate in der Glimmerschieferformation d. sächs. Erzgeb. Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. 52. Halle 1879. — Erläuterungen zu den Sektionen Elterlein, Wiesenthal, Kupferberg, Schellenberg-Flöha. Leipzig 1879, 1881, 1882 und 1884.

⁴⁾ Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Berlin 1900, 34.

1903 auf dem Internationalen Geologenkongreß in Wien gehaltenen Vortrage über: „Das alte Grundgebirge Deutschlands“ vertrat.

In diesem, im Jahre 1904 im Druck erschienenen Vortrage¹⁾ gibt SAUER nochmals seine bereits 1899 in einem der F. KRANTZschen Kataloge enthaltene Gliederung der erzgebirgischen Gneise in Sedimentär- und Eruptivgneise an, zufolge deren er u. a. auch den körnig-flaserigen Annaberger Gneis und einen großen Teil der Muskovitgneise zu den sedimentären Ablagerungen, den grobflaserigen Augengneis im Tale der schwarzen Pockau und bei Kupferberg, die dünnflaserigen Biotitgneise von Freiberg und Scheibenberg sowie den „Foldunger Gneis“ (s. S. 353) hingegen zu den eruptiven Gneisen rechnete.

Dieser SAUERSchen Auffassung schloß ich mich anlässlich der von mir im Jahre 1900 ausgeführten Revision von Sektion Elterlein an und vertrat dieselbe auch noch auf den Sektionen Annaberg und Marienberg.

Unterdessen waren — angeregt durch die bahnbrechenden mikroskopischen Untersuchungen ROSENBUSCHS und SAUERS über die Struktur der kristallinen Schiefer — auch im östlichen Erzgebirge im Bereiche der Freiburger grauen Gneise genetische Studien angestellt worden. Es ist das Verdienst R. BECKs, hier die Gneisfrage ins Rollen gebracht zu haben. In seiner im Jahre 1901 erschienenen Publikation über einige Eruptivgneise des sächsischen Erzgebirges²⁾ vertritt er den Standpunkt, daß die exogene Einschlüsse führenden Fürstenwalder Granitgneise stark dynamometamorph beeinflusste Granite, die Biotitgneise der Nachbarschaft noch stärker dynamometamorphe Eruptivgebilde mit ausgesprochener Kataklasstruktur seien. In einer späteren, 1904 erschienenen Abhandlung über das gleiche Thema, in welcher der genannte Autor noch weitere Ausführungen über eruptive Gneise gibt, so besonders über den Gneisgranit von Mulda und seine Apophysen in den dortigen „dichten Gneis“, präziserte er sodann seine Ansicht dahin, daß es sich bei dieser Dynamometamorphose um eine regionale, in großer Tiefe vor sich gegangene Zermalmung handele.

Im Text zu Sektion Fürstenwalde-Graupen (1904) verfocht ich, im Gegensatz zu BECK, die Auffassung, daß der

¹⁾ Comptes rendus IX. Congrès géol. intern. Wien 1904.

²⁾ R. BECK: Über einige Eruptivgneise des sächs. Erzgebirges. Tschemaks min.-petr. Mitt. XX, 4, 1901 und XXIII, 3, 1904.

Fürstenwalder graue Gneis ein primär parallelstruiertes Eruptivgestein darstelle.

Von hervorragender Bedeutung für die genetische Auffassung der kristallinen Schiefer des Erzgebirges ist endlich das im Jahre 1903 erschienene Werk von R. LEPSIUS „Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten“. II. Teil. In seinen geistvollen Ausführungen über das Erzgebirge stellt LEPSIUS u. a. fest, daß „der größere Teil der erzgebirgischen Gneise aus Granitmaterial besteht, Granite, welche in der Tiefe der Erdkruste zwischen die Schichtfugen und parallel der Schichtung der ältesten Schiefer in das Schiefergebirge eingedrungen sind, vielfach sich mit Schiefermaterial sättigten und die Schiefer selbst in Glimmerschiefer, die Grauwacken in sog. „dichte Gneise“ durch ihre Hitze unter Druck und mittels überhitzter wäßriger Lösungen und Wasserdämpfe metamorph umgewandelt haben. Die Glimmerschiefer des Erzgebirges stellen den inneren, die Phyllite den äußeren Kontakthof der Gneislakkolithen dar. Die gerölleführenden Grauwacken-Glimmerschiefer von Obermittweida, Wiesenthal und a. O. zeigen eine große Ähnlichkeit mit den Weesensteiner Grauwacken, die devonisches oder Kulm-Alter besitzen; es würden sich daher nicht nur Schiefer, welche älter als Kambrium sind, sondern auch jüngere Schichtensysteme (bis zum Kulm) in den metamorphen Höfen der erzgebirgischen Gneis-Granitkuppeln befinden“.

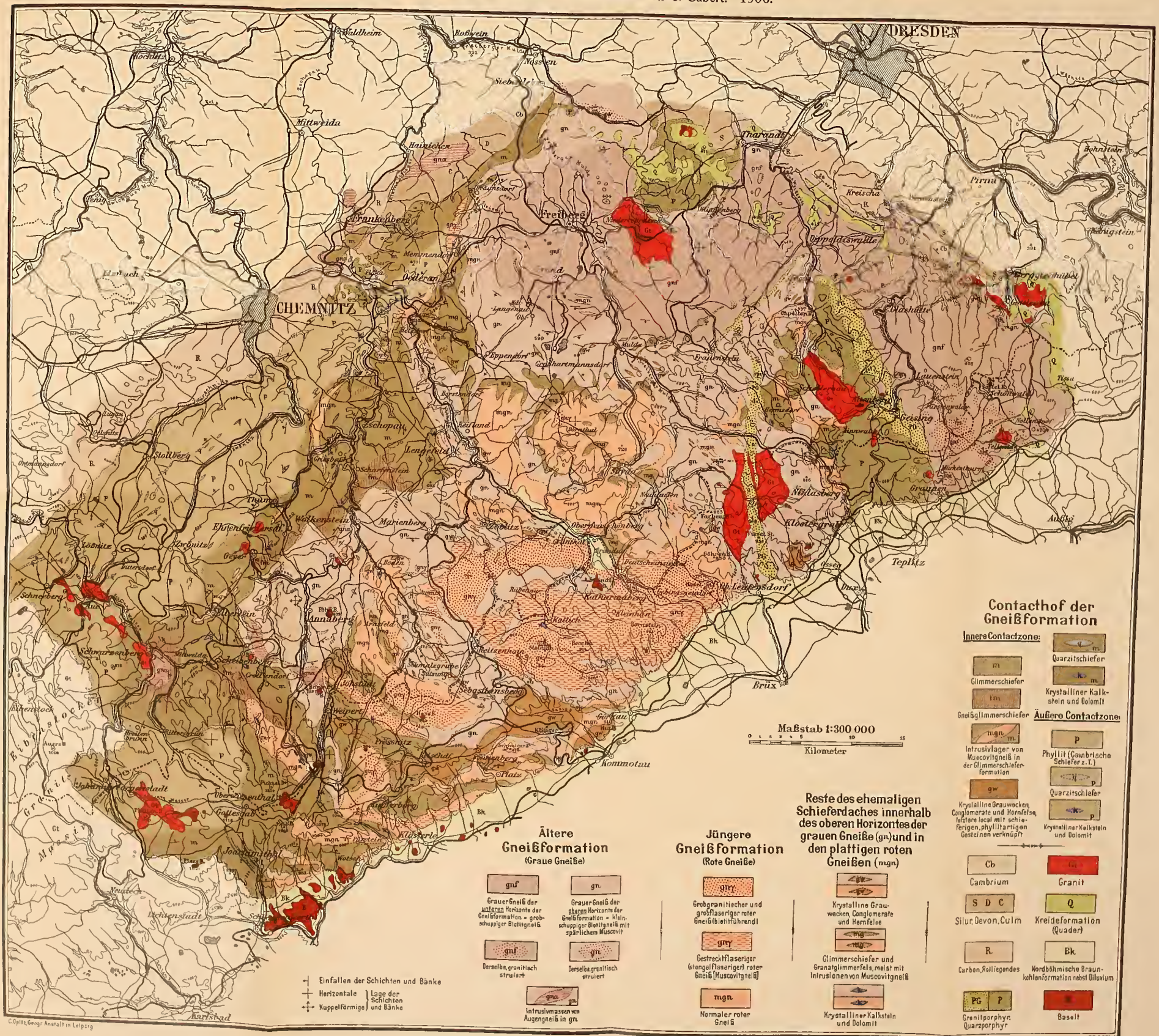
Inwieweit ich mich diesen Anschauungen angeschlossen habe, geht aus der vorliegenden Arbeit hervor.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	308
A. Die Lagerungsverhältnisse der erzgebirgischen Gneiskuppeln und der die Gneisformation um- rahmenden kristallinen Schiefer	309
<i>I. Die Gneisformation</i>	309
a) Die Freiburger Gneiskuppel und das Gneisareal von Dippoldiswalde, Frauenstein, Fürstenwalde	310
b) Die Umrahmung der Freiburger Gneiskuppel	311
c) Die Saydaer Kuppel	312
d) Die Reitzenhain-Katharinaberger und die Annaberg-Marien- berger Gneiskuppel	314
<i>II. Die Glimmerschiefer- und Phyllitformation</i>	318
B. Die petrographischen und petrogenetischen Ver- hältnisse der Gneisformation	320
<i>I. Die ältere Gneisformation (graue Gneise)</i>	320
a) Der untere Horizont der grauen Gneise (Freiburger Biotit- gneis = <i>gnf</i>)	320
Dessen granitische Facies	321
Lager von Quarzit	322
Chemische Zusammensetzung	324
b) Der obere Horizont der grauen Gneise (Freiburger Biotit- gneis = <i>gn</i> und Annaberg-Marienberger Gneis)	325
Chemische Zusammensetzung	326
Intrusivlager von Augengneis	328
Schwarzenberger Gneisinsel	332
Flammengneis	332
<i>II. Die jüngere Gneisformation (rote Gneise)</i>	333
Die Gruppe der roten Gneise und deren Verbandsverhält- nisse und genetische Beziehungen untereinander	333
Grobfaserige Augen- und Granitgneise	334
Charakteristische Profile	336
Granulitähnlich struierte rote Gneise	341
Intrusivlager von rotem Gneis im östlichsten Erzgebirge	341
Chemische Zusammensetzung	342
Injektionsschlieren, aplitische Gänge	343
Gänge von rotem Gneis	343

C. Geologische Beziehungen und Altersverhältnisse zwischen den grauen und roten Gneisen	345
D. Sedimentäre Einschaltungen in der Gneisformation und deren Verbandsverhältnisse mit den Gneisen	347
Kristalline Grauwacken	347
Granatglimmerfels	348
Kalklager, Konglomerate	349
Verbandsverhältnisse	350
Profil von Boden	350
Kontakt des „Metzdorfer Glimmertrapp“ mit Augengneis; Intrusionszone	351
Schollen von Hornfels im Augengneis	353
Grauwackenscholle von Riesenburg-Ossegg	355
E. Die geologische Stellung der in der Gneisformation eingeschalteten Sedimentmassen und die Kontaktwirkungen der Gneisformation	359
„Sedimentgneise“ und „Eruptivgneise“	359
Gneislakkolith und Schieferdach	360
Absorptionen	361
Kontaktmetamorphose der Schieferhülle	363
Gneisglimmerschiefer, Glimmerschiefer	363
Phyllite	364
Tonschiefer	365
Vergleich der Kontakthöfe der jüngeren erzgebirgischen Granitstöcke mit denen der Gneiskuppeln	365
Anhang: <i>Das mutmaßliche geologische Alter der erzgebirgischen Gneisformation</i>	366
F. Historischer Überblick über die Ansichten von der Genesis der erzgebirgischen Gneisformation seit C. F. NAUMANN	369

Mit Benutzung der geologischen Spezialkarte von Sachsen 1:25 000 und der österreichischen geologischen Karten von Nordböhmen 1:75 000,
sowie nach eigenen Aufnahmen bearbeitet von C. Gäbert. 1906.





Erklärung der Tafel XV.

Fig. 1. Augengneis im Kontakt mit Grauwackenhornfels. — Riesenberger Tal in Böhmen (vergl. hierzu S. 330).

Fig. 2. Südliche Felspartie des Haselsteines bei Böhmischem Einsiedel (vergl. hierzu S. 336).



Fig. 1.

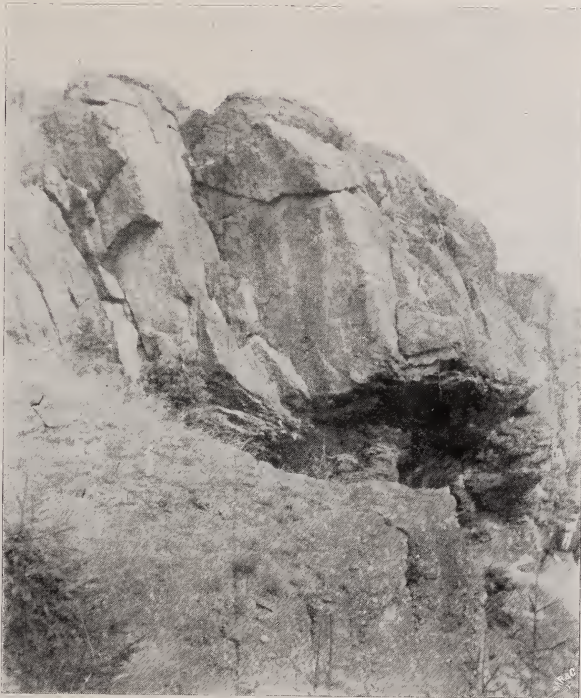


Fig. 2.

Horn-
fels

Misch-
gestein

Augen-
gneis



Kontakt zwischen Augengneis und „Metzdorfer Glimmertrapp“ (Biotithornfels).
(Vergl. S. 353.)

Erklärung der Tafel XVII.

(Vergl. hierzu S. 356.)

- Fig. 1. Dunkler Hornfels mit zahlreichen parallel zur Schichtung verlaufenden Injektionslagen von Aplit (Muskovitgneis). — Riesenburg bei Ossegg in Böhmen.
- Fig. 2. Felspartie bei der Riesenburg (westsüdwestlich vom Hause Nr 35) mit zahlreichen hell-fleischroten Injektionslagen von aplitischem Muskovitgneis in dunklem Grauwackenhornfels.
-



Fig. 2.



Fig. 1.

Erklärung der Tafel XVIII.

(Vergl. hierzu S. 358.)

- Fig. 1. Biotithornfels, von einem aplitischen Trum quer zur Schichtung durchsetzt. — Riesenburg bei Ossegg in Böhmen.
- Fig. 2. Injektion von Muskovitgneis in Biotithornfels. — Riesenburg bei Ossegg in Böhmen.
-

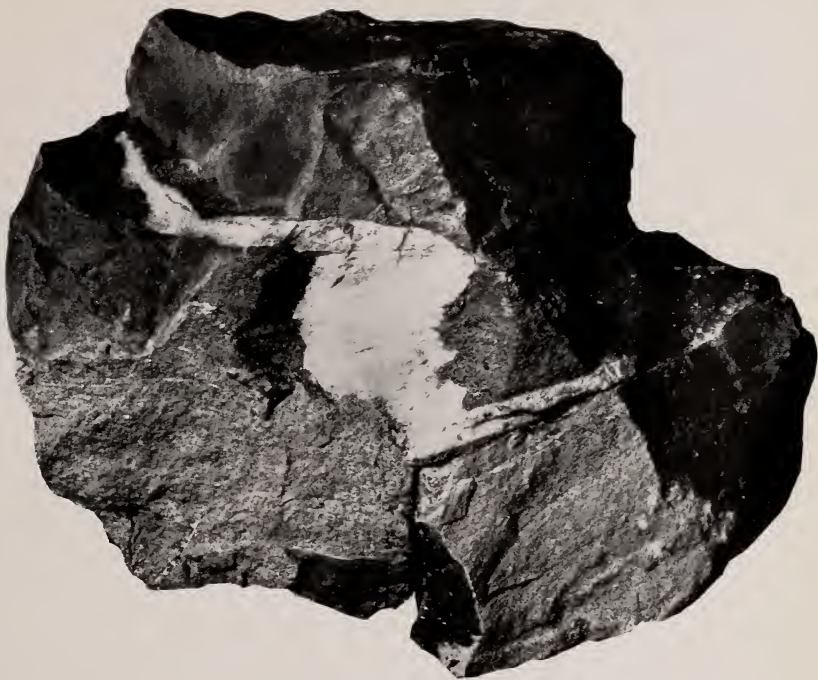


Fig. 1.



Fig. 2.

Erklärung der Tafel XIX.

(Vergl. hierzu S. 358.)

Fig. 1. Apfitegang in feinkörnigem grauen Gneis. — Riesenburg bei Ossegg in Böhmen.

Fig. 2. Gewundenes apfitisches Trum in kristallinen Grauwacke. — Zöblitz.

Erklärung der Tafel XIX.

(Vergl. hierzu S. 358.)

Fig. 1. Aplitgang in feinkörnigem grauen Gneis. — Riesenburg bei Ossegg in Böhmen.

Fig. 2. Gewundenes aplitisches Trum in kristalliner Grauwacke. — Zöblitz.

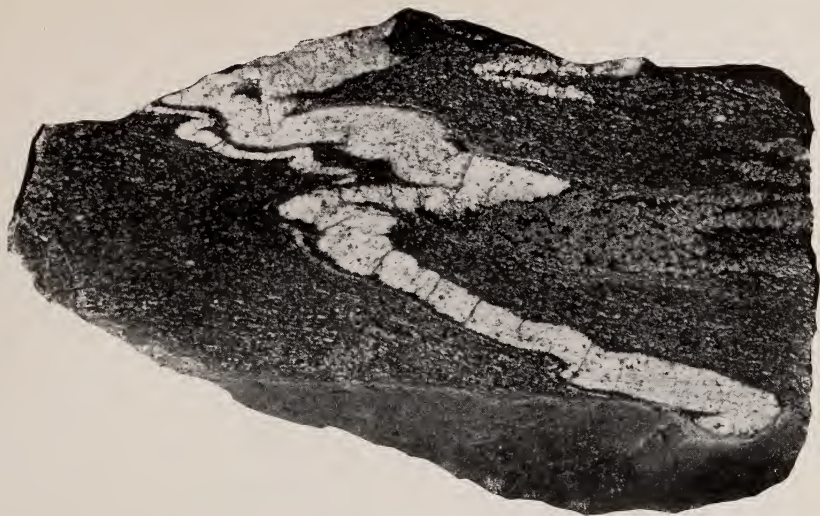


Fig. 1.



Fig. 2.



Granit im Kontakt mit Andalusitglimmerschiefer.

G = Granit.

H = Andalusitglimmerschiefer.

(Vergl. hierzu S. 360.)