

Franz E. Suess. Bericht über eine geologische Reise in den Westen des französischen Centralplateaus. (Umgebung von Tulle. Département de la Corrèze.)

Für die Verleihung eines Reisestipendiums aus der Dr. Urban Schloenbach'schen Stiftung spreche ich Herrn Director Hofrath Dr. Guido Stache meinen besten Dank aus; durch sie wurde ich in die Lage versetzt, im vergangenen Sommer (1898) eine Reise nach Centralfrankreich zu unternehmen.

Das engere Ziel meiner Reise war das krystallinische Gebiet der Kartenblätter Tulle und Brive der geologischen Specialkarte von Frankreich. Der Anblick des vortrefflichen Kartenbildes, welches wir den detailirten Aufnahmen des Herrn Mouret verdanken, hatte in mir den Wunsch erweckt, die daselbst auftretenden Gesteine und ihre Verbandverhältnisse durch den Augenschein kennen zu lernen; denn ich hatte geglaubt, gerade hier einige Vergleichspunkte mit den von mir aufgenommenen krystallinischen Gebieten im westlichen Mähren und vielleicht auch einige Anhaltspunkte für weitergehende Schlüsse erwarten zu können. Die Gedanken, welche mich veranlassten, gerade dieses Reiseziel zu wählen, will ich im Folgenden in Kürze darlegen.

Die Gliederungen, welche man in neuerer Zeit in den grossen Complexen der krystallinischen Schiefer vorzunehmen bestrebt ist, werden nicht mehr wie ehemals, als man den Schichtenwechsel als eine Folge von sedimentären Absätzen betrachtete, nach einfacher Ueberlagerungen vorgenommen, sondern es sind in erster Linie petrographische Gesichtspunkte, welche bei der Unterscheidung in ein Algonkian und Archaean oder bei der Abtrennung eines Prä-cambrium vom Katarchaeon zur Anwendung gelangt sind. Man unterscheidet, trotz vielfach gestörter Lagerung (Finnland), jüngere Complexe mit deutlich sedimentären Bildungen von den eigentlichen archaischen Gneissen, in welchen wenigstens nicht mit Sicherheit sedimentäre Bildungen nachweisbar sind. Wie man annimmt, spielt in den beiden verschiedenartigen Complexen die verschiedene Form der Metamorphose — anogene und katogene Metamorphose (Becke¹), Dislocations- und Belastungs-Metamorphose (Milch²), — eine grosse Rolle, aus der die Altersunterscheidung nur mit einer gewissen Beschränkung, je nach den örtlichen Verhältnissen gefolgert werden kann. In den höheren Theilen der Erdrinde, in welchen der Gebirgsdruck während der Verschiebung der Hauptmassen die Hauptrolle spielt, werden im allgemeinen die Gesteine von mehr phyllitischem Habitus entwickelt, es herrscht die dynamische (anogene) Metamorphose vor, als deren charakteristische Mineralien Sericit, Chlorit, Epidot, Zoisit, Talk u. a. zur Entwicklung gelangen. In den Gesteinslagen, welche in tiefere Zonen der Erdrinde hinabgetaucht worden sind, scheint auch die Temperatur eine grössere Rolle bei der Neubildung der Mineralien

¹) F. Becke. Vorläufiger Bericht über den geologischen Bau und die krystallinischen Schiefer des Hohen Gesenkes (Altwatergebirge). Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Classe, Bd. CI, 1. Abthlg. 1892, S. 12.

²) L. Milch. Beiträge zur Lehre von der Regionalmetamorphose. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beilage-Bd. X, 1894, S. 121 ff.

gespielt zu haben, und es stellen sich dunkle Glimmer als bezeichnende Gemengtheile ein. Eine ganze Reihe von Mineralien, wie Granat, Turmalin, Hornblende, sind in beiderlei Regionen gelegentlich gleich reichlich vorhanden.

Im böhmischen Massiv befindet sich ebenso wie in vielen anderen Gebieten, die Gliederung der archaischen Schichtmassen noch in den Anfangsstadien und ältere Versuche einer Eintheilung nach rein stratigraphischen Gesichtspunkten müssen fallen gelassen werden. Längst sind die Unterscheidungen von rothem und grauem Gneiss im sächsischen Erzgebirge als Altersunterschiede aufgegeben worden. Die Stufen der bojischen und hercynischen Gneissformation sind ursprünglich nur an dem Westrande des Massivs unterschieden worden. Ihnen kann nur insoferne eine örtliche Bedeutung beigegeben werden, als sich im Hangenden an die hercynische Gneissformation unzweifelhaft sedimentäre Glimmerschiefer und anogen-metamorphe Phyllite anreihen; jedoch schon diese letztere Gneissstufe dürfte man zusammen mit der bojischen zum archaischen Complexe, analog dem Vorgange in anderen Gebieten zu rechnen haben, und bereits die Glimmerschiefer enthalten die Mineralien, deren Entstehung der Belastungs-Metamorphose zugeschrieben wird. Am Ostrande des Massivs von dem Abbruch an der Kreide in Nordmähren bis zum niederösterreichischen Waldviertel ist die Lagerung eine überstürzte; Phyllite werden von Glimmerschiefer und diese von Gneissen in umgekehrter Reihenfolge, westfallend, überlagert.

In einem beschränkten Gebiete des Ostrand, in dem niederösterreichischen Waldviertel, hat F. Becke¹⁾ die Gneisse und ihre mannigfaltigen Einlagerungen einer genauen Untersuchung unterzogen. Er konnte drei Hauptabtheilungen oder Stufen in concordanter Ueberlagerung unterscheiden; die tieferen Stufen umschliessen in muldenförmiger Lagerung die höheren. Zu unterst liegen verhältnismässig einförmige Gneisse, welche an den beiden Seiten der Mulde etwas verschiedenen petrographischen Charakter aufweisen. Die Gneisse des Ostflügels zeigen kleinschuppige Sericithäute und Membranen auf den Schichtflächen und ferner sehr häufig eine Neigung zur Augenstructur. Diese Merkmale kommen auch jenen Gneissen zu, welche weiter im Norden in Mähren die älteren Gneissmassen unterteufen, und welche ich als Bittescher Gneiss von den westlichen Regionen abgetrennt habe, jedoch wage ich noch nicht, mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob die beiden Bildungen einander entsprechen. Die mittlere Stufe Becke's beginnt am Ostflügel mit einer reichen und mächtigen Entwicklung von Glimmerschiefern und auch in der Gegend von Namiest in Mähren und noch weiter im Norden wird der Bittescher Gneiss von Phyllit und Glimmerschiefer überlagert. Dort ist es mir, wie ich glaube, gelungen, zu zeigen, dass die Concordanz der Glimmerschiefer gegen die westlich überlagernden Complexe nur eine scheinbare und auch nicht überall vorhanden ist, dass sich vielmehr eine tektonische Störungslinie zwischen der Region des Bittescher

¹⁾ F. Becke. Die Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels. Tschermak's Min. Mitthlg., Bd. IV, 1882, S. 189 u. 285.

Gneisses und den eigentlichen archaischen Gneissen des Westens nachweisen lässt. Der Bittescher Gneiss ist vermuthlich ein dynamometamorpher Granitporphyr und gehört einer Zone von weniger hochgradiger Metamorphose an (vorwiegend Dynamometamorphose) als die höheren Stufen, deren Lagerung nur späteren Störungen zuzuschreiben ist.

In den höheren Theilen der mittleren Stufe erscheinen diejenigen Gesteinstypen, auf welche sich die Fragen nach der Entstehung des Grundgebirges hauptsächlich beziehen. Es sind das wohlgebänderte Biotitgneiss, mit sehr grossem Reichthum an Textur-Varietäten, denen sehr mannigfaltige Gesteinstypen, wie Cordieritgneiss, Fibrolithgneiss, Amphibolit und vor allem Granulite in sehr schmalen, flach ausgewalzten Linsen eingelagert sind; bemerkenswert ist auch das häufige Auftreten von unregelmässigen Serpentinstöcken innerhalb dieser Zone. Ferner werden noch sehr kleine Linsen von krystallinischem Kalk innerhalb dieser Gneisse an einzelnen Punkten angetroffen. Die obere Gneissstufe (Centralgneiss), welche als Kern der Mulde aufgefasst wird, besteht wieder aus einförmigen Gneissen, mit nur unbedeutenden Einlagerungen von Fibrolithgneiss und granulitartigen Varietäten. Es ist klar, dass man bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse aus den Lagerungsverhältnissen nicht auf das relative Alter der Stufen schliessen kann; die liegende Gneissstufe des Ostflügels ist, wie bereits erwähnt, vermuthlich durch eine tektonische Linie von der Hauptmasse getrennt und die Concordanz der Lagerung wahrscheinlich nur eine scheinbare, durch nachträgliche Schieferung bei gleichsinnigem Gebirgsdrucke im ganzen Complexe hervorgerufen; die oberste Gneissstufe stellt wohl nur eine grössere, flach gelagerte, einlagerungsfreie Linse dar, wie sie in anderen ähnlichen Gebieten des Massivs nicht selten vorkommen. Sie rühren vielleicht von späteren Intrusionen her in dem noch älteren Grundgebirge, welches hier als mittlere Gneissstufe bezeichnet wurde und charakterisirt ist durch die obenerwähnten Einlagerungen.

Die Vergesellschaftung der Gneissvarietäten der genannten mittleren Stufe mit Granuliteinlagerungen und deren stete Verbindung mit unregelmässigen Lagern oder Stöcken von Serpentin ist bezeichnend für gewisse Gneissregionen des böhmischen Massives; nach der zuerst genau beschriebenen Region mögen sie hier als Gneissgebiete vom Waldvierteltypus bezeichnet werden. Sie nehmen einen grossen Theil des böhmisch-mährischen Hochlandes an der Grenze beider Länder ein und bilden dort die unmittelbare Fortsetzung des niederösterreichischen Gebietes gegen Nordost. Die bezeichnende Verbindung von Granulit und Serpentin findet sich wieder in dem von Hochstetter¹⁾ und Cammerlander²⁾ beschriebenen Gebiete von Krumau und Prachatitz südwestlich von Budweis und ferner in dem am gründlichsten erforschten sächsischen Granulitgebirge; möglicherweise gehören auch die Gneisse des Eulengebirges in Schlesien und die vorgelagerten krystallinischen Inseln in der Ebene bis zum

¹⁾ F. v. Hochstetter. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. V, pag 1 ff.

²⁾ C. v. Cammerlander. Zur Geologie des Granulitgebietes von Prachatitz am Ostrande des Böhmerwaldes. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 117 ff.

Zoptenberge bei Jordansmühl demselben Typus an, und auch sie enthalten Granulite und Serpentinstöcke¹⁾).

In den einförmigen Gneissgebieten des Erzgebirges fehlt Granulit vollkommen und Serpentin ist nur spärlich vorhanden. Was im böhmischen und bayerischen Walde als Granulit bezeichnet wurde, sind meist nur sehr kleine Vorkommnisse von aplitartigen, granatführenden Gesteinen, vielleicht eine Art von pegmatitischen Gangbildungen, welche sich in keinem Falle, weder was die Structur noch was ihr geologisches Vorkommen betrifft, mit den echten Granuliten der genannten ausgedehnteren Regionen vergleichen lassen. Die Dichroitgneisse des Böhmerwaldes sowie die Muskowitgneisse und die grauen Gneisse des Erzgebirges mögen vielleicht schon wegen ihrer theilweisen Verbindung mit Glimmerschiefern und Phylliten einer höheren Abtheilung des Grundgebirges zuzurechnen sein, als die Gebilde vom Waldvierteltypus. Völlig verschieden von diesen letzteren sind die krystallinischen Schiefergesteine der Sudeten, in denen überhaupt Gesteine vorherrschen welche sich bereits dem anogenen Typus nähern (Kepernikgneiss, Tessgneiss).

In anderen krystallinischen Gebieten von Mitteleuropa ist vorläufig die Vergesellschaftung der Gesteinstypen der Waldviertelregion nicht beobachtet worden; so scheinen die echten Granulite in den Alpen vollkommen zu fehlen. Die krystallinischen Schiefergesteine von Finnland und im südlichen Skandinavien weisen zum grossen Theile ebenfalls auf höhere Regionen des Grundgebirges, und was dort als archaische Regionen von den algonkischen als katarchäische Gebiete unterschieden wird, sind sehr einförmige Gneiss-complexe.

Die sogenannten Granulite Skandinaviens sind aber in mancher Hinsicht von den Granuliten des böhmischen Massivs verschieden. Von der Bretagne gilt dasselbe wie vom Erzgebirge und vom Altvatergebirge; dagegen scheinen in den Vogesen echte Granulite in den sogenannten Leptyniten vorhanden zu sein²⁾. Auf die Verhältnisse im französischen Centralplateau komme ich weiter unten zu sprechen.

Bekanntlich sind die den alpinen Ketten vorgelagerten Horste, die böhmische Masse, der Schwarzwald, die Vogesen und das französische Centralplateau, als die Trümmer einstmals zusammengehöriger Ketten zu betrachten. Den nördlichen Saum dieser variscisch-armorikanischen Ketten bilden im allgemeinen die jüngsten und äussersten gefalteten Glieder, nämlich das flötzführende Carbon. Im böhmischen Massiv reihen sich gegen innen zu die Faltenzüge älterer palaeozoischer Schiefer an; weiter im Süden treten in grösserer Ausdehnung die krystallinischen Kerne des Gebirges zutage, z. B. im Erzgebirge, im Riesengebirge und in den Sudeten. Am weitesten ist die Blosslegung vorgeschritten in der südlichen Hälfte des Massivs, welche hauptsächlich von grossen granitischen Batholiten eingenommen wird und im

¹⁾ Vielleicht wird auch das wenig ausgedehnte Granulitvorkommen oberhalb Klösterle im Egerthale hieher zu rechnen sein.

²⁾ Zirkel stellt die Leptynite der Vogesen gleich den echten Granuliten. Lehrb. d. Petrographie 1894, Bd. III, pag. 255.

Norden begrenzt wird, einerseits von dem in einen Graben versenkten mittelböhmischem Palaeozoicum, und von der bogenförmig eingeklemmten Partie des Silur von Ostböhmen. In dieser südlichen Hälfte treten noch ältere Streichungsrichtungen zutage, über denen bereits die vorcambrische Prizbramer Grauwacke transgredirt und welche unabhängig sind von den Richtungen der den Norden und Osten des Massivs umsäumenden variscischen Faltenzüge.

So wie Schliemann unter dem Ilium der Griechen die Reste einer noch älteren Stadt antraf, wurden in den Alpen einzelne, von der neuen Faltung überwältigte Trümmer des variscischen Gebirges, und ebenso in dem variscischen Gebirge caledonische Trümmer nachgewiesen. Ein schönes Beispiel bilden die Grandes Rousses in den Westalpen, wo unter den höchst gefalteten Schichten die variscische Unterlage blosgelegt ist. Termier¹⁾ hat hier durch eingehende Studien nachgewiesen, dass manche sericitische Schiefer dieser Region nichts anderes sind als die hochgradig veränderten Porphyrtuffe, welche das untere Carbon im französischen Centralplateau begleiten. Die Flötze selbst sind in anthracitische Zwischenlagen und die begleitenden Sedimente in phyllitartige Schiefer verwandelt, an denen man unter dem Mikroskope allerdings die klastische Structur stets noch sehr deutlich sehen kann. Solche blosgelegte Kerne zeigen häufig ein Streichen, welches von dem der alpinen Falten unabhängig ist und diese in spitzem Winkel schneidet.

In Europa gewahrt man eine allgemeine Gesetzmässigkeit was die nachcambrischen Gebirgszüge betrifft, indem eine allmälige Einengung des Faltgebietes stattfindet in der Weise, dass die ältesten vordevonischen oder caledonischen Falten am weitesten gegen Norden und gegen aussen vorgeschoben sind, an sie schliessen sich weiter gegen innen die mittelcarbonischen oder variscisch-armorianischen Falten an; die jüngsten tertiären oder alpinen Falten aber nehmen den innersten Theil des Raumes ein.

Es drängt sich uns die Frage auf, ob die ältesten vorcaledonischen und vorcambrischen Gebirgsstrümmer, welche innerhalb der variscischen Faltung zutage treten, in ihren tektonischen Zügen ähnlichen Gesetzen unterworfen sind. Ihre Streichungsrichtungen lassen sich meistens nur auf verhältnissmässig kurze Strecken verfolgen. Für den Vergleich entfernterer Regionen bleibt uns bei dem völligen Mangel an Fossilien nur der Gesteinscharakter, und auch dieser ist bei ausserordentlicher Einförmigkeit der Typen des Grundgneisses verbunden mit ihrer örtlichen Variabilität, an und für sich kein brauchbarer Anhaltspunkt, aus dem man auf ein gleiches Alter ähnlich beschaffener entfernter Gebirge schliessen könnte. Die Vergesellschaftung verschiedenartiger Gesteinstypen, wenn sie in verschiedenen Gebieten wiederkehrt, wie der Waldvierteltypus im mährischen Gebiete und in der Umgebung von Krumau in Südböhmen, lässt jedoch schliessen auf eine gleiche Geschichte der Regionen in archaischer Zeit, auf eine Durchdringung mit gleichartigen Eruptivgesteinen und auf eine gleichartige Form

¹⁾ Termier. Le Massif des Grandes Rousses Bulletin des services de la Carte géologique de France. Tom. IV, Nr. 40, 1894—1895, pag. 34 ff.

der Metamorphose. Man kann in ihnen jetzt durch nachträgliche Verwerfungen und durch später emporgetauchte Batolithen auseinandergerissene Trümmer einstmals zusammenhängender Gebirge erkennen.

Der Anblick der krystallinischen Regionen in den von Herrn G. Mouret aufgenommenen Kartenblättern Tulle und Brive der geologischen Spezialkarte von Frankreich hat mich in seinem Gesamtcharakter lebhaft erinnert an jene Gebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes, welche die Fortsetzung des niederösterreichischen Waldviertels darstellen und in denen ich seit Jahren mit geologischen Aufnahmen beschäftigt bin. Schon die Art und Weise des Verlaufes der zahlreichen schmalen Amphiboliteinlagerungen, welche sich schlierenartig wieder verbreitern und verschmälern und sich nicht selten verzweigen, und anscheinend in Knoten zusammenfliessen, ist bezeichnend für die Gneissgebiete des tiefsten Grundgebirges. Der Leptynit der Vogesen gilt für identisch mit unserem Granulit. So lag auch die Vermuthung nahe, dass die Leptynite, welche in der Umgebung von Tulle und Uzerche den Gneissen in breiteren Zonen eingelagert sind und von denen eine genaue Beschreibung noch nicht erschienen war, ähnliche Gesteine darstellen, wie unsere Granulite. Die Gneisse sind durchweg Biotitgneisse, und überdies befinden sich im Norden des Kartenblattes Tulle bei Le Lonzac einige Serpentinstöcke in der Nähe eines grösseren Leptynitgebietes. Dem Anscheine nach war es demnach nicht unmöglich, dass in diesem Theile des französischen Centralplateaus eine ähnliche Vergesellschaftung von Biotitgneissen, Granulit und Serpentin vorhanden sei, wie in manchen Gebieten des böhmischen Massivs, und es war wohl von Interesse, zu entscheiden, ob im französischen Massiv der Waldvierteltypus der hercynischen Region wiederkehrt.

Jeder, der längere Zeit in alten Gneissgebieten gearbeitet hat, weiss, dass sich solche Fragen nicht leicht durch den Vergleich von Handstücken entscheiden lassen; von dem Reichthum an Varietäten und von ihren Verbandverhältnissen lässt sich auch in einer grösseren Sammlung nur ein unsicheres Bild geben, und gerade sie sind viel massgebender, wenn man die Gebiete als geologisches Ganzes vergleichen will, als die in anderer Hinsicht nothwendigen mikroskopischen Untersuchungen. So war es das einfachste, sich auf einer Excursion durch den Augenschein zu überzeugen, ob im französischen Centralplateau die Gneissgruppen mit ihren Einlagerungen von Waldvierteltypus wiederkehren und ob sich auch in den vorcambrischen Gebirgen tektonische Beziehungen zwischen dem französischen Centralplateau und der böhmischen Masse erkennen lassen, und mit Freuden ergriff ich die mir dazu gebotene Gelegenheit. Ich will gleich hier bemerken, dass das Resultat in der Hauptfrage ein negatives war; abgesehen von den indifferenten Typen der Biotitgneisse, kehren in dem von mir besuchten Gebiete die bezeichnenden Granulite und die vielen Gneissvarietäten der böhmischen Masse nicht wieder; der Waldvierteltypus ist demnach dort nicht vorhanden.

Auf meinem Wege nach Frankreich stattete ich dem böhmischen und bayerischen Walde einen kurzen Besuch ab und unternahm von Böhmischem-Eisenstein aus einige Ausflüge auf bayerisches Gebiet, welche

mir den Augenschein lieferten von der völligen Verschiedenheit der relativ einförmigen hereynischen Gneissformation von den altarchaischen Massen Mährens und mich bestärkten in der oben geäusserten Anschauung über das Auftreten von Granuliten im bayerischen Walde¹⁾.

In Besançon traf ich nach vorhergegangener schriftlicher Vereinbarung Herrn Ingenieur G. Mouret, Mitarbeiter der geologischen Specialkarte von Frankreich, welcher die verdienstvolle, sehr genaue Aufnahme der geologischen Kartenblätter Tulle und Brive vorgenommen hat. Von Besançon begaben wir uns gemeinsam nach Paris, wo mir Herr Mouret an den Belegstücken in der Sammlung der École des mines eine vorläufige Orientirung über die Unterscheidungen und Bezeichnungen der Gesteine des zu bereisenden Gebietes verschaffte. Auf der ganzen folgenden eigentlichen Tour machte Herr Mouret in liebenswürdigster Weise meinen Führer; seiner innigen Vertrautheit mit den Landesverhältnissen und Reisemodalitäten und vor allem seiner gründlichen Kenntniss der Geologie der Gegend habe ich es zu verdanken, dass es mir möglich war, in kurzer Zeit einen Ueberblick zu gewinnen über die geologischen Verhältnisse des ausgedehnten Gebietes. Für das grosse Opfer, welches er durch den bedeutenden Aufwand an Mühe und Zeit meinen Bestrebungen dargebracht hat, wodurch ihm die ganze zweite Hälfte des Monats September verloren gegangen war, spreche ich hier Herrn G. Mouret meinen wärmsten und aufrichtigsten Dank aus.

Das grösste zusammenhängende Gebiet altkrystallinischer Schiefergesteine befindet sich im französischen Centralplateau nahe dessen Ostrande, im Plateau Limousin und in den südwestlich anschliessenden Theilen des Département de la Corrèze. Die südlichen Partien dieses Plateaus nehmen einen grossen Theil des Kartenblattes Tulle ein; sie werden nahe dem Ostrande des Kartenblattes begrenzt von einer fast geradlinigen, NNW—SSO-streichenden Verwerfung (Faille d'Argentat²⁾). Diese tektonische Linie theilt zugleich das Departement in zwei nahezu gleiche Hälften und verursacht eine merkliche Terrainstufe; das östliche Gebiet, „la Haute-Corrèze“, ein ziemlich einförmiges Plateau von ca. 750 m Höhe, besteht aus verschiedenartigen Graniten mit nur wenigen schiefrigen Zwischenlagen. Das westliche Gebiet, „la Basse-Corrèze“, senkt sich von der Verwerfung, welche in beiläufig 500 m liegt, rasch auf 300 bis 400 m. Sie umfasst zunächst eine breite Zone von Gneiss und Schieferbildungen, welche in der Fortsetzung des Gebietes von Limousin sich in die Gegend von Tulle ausdehnt; hier wird sie aber gegen Südwesten begrenzt von einer Reihe von Verwerfungen, die von Beaulieu auf Blatt Brive Nordwest und westwärts ziehend, bis Juillac und Cherveix einen Bogen bilden

¹⁾ Eine weitere Bestätigung fand ich auf meiner Rückreise bei der Durchsicht der Sammlung des kgl. bair. Oberbergamtes in München. Für das freundliche Entgegenkommen, mit dem mir die Sammlung zugänglich gemacht wurde, spreche ich Herrn A. v. Ammon meinen besten Dank aus.

²⁾ G. Mouret. Remarques sur la Géologie des Terrains Anciens du Plateau central de la France. Bull. de la Société Géologique de la France. 3. sér., tom. XXVI. 1898, pag 601.

und die Gesteine des Massivs von den am Bruche abgesunkenen rothen Sandsteinen der Carbon- und Permformation abtrennen. Dem krystalinischen Schiefergebiete zwischen beiden Abbrüchen, den östlichen präcambrischen und den südwestlichen postarmorikanischen, war meine Aufmerksamkeit zugewendet. Hier unterscheidet M o u r e t als das eigentliche Archäische (System ζ) das Gebiet der Gneisse und Glimmerschiefer und als „Précambrien“ (System X) das Gebiet der Phyllite; die letzteren zerfallen in mehrere Unterabtheilungen verschiedenartiger phyllitischer Schiefer und schliessen sich in einer breiten, bogenförmigen Zone unmittelbar an den südlichen Abbruch¹⁾.

In dem eigentlichen Archäischen wird noch unterschieden die Leptynit- und Glimmerschieferkette im Norden und das centrale Gneissmassiv. Die nördliche Kette streicht beiläufig Ost-West mit einer leichten convexen Biegung gegen Norden. Der Leptynit kehrt in dem ganzen flach Süd-fallenden Complexe in zwei Horizonten im Liegenden und im Hangenden des Glimmerschiefers wieder. Die Kette ist nach M o u r e t gegen Süden durch Verwerfungen abgegrenzt und durch Querbrüche zertrümmert. Dem westlichen Theile der Leptynitzüge gehören die kleinen Serpentinvorkommnisse bei L e L o n z a c an.

Das Kartenbild der centralen Gneissmasse wird beherrscht durch die zahlreichen Amphiboliteinlagerungen, welche das wechselnde Streichen deutlich hervortreten lassen. In der Fortsetzung der Gneissmasse gegen Südost, wo das eigentliche Archäische zwischen den beiden oben genannten Dislocationen eingengt wird, ist ihre ganze Breite eingenommen durch eine deutliche, NW—SO-streichende Antiklinale (Pli de Favars), welche sich bis auf das Blatt Brive erstreckt und Gelegenheit gibt, eine Reihe von Horizonten innerhalb der Masse zu unterscheiden. Im Kerne erscheint die untere Etage (ζ_1) von Gneiss und Glimmerschiefer, darüber zu beiden Seiten symmetrisch gelagert Leptynite und Glimmerschiefer, welche die mittlere Zone (ζ_λ) bilden; die obere Etage (ζ_2), sowohl im Westrande als auch am Ostrand der Antiklinale in der Nähe von Tulle aufgeschlossen, besteht aus Gneissen und Glimmerschiefeln mit zahlreichen Amphiboliteinlagerungen. Ihr gehört auch der grösste Theil des centralen Gneissgebietes an. Aus der Gegend von Le Lonzac zieht sich entlang der Verwerfung von Argentat ein breiteres eigenthümliches Band von gneissartigen Arkosen, von denen noch weiter unten die Rede sein wird.

Der Ausgangspunkt unserer eigentlichen Excursion war die Stadt Brive in einer ebenen Ausweitung des Thales der Corrèze. Von hier aus wurde das Profil der obenerwähnten Antiklinale durchwandert. Unmittelbar nördlich von Brive stehen transgredirende Sandsteine der Triasformation an, aber schon kaum einen Kilometer östlich von der Stadt treten an der Strasse in Form rother Felsen die sanft südwärts fallenden Schichtbänke der carbonischen Sandsteine zutage, welche hier genau so, wie an verschiedenen Punkten des böhmischen

¹⁾ G. M o u r e t. Les Régions naturelles du Département de la Corrèze. Brive. Imprimerie Roche, 1896.

— Note sur la Stratigraphie du Plateau Central centre Tulle et Saint Céré. Bull. des services de la Carte Géologique de la France. Paris 1890, Nr. 10, Mars.

— Feuille de Tulle, ebda. Tome VII, 1895—1896, Nr. 44.

Massivs den Bruchrand umsäumen. Die Aehnlichkeit mit dem Bruchrande bei Brünn ist sehr in die Augen fallend; nicht nur die Form der Felsbildungen, sondern sogar die Farbe der groben Sandsteine ist genau dieselbe, wie die des Rossitzer Permo-Carbon, und so erinnert dieser Theil des Thales der Corrèze sehr an die Thäler der Oslawa, Iglawa und Rokitna bei Brünn an jenen Stellen, wo dieselben den Randzug von Rothliegendem durchschneiden.

Noch vor Dampniac trifft man auf das erste., hangende Glied der Antiklinale: auf hellgefärbte, feinschieferige Sericitschiefer, welche oft sehr reichlich kleine Granaten enthalten. Sie sind steil West-fallend, oberhalb der Strasse am rechten Thalgehänge (St. Féréole) aufgeschlossen und gehören der tiefsten Gruppe (X α) des Systems von phyllitartigen Schiefen (Systeme X „Précambrien“) an, welches weiter im Nordwesten grosse Verbreitung gewinnt. Hier bilden die Phyllite nur einen schmalen Saum und man trifft bald auf einen, der oberen Gneissetage angehörigen, massigen Amphibolit (Diorit); ein grobkörniges Gestein mit grossen Feldspathkrystallen, durchdrungen von zahlreichen pegmatitischen Gängen, von denen einzelne glimmerführende Gänge beim Erstarren gneissartige Structur angenommen haben. Das zeigt sich an einigen, abseits nördlich der Strasse gelegenen Steinbrüchen. — Die nun folgenden grobschuppigen Glimmerschiefer sind von zahlreichen feldspäthigen Aderchen (Fîlons de granulite¹⁾) durchdrungen, und gehen bald in Gesteine über, welche auf der Karte als Gneisse ausgeschieden sind; es sind sehr glimmerreiche, plattig-ebenschieferige Gesteine, in denen Quarzfeldspäthe in Form dünner, langgestreckter Linsen eingeschaltet sind. Der Uebergang ist kein continuirlicher, sondern es wechseln quarzitisches, gneissartige und Glimmerschieferlagen. In der Nähe des Bahnhofes von Aubazine, stellen sich auch bereits die gneissartigen und in ihrer Beschaffenheit sehr wechselnden Gesteine ein, welche als Leptynite bezeichnet werden; sie schwellen rasch zu einer einheitlichen Masse an, welche ein breites Band bildet im Hangenden der unteren Gneissetage. Besonders gut sind sie aufgeschlossen auf den Höhen in der unmittelbaren Umgebung von Aubazine (Blatt Brive). Die Durchquerung des Bandes lehrt sofort, dass man es mit gneissartigen Bildungen zu thun hat, welche sich gar nicht vergleichen lassen mit den echten Granulitlinsen des böhmischen Massivs. Wohl erinnern die feinkörnigeren, glimmerarmen Lagen (z. B. an der Strasse vom Bahnhofe zur Ortschaft Aubazine) in der hellen Farbe und Structur, sowie in der Zersetzung in Form kleiner weisser, polyëdrischer Bruchstücke im äusseren Anblicke ziemlich an die mährischen Weisssteine. Aber schon das vollständige Fehlen makroskopischer Granaten bildet einen bedeutenden Unterschied; im allgemeinen sind sie viel grobkörniger und auch reicher an grobschuppigem Glimmer als die Granulite; die hochausgeprägte, bandstreifige und plattig-schieferige Parallelstructur ist bei den Leptyniten nicht zu beobachten; der Varietätenwechsel ist von jener unbestimmten Art, wie

¹⁾ Um Irrthümern vorzubeugen, mag hier daran erinnert werden, dass der Name Granulit (nach Michel Lévy) in Frankreich in ganz anderem Sinne verwendet wird, als in Deutschland, und zwar für feinkörnige Muscovitgranite und für eruptive Gangbildungen, welche sich unseren Apliten nähern.

wir ihn bei Gneissen zu sehen gewohnt sind. Die körnigen Leptynite (Leptynites granulitisées, Montagne d'Aubazine) sind ein ziemlich einförmiges, blassrothes Gestein mit spärlichem, in unbestimmte Streifen geordnetem Biotit, der keine Schieferung hervorbringt; doch sind grobe Schichtbänke mit deutlich steilem (ca. 40°) Südwestfallen schön ausgebildet. Das Gestein gleicht sehr manchen Varietäten des rothen Gneisses vom Erzgebirge. Ausserdem sind den Leptyniten hin und wieder Bänke von Glimmerschiefer und Quarzit eingelagert; ebenfalls ein Umstand, der einen Vergleich mit böhmischen Granuliten nicht zulässt. — So wie den anderen Gesteinen dieser Gegend kann man auch in den Leptyniten bei Aubazine zahlreiche, oft ziemlich mächtige (2 m und mehr) Gänge von Pegmatit und Aplit sehen.

Zurückkehrend zur Hauptstrasse im Thale der Corrèze gelangt man in der Nähe von Cornil in die biotitreichen Gneisse, welche den Kern der Antiklinale bilden. Die Felswände an der Strasse zeigen schwach geneigte oder horizontale Lagerung der Schichtbänke und man kann hier gut die Durchdringung des Gneisses mit aplitischen Gängen beobachten; letztere heben sich in ihrer blassrothen Farbe sehr schön von dem dunkelgrauen Gesteine ab. Sie zeigen wohl zumeist das Bestreben, den Schichtfugen zu folgen, füllen aber auch sehr oft die Querspalten aus, und auf das mannigfaltigste sich verzweigend und durchkreuzend, dringen sie in Form ganz dünner Aederchen zwischen die schmalen Glimmerstreifen. Das breite, centrale Gneissband jenseits von Cornil in welchem sich die Aenderung im Fallen zum Ostflügel der Antiklinale vollzieht, ist auf der Karte als „Gneiss granitisè“ ausgeschieden. Stellenweise, namentlich in der Nähe ihres Westrandes, finden sich noch Glimmerschieferlagen in derselben. Sie treten aber im Vergleich zu den feldspathreichen Varietäten sehr zurück. Immer ist die Schieferung im grossen sehr deutlich ausgeprägt; die Glimmerlagen sind oft schön gefältelt. Im Osten hat die Quarzfeldspathmasse sehr zugenommen und bildet unregelmässige Linsen und Lappen, die ebenfalls als granitische Adern und Impregnationen aufgefasst werden. Durch sie wird oft die Parallelstructur etwas verwischt; die Glimmerlagen sind dann zerrissen und scheinen in einzelnen losen, für sich gefalteten Streifen in der Masse zu schwimmen; oft werden auch die Glimmerstreifen in der Bank in verschwommener Weise von einer grösseren, granitisch körnigen Aplitmasse abgelöst. (Steinbrüche in der Umgebung von Chameyrac le Bas). Es sind das übrigens Erscheinungen, die man an vielen Gneissen anderer Gegenden ebenfalls beobachten kann.

Waren bisher die Schichtstellungen des Gneisses horizontal oder flach wellig, so wenden sie sich in der Nähe von Maure rasch zu steilem (ca. 40°) Ostfallen. Die Leptynite, welche nun folgen und das ganze Gebiet bis Tulle einnehmen, sind ebenso wie die Leptynite des Westflügels verschiedene gneissartige Gesteine von grosser Variabilität, und es gelangen hier auch, wie es scheint, neue Typen zur Entwicklung. So stellen die Leptynite aus dem Steinbruch von Roussolles („Leptynite granulitisè“) einen grauen, massigen, mittelkörnigen Gneiss dar, mit wenig Biotit, bei welchem trotz deutlicher Parallelstructur die ziemlich spärlichen Glimmerblättchen isolirt stehen und nicht in zusammenhängenden Streifen geordnet sind. Feldspath in Körnern oft von Hanfkorn-

grösse ist der Hauptbestandtheil des Gesteines. Auch dieser Typus lässt sich mit den Granuliten der böhmischen Masse nicht vergleichen.

Ein mehrtägiger Aufenthalt in Tulle wurde zu einigen Excursionen im Süden und Osten der Stadt benützt. Sie waren hauptsächlich der Betrachtung der Beziehungen zwischen den Leptyniten und den Arkosen am Rande der Verwerfung von Argentat gewidmet.

Den fast geradlinigen Rand des „Granulite“ (Michel Lévy), welcher weiter gegen Osten das Plateau von Ussel zusammensetzt, begleitet in wechselnder Breite ein Streifen von Phyllit (schistes sericiteux); derselbe findet sich auch noch in Form kleiner Inseln und schmaler Züge innerhalb der Granitmasse, und gehört zusammen mit dem Granite noch dem hangenden Flügel des Abbruches an. Als breiterer Streifen lehnen sich nun westlich an den Abbruch die eigenthümlichen Bildungen, welche als Arkosen (und in früheren Berichten als „Leptynite d'Argentat“ nach dem auf Blatt Brive liegenden Orte) bezeichnet worden sind. Zum grossen Theile sind es sehr deutliche Trümmergesteine mit dem Aussehen einer feldspäthigen Arkose, ja sogar stellenweise einem Sandstein gleichend. Sie enthalten verschiedenerlei Einlagerungen, wie Quarzite, glimmerschieferartige Schichten und Amphibolite. In verschiedenen Varietäten und Uebergängen stehen sie mit gneissartigen Gesteinen in Verbindung und Mouret hat auf Grund dieser Uebergänge von ihnen die Leptynite genetisch abgeleitet.

Ein Ausflug von Tulle in die Gegend von St. Fortunade und Chapeloune überzeugte mich von der innigen Verbindung dieser Gesteine mit den gneissartigen Leptyniten. Schmale Bänder von dünn-schiefrigem, feldspäthigem Phyllit finden sich nebst dünn-schiefrigem Amphibolit eingelagert im Leptynit (Biotitgneiss) bei Chauzeix. Bei Montesergue, westlich von Ladignac kann man auf den Feldern in Bruchstücken die verschiedensten Uebergänge sammeln. Bei Puy Djeu finden sich neben gneissartigen auch sandsteinartige Typen, und auch Wechsellagerungen dieser Gesteine mit Glimmerschiefern und phyllit-artigen Bildungen (schistes micacées); ja unter den erwähnten Uebergängen bei Montesergue finden sich auch graphitische Gesteine. Diese Umstände sprechen ohne Zweifel für einen sedimentären Ursprung der ganzen Serie.

Noch typischer entwickelt sind die Arkosen in der nördlichen Region zwischen Tulle und Orliac. Wohl sind die Gesteine oft stark zersetzt und die Feldspäthe kaolinisirt; bezeichnend scheint aber für die typischen Arkosen das Auftreten grösserer rundlicher Feldspäthe zu sein, welche dem ausgeprägt ebenschiefrigen Gesteine augenartig eingelagert sind. Oft ist aber das Gestein sehr stark krystallinisch und gneissartig entwickelt. Die grösseren Feldspäthe stellen dann die makroskopisch noch wahrnehmbaren klastischen Reste dar. Quarzitisches und Glimmerschiefer-Einlagerungen sind auch hier nicht selten.

Das Auftreten dieser Arkosen und ihre innige Verbindung einerseits mit zweifellos sedimentären Bildungen und andererseits mit den gneissartigen Leptyniten ist gewiss sehr eigenthümlich. Mouret ist, wie bereits bemerkt, geneigt, aus den Uebergängen genetische Beziehungen abzuleiten; die Leptynite sollen aus den Arkosen durch

Impregnationsmetamorphose hervorgegangen sein. Es ist durchaus nicht möglich, nach einem so flüchtigen Besuche, wie der meinige gewesen ist, ein Urtheil abzugeben über ein so schwieriges Problem, das wohl einer sehr detaillirten Prüfung bedarf. Auffallend ist aber jedenfalls die Verbreitung der Arkosen, welche sich auf den Saum des Abbruches beschränkt, während die Leptynite und Gneisse abseits von dem Granitstocke liegen. Man könnte vielleicht eine parallele Verwerfung vermuthen wollen zwischen dem centralen Gneiss und den Arkosen, dagegen sprechen aber die zweifellos vorhandenen Uebergänge.

Ein weiterer Erklärungsversuch könnte auch dahingehen, dass man es mit einem autoklastischen Gesteine zu thun hätte, mit einer nachträglichen dynamischen Metamorphose der Gneisse und Leptynite, welche im Zusammenhange steht mit der Bildung der Verwerfung. Damit würde sich auch die streifenförmige Verbreitung der Arkosen erklären lassen. Unter dem Mikroskope ist die Trümmerstructur der Feldspäthe (hauptsächlich Plagioklase) oft deutlich erkennbar; die mikroskopischen Granaten sind in einzelnen Schlifften regelmässig vertheilt wie in einem Gneisse, das spricht jedenfalls eher dafür, dass sie im Gesteine selbst oder während der Metamorphose entstanden sind, denn in einem Sedimente sollte man eher vermuthen, dass solche Körner in reihenweisen Lagen zusammengeschwemmt worden wären. Das Cement, welches oft nur aus Biotit besteht, muss auf jeden Fall unter aussergewöhnlichen Verhältnissen entstanden sein.

Von Tulle aus wurde ein weiterer Ausflug gegen Norden nach Chamboulive und Le Lonzac unternommen, um die hier vorkommenden Leptynite und Serpentine zu besehen, dann wurde das Gneissplateau über Uzerche und Lubersac durchquert und zum Schlusse die ganze Serie der jüngeren krystallinischen Bildungen im Westen von Payzac bis Genis durchwandert.

Zwischen Le Lonzac und Chamboulive ist ein Gestein als „Leptynite granulitisé“ ausgeschieden, in dem nach der theoretischen Annahme die Metamorphose durch Impregnation am weitesten gegangen ist; es enthält sehr viel lichten Feldspath bei wenig Quarz und hellen Glimmer; die Parallelstructur ist wenig ausgeprägt, so das einzelne Handstücke einem wenig schiefrigen Muscovitgranit gleichen.

Die „schistes sericiteux“, welche bei St. Augustin und östlich von Le Lonzac eine besondere Breite gewinnen, stellen den auch in anderen Gegenden so verbreiteten Typus dar, den man in Böhmen und in der Schieferhülle der Alpen als Quarzphyllit bezeichnet; im frischen Zustand bleigrau und seidenglänzend, und bei vollkommener Schieferigkeit stark gefältigt bis auf die feinen Sericithäutchen, welche den gestreckten oder wellig gebogenen dünnen Quarzstreifen zwischengelagert sind. Durch die Verwitterung sind sie oft hell bis weiss gefärbt.

Dem Gneisse des centralen Gebietes sind eingelagert äusserst zahlreiche Linsen und Züge von reinem und feldspäthigem Amphibolit. Sie folgen in ihrer Erstreckung dem Streichen der Schichten und geben demnach auf der Karte ein deutliches Bild von dem reichen Wechsel der Streichungsrichtungen, welche sich innerhalb der Gneissmasse vollziehen. Die Verfolgung und Verbindung der zahlreichen, oft

sehr schmalen Bänder in dem immerhin ziemlich bedeckten Terrain verlangt gewiss einen grossen Aufwand von Zeit und Mühe für den annehmenden Geologen. Ohne Zweifel trifft die Karte sehr gut den gesammten Charakter und gibt ein sehr gutes Bild, welches auch für andere Gebiete der ältesten Gneisse bezeichnend ist, in denen die Amphibolitzüge in derselben Weise fast schlierenähnlich ineinander fliessen, hier und da in parallelen Richtungen unvermittelt umbiegen, an einzelnen Stellen sich zusammendrängen, häufig auskeilen oder sich auch zu breiten Linsen plötzlich erweitern. Eine einfache Durchquerung der Masse gestattet nur an einzelnen Aufschlüssen, die sich meistens in breiten und tiefen Flusstälern finden, die Gesteine zu betrachten, welche sehr verbreiteten Typen angehören, die sich durch die dunkle Farbe der Hornblende, durch fast stets vorhandene, sehr ausgeprägte Parallelstructur und durch sehr verschiedene Korngrösse und sehr wechselnden Feldspathgehalt auszeichnen. Ein breiter Hügelzug südlich von Senhac wird aus einem sehr granatreichem, grosskörnigem Eklogit gebildet, der mit den gewöhnlichen Amphiboliten durch Uebergänge in Verbindung steht.

Die Route von Paizac nach Genis zeigt die mächtige und reiche Entwicklung einer jüngeren Schieferserie. Es wird kaum mit Sicherheit zu entscheiden sein, ob der ganze Complex vorcambrischen Alters ist; ist dieses der Fall, so verdient hervorgehoben zu werden, dass im böhmischen Massiv eine ähnliche, reich entwickelte Serie von vorcambrischen Schiefen nicht vorhanden ist. In concordanter Ueberlagerung von Norden gegen Süden werden vier Stufen unterschieden; 1. Schistes sériciteux de Paizac. Es ist das dieselbe Stufe, welche bereits aus der Umgebung von Brive zu Anfang des Profiles erwähnt wurde; nach meiner flüchtigen Beobachtung gleicht es nur in einzelnen Lagen den erwähnten schistes sériciteux am Rande des Granitstockes. Häufig hat es mehr das Aussehen eines Glimmerschiefers und ist bei sehr grossem Reichthum an dunklem Glimmer stengelig oder sehr dünnplattig, schiefrig. Hie und da finden sich härtere, dünnplattige Bänke, die vom Glimmer broncebraun gefärbt sind, und graphitische Lagen und dünnschiefrige Einlagerungen von Amphibolit sind stellenweise sehr deutlich zu beobachten. Allenthalben enthält das Gestein weisse quarzitische Bänke und Adern. Im Liegenden nördlich von Paizac lässt sich ein allmäliger Uebergang in einen glimmerreichen Gneiss nachweisen; Gneisspartien, in denen die Schieferung zurücktritt, in denen die feldspäthigen Bänder unregelmässig breiter und verschwommener sind, werden hier wie auch an anderen Orten als „Gneiss granitisè“ bezeichnet.

Noch weniger krystallinischen Habitus als die schistes sériciteux haben die folgenden drei Stufen: so 2. die Phyllades de Donzenac und 3. die Quarzites et schistes de Lanouaille. Die letztere Gruppe ist besonders reich an verschiedenartigen Abänderungen. Häufig sind hellgefärbte, arkosenartige Partien mit wenig krystallinischen Bestandtheilen, oft ist aber auch ein hellgrünes, glimmeriges Cement reichlich entwickelt. Die zersetzten Partien zerfallen in plattige oder auch in unregelmässig polygonale Stückchen. Ferner ist das Gebiet dieser Gruppe ausgezeichnet durch sehr zahl-

reiche Einlagerungen von Eruptivgesteinen, u. zw. von dichten, dunklen Dioriten und Porphyriten. Die ausgedehnte oberste Abtheilung der Schistes satinés de Genis (4.) gleicht einem dünnplattig ebenschiefrigen Thonschiefer, an dessen Schichtflächen nur ganz dünne sericitische Häutchen den schwachen Seidenglanz hervorrufen. Diesen Schichten eingelagert ist eine sehr mächtige Partie von schiefrigen Porphyroïden, ein schönes Beispiel eines Eruptivgesteines das sich in sericitisch-chloritischer Umwandlung befindet. Auf den wellig gefälten Schichtflächen ragen die porphyrischen Feldspäthe als rundliche Knöpfe hervor. Im frischen Zustande ist das Gestein grünlichgrau, meistens aber infolge der Kaolinisirung der Feldspäthe und der Bleichung der Glimmermineralien ganz weiss gefärbt.

In den altkrystallinen Regionen kann man auf keinem anderen Wege hoffen, zu einem tieferen Verständnisse des Gebirgsbaues zu gelangen, als durch ganz detaillirte Forschung, welche nur langsam Schritt für Schritt fortschreitet; und erst, wenn auf diesem Wege die Uebersicht über ein grösseres Gebiet erlangt ist, können Resultate erzielt werden. Wo uns nur der wechselnde Gesteinscharakter als Kriterium zur Verfügung steht, ist nur der an Ort und Stelle kartirend aufnehmende Geologe imstande, mit voller Würdigung die Zusammengehörigkeit, die verwandtschaftlichen Beziehungen und die Uebergänge der Gesteinstypen zu beurtheilen. Die Zusammenziehung verschiedenartiger Gesteinstypen unter dem Namen „Leptynit“, von denen wir viele ohne Zweifel zum Gneiss stellen würden, scheint unter anderen Gesichtspunkten vorgenommen worden zu sein, als sie bei uns gebräuchlich sind. Vielleicht mag das zum Theile daherrühren, dass die geologischen Karten in Frankreich unter dem Einfluss von anderen theoretischen Anschauungen entworfen wurden, als diejenigen, welche wir unseren Aufnahmen zugrunde zu legen gewohnt sind; es ist das nämlich die Imbibations- oder Imprägnathypothese von Michel Lévy, welche sich in Frankreich einer so allgemeinen Anerkennung erfreut und auch sonst in der wissenschaftlichen Welt immer grössere Verbreitung gewinnt¹⁾. Immerhin besitzen wir keine einheitlichen Grundanschauungen für den Vergleich entfernter Gesteinstypen und so ist die Schaffung einer Nomenclatur noch ausserordentlich schwierig, und der Augenschein bleibt das einfachste Mittel, um sich über die Identität zweier Gesteine Aufschluss zu verschaffen. Was die in der Einleitung erwähnte Vermuthung über die Identität der Leptynite mit unseren Granuliten betrifft, war das Resultat, wie bereits erwähnt, ein negatives. Die ersteren sind körnige, glimmerarme Gneisse, welche sich weder mit dem echten Weissstein, noch mit sonstigen böhmischen, mährischen oder sächsischen Granuliten und ihren charakteristischen Verbandverhältnissen vergleichen lassen. Somit sind in dem westlichen Theile des französischen Centralplateaus und, wie es scheint, auch sonst in diesem Massiv die katarchäischen Gneissgruppen vom Typus des niederösterreichischen Waldviertels nicht vorhanden.

¹⁾ Vergl. J. Sederholm. Ueber eine archäische Sedimentformation im südwestlichen Finnland etc. Bull. de la Commission Géologique de la Finlande. Helsingfors 1899, Nr. 6, pag. 243 ff.