## Erläuterungen

# geologischen Specialkarte

Königreichs Sachsen.

Hermann Credner.

Section Freiberg

## SECTION FREIBERG.

Section Freiberg gehört dem mittleren bis niederen Theile des Erzgebirges an und liegt im nordöstlichen Abschnitte der grossen Freiberger Gneisskuppel. In Uebereinstimmung mit der allgemeinen topographischen Gestaltung des Erzgebirges dacht sich das Gebiet der Section Freiberg ganz allmählich von SO. nach NW. ab; die höchsten Punkte liegen daher im SO.-Theile und erreichen eine Höhe von 470 m, während der niedrigste Punkt mit 260 m Meereshöhe durch den Austrittspunkt der Bobritzsch am Nordwestrande der Section bezeichnet wird. Der bedeutendste Niveauunterschied im Sectionsgebiete beläuft sich sonach auf 210 m; das allgemeine Abfallen der Oberfläche nach Nordwest hin dagegen nur auf 100 m, die mittlere Höhe in der SO.-Ecke der Section zu 430 m, in der NW.-Ecke zu 330 m angenommen; endlich das Gefälle der die Section von Süd nach Nordwest durchströmenden Bobritzsch auf 160 m.

Die Terrainformen sind, wie im Erzgebirge überhaupt, vorwiegend flachwellig bis plateauartig; nur an den Gehängen der Haupt- und grossen Nebenthäler wird die Neigung der Oberfläche steiler und geht z. Th. in völlig senkrechte Abstürze über, so im Muldethale bei Muldener Hütten, gegenüber der Papierfabrik bei Halsbach, und besonders bei Halsbrücke-Sand; im Bobritzschthale oberhalb Naundorf, sowie unterhalb der Forstmühle bei Krummhennersdorf, und von da fast ununterbrochen bis zur Sectionsgrenze bei Biberstein; im Colmnitzgrunde zwischen Naundorf und Niedercolmnitz, endlich im Triebischthale bei Grund.

Mit Ausnahme der die Nordostecke der Section entwässernden Triebisch mit dem Hetzbache, welche direct der Elbe zufliessen, werden alle kleineren und grösseren Wasseradern der Section entweder direct von der Mulde, welche den südwestlichen Theil durchströmt, oder von ihrem grössten rechtsseitigen Zuflusse, der die Mitte der Section durchschneidenden, bei Siebenlehn einmündenden Bobritzsch aufgenommen. Unmittelbare Zuflüsse der ersteren sind der bei Freiberg vorbeifliessende Münzbach, der letzteren, welche der Nähe der Mulde wegen nur auf der rechten Seite Bedeutung haben, der Sohrbach bei Niedercolmnitz, der Colmnitzbach bei Naundorf, der Niederschönbach bei Oberschaar. Trotz der im allgemeinen einfachen Gestaltung der Reliefformen kommen doch in den verschiedenen Theilen des Gebietes der Section Freiberg gewisse topographische Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten zum Ausdruck, die in unverkennbarer Weise von der geologischen Zusammensetzung des Untergrundes abhängig sich erweisen.

Nahezu die ganze topographisch auffällig eintönige Westhälfte der Section wird von Biotitgneissen eingenommen. Dieselben gehören vorwiegend zu dem grobschuppigen Freiberger Normalgneisse und besitzen besonders auf dem flachwelligen Plateau eine tiefgreifendere Verwitterungsschicht, welche aber auch mehr oder minder mächtig die sanft gerundeten Gehänge des über 100 m tiefen Muldethales oft bis zur Thalsohle hinab überkleidet. Das Gebiet der klein- bis feinkörnigschuppigen und daher widerstandsfähigeren Biotitgneisse im nordwestlichen Sectionstheile äussert seinen Einfluss auf die topographische Gestaltung besonders insofern, als das bei Oberschaar aus den grobschuppigen Biotitgneissen in jene Zone eintretende Bobritzschthal sogleich einen auffällig stark gewundenen Lauf und überaus steile, felsige Ufer annimmt, die sich selbst schluchtenartig verengen und im Verein mit den sie begleitenden Streifen von altem Laub- und Nadelwald diesen Thalgrund zu den landschaftlich reizvollsten der weiten Umgebung gestalten. Die der Gneissformation untergeordneten Einlagerungen treten, so gering auch ihre räumliche Ausdehnung ist, mehrfach als deutliche kleine Kuppen hervor, so die Quarzitschiefer von Wolfsgrün und Friedrichsgrund, der sogenannte "Diorit" von Halsbrücke. Phyllitformation und Cambrium, welche die Section bei Grund eben nur berühren, kommen als Oberflächenbildner kaum in Betracht.

Der mächtige, zwischen Niederbobritzsch, Naundorf und Niedercolmnitz sich ausdehnende Granitstock zeigt die für Granitterrains characteristischen topographischen Erscheinungsformen z. Th. in deutlichster Weise, indem isolirte und regellos verstreute, meist von einer kleinen Waldparcelle gekrönte Küppehen mit flachen Einsenkungen von nicht selten sumpfigem Character häufig mit einander abwechseln.

Im östlichen Sectionstheile nehmen theils quarzarme, theils quarzreiche Porphyre einen vorwiegenden Antheil an der Bildung der Oberfläche. Sie stellen ausgedehnte deckenartige Ergüsse mit steilgerichteter, oft genau vertikalsäuliger Absonderung dar und überragen, wo sie an ihren randlichen Partieen gegen das Gneissgebirge grenzen, dasselbe in Gestalt eines sehr deutlichen, z. Th. mächtigen Walles z. B. zwischen Colmnitz und Naundorf. Das Gebiet der normalen schwer verwitternden quarzreichen Porphyre ist äusserlich von demjenigen der quarzarmen Porphyre durch mächtige Blockbildungen an der Oberfläche gekennzeichnet. Unter den Gangporphyren markirt sich nur derjenige südwestlich von Niedercolmnitz deutlicher als ein weithin sichtbarer, mehrmals anschwellender und sich wieder zusammenziehender Rücken. Die übrigen z. Th. mehrere Kilometer langen Porphyrgänge verrathen sich topographisch meist nur wenig oder gar nicht, so dass es oft schwer hält, ihr Ausstreichen selbst nur nach Lesesteinen zu verfolgen und zu be-Theils den Porphyren, theils dem Gneissgrundgebirge unmittelbar aufgelagert breiten sich im nordöstlichen Sectionstheile in ausgelappten und durch Erosion vielfach zerschnittenen Partieen die äussersten westlichen Vorposten des Quadersandsteingebirges Besonders bei und südlich von Hetzdorf tragen diese Bildungen durch ihre ziemlich steil abgeböschten Gehänge mit nach oben zu fast eben abschliessendem Plateau den Character einer horizontal geschichteten Flötzformation in topographischer Hinsicht bestens zur Schau.

In der Nordostecke der Section erhebt sich über dem Quadersandsteine noch die Basaltdecke des Landberges; lokal tritt zwischen beiden, durch eine kleine Terrasse markirt, oligocäner Tertiärsand hervor. Die an diesem Berghange weithin zerstreuten mächtigen Knollensteine sind als die letzten Residua einer ehedem über grösseren Flächenraum verbreitet gewesenen Tertiärablagerung zu deuten. Bildungen diluvialen Alters sind im nordwestlichen und nördlichen Sectionstheile sehr verbreitet; sie stellen eine mehr oder minder continuirliche Decke von diluvialem Lösslehm dar, die, obwohl eine an sich nur wenig mächtige Bildung, die

Physiognomie der Oberfläche in mehrfacher Hinsicht bestimmt und beeinflusst: kleine Terrainsenkungen ausgleicht, ihrer Schwerdurchlässigkeit zufolge nicht selten Versumpfungen veranlasst und durch ihre weisslich-graue Färbung von dem gelb- bis dunkelbraunen Gneiss-, Porphyr- oder Granitlehm absticht.

Am geologischen Aufbaue der Section Freiberg nehmen folgende Formationen und Eruptivgesteine theil:

- I. die Gneissformation;
- II. die Phyllitformation nebst Cambrium;
- III. der Unter-Quader (Cenoman);
- IV. das Oligocan;
- V. Eruptivgesteine,
  - 1. Granit,
  - 2. Porphyre,
  - 3. Syenit,
  - 4. Basalt;

VI. das Diluvium;

VII. das Alluvium.

#### I. Die Gneissformation.

## A. Die Biotitgneisse.

Allgemeine petrographische Zusammensetzung.

Als Hauptgemengtheile dieser Gneisse ergeben sich: Biotit, Orthoklas, Oligoklas, Quarz; als untergeordnete, z. Th. nur mikroskopisch entwickelte Bestandtheile: Muscovit, Zirkon, Magnetkies, Apatit, Rutil, Granat, Turmalin, Staurolith, Cyanit, Andalusit, Magnetit, Eisenglanz, Pyrit.

Biotite. Mit Bezug auf die chemische Zusammensetzung des Biotites aus den Freiberger grauen Gneissen verdanken wir TH. Scheeren die ersten genauen Untersuchungen.\*) Dieser war es auch, welcher zuerst auf den hohen Titansäuregehalt dieser Glimmer aufmerksam machte. Beziehen sich die hier mitgetheilten Analysen auch nicht auf Material, welches der Section Freiberg selbst angehört, sondern theils dem südlichen, theils dem westlichen Theile des

<sup>\*)</sup> SCHEERER, Die Gneuse des Erzgebirges u. s. w.; Ztschr. der Deut. Geol. Ges. 1862.

Freiberger Revieres, jedoch Lokalitäten mit durchaus normaler Ausbildung des grauen Gneisses entstammt, so dürften dem letzteren Umstande zufolge die Resultate der betreffenden Analysen doch auch für vorliegendes Gebiet Geltung besitzen.

- a. Biotit aus dem Freiberger Normalgneisse von Klein-Waltersdorf.
- b. Biotit aus dem Freiberger grauen Gneisse von Grube Bescheert Glück bei Brand.

				8.		٠	ъ.
Kieselsäure				37.50			37.06
Titansäure				3.06			3.64
Thonerde .				17.87			16.78
Eisenoxyd				12.93			6.07
Eisenoxydu	1			9.95			15.37
Manganoxy	du	1		0.20		•	Spur
Kalk				0.45			0.57
Magnesia .				10.15			9.02
Kali				0.83			5.96
Natron				3.00			2.86
Wasser				3.48			3.77

Diese Glimmer repräsentiren offenbar zwei Typen, einen Eisenoxydul- und Kali-ärmeren und einen daran reicheren Typus. Bereits SCHEERER machte auf diesen Unterschied, insbesondere im Gehalte des Eisenoxydules aufmerksam und bringt denselben mit Recht in Zusammenhang mit der Erscheinung, dass an manchen Punkten, wo jedenfalls die eisenreichere Varietät des Biotites vorliegt, derselbe leichter verwittert als unter sonst gleichen Verhältnissen an anderen Lokalitäten. Es ist naturgemäss unmöglich festzustellen. ob diesen beiden Glimmervarietäten innerhalb des Freiberger Gneissgebietes irgendwelche gesetzmässige Vertheilung zukommt; doch mag darauf hingewiesen werden, dass in der glimmerreichen Abänderung des Freiberger Biotitgneisses, nehmlich im sogenannten Wegefahrter Gneisse, die Verwitterung des Biotites eine allgemeinere ist, als in dem normalen Freiberger Gneisse, in ersterem also vermuthlich der eisenreichere Biotit verbreiteter ist, als in letzterem Gneisse.

Bei der Verwitterung des Biotites wird bisweilen das Eisenoxyd nicht fortgeführt, sondern unmittelbar zwischen den Lamellen des Glimmers abgelagert, wodurch derselbe ein kupferroth metallischglänzendes Aussehen erhält. Bei normal fortschreitender Verwitterung dagegen geht die schwarze Farbe des Glimmers zunächst in eine grünliche über unter gleichzeitig massenhafter Ausscheidung feinster gelblicher Nädelchen, über deren mineralische Natur als Rutil um so weniger Zweifel bestehen kann, als einerseits der ursprünglich hohe Titansäuregehalt des Glimmers, andererseits die zuweilen sehr deutliche sagenitartige Aggregationsform der Nädelchen sehr bestimmt auf dieses Mineral verweisen. Im weiteren Verlaufe der Verwitterung wird die Farbe des Biotites heller, bis fast silberglänzend weiss und ist es dann schwer, z. Th. unmöglich, den verwitterten Biotit von dem ursprünglich beigemengten Muscovit zu unterscheiden. Und so lässt sich auch das Maass der Betheiligung des letzteren Glimmers an der Zusammensetzung des grauen Gneisses nur für ganz frisches Gestein entscheiden. Der Biotit ist im Allgemeinen arm an mikroskopischen Einschlüssen; hie und da trifft man einen Zirkon, der zuweilen von einem dunkeleren Hofe umgeben ist, ein Apatitkörnchen oder minimale, nicht näher bestimmbare Erzpartikelchen. Seine Dimensionen schwanken zwischen den Grössen mikroskopischer Schüppchen und über centimetergrosser Lamellen; letztere sind fast nur den grobkrystallinen Quarz-Feldspathaggregaten der Gneisse beigemengt.

Der Orthoklas bildet theils mit Quarz und Oligoklas innig vermischte, kleinkörnige Aggregate, theils 1—2 cm grosse augenartige Einsprenglinge, die sich als einzelne Individuen oder Karlsbader Zwillinge erweisen. Die im grauen Gneisse der unteren Stufe nicht selten vorhandenen grobkrystallinen Ausscheidungen bestehen vorwiegend aus Orthoklas. Nachfolgende Analysen geben einen Aufschluss über die nähere chemische Zusammensetzung des Orthoklas aus dem grauen Freiberger Gneisse.

- a. Orthoklas aus dem Freiberger Normalgneisse von Beihilfe Erbst. bei Halsbrücke.
- b. Weisser Orthoklas aus dem grauen Gneisse von der Grube Himmelfahrt (Abrahamschacht).
- c. Weisser Orthoklas aus demselben Gneisse von der Halde der vorgenannten Grube entnommen. Er bildete eine kleine Ausscheidung in diesem Gneisse.
- d. Weisser Orthoklas aus dem grauen Gneisse von der Grube Himmelfahrt (Davidschacht).

•		a.			b.		o.			d.	
			SAUER.					R	ICHTER.	*)	
Kieselsäure			64.83			66.22			65.77	•	65.13
Thonerde			18.31			19.13			18.33		18.79
Eisenoxyd			Spur			Spur			Spur		Spur
Kalkerde	•		0.42			1.10	•		0.67		0.77
Baryterde			0.37			_			_		_
Magnesia			Spur			0.21			0.11		0.43
Kali			13.31			12.33			13.88		12.15
Natron .			2.29			1.01			0.77		1.37
Wasser .			0.30			0.09			0.25		0.17
Zinn			Spur		•						
			99.83			100.09			99.78		98.81

Während die unter b-d mitgetheilten Analysen sich auf die in gröber krystallinen Partieen der Freiberger Gneisse zur Ausbildung gelangten Orthoklase beziehen, die unschwer durch mechanisches Auslesen gesondert werden konnten, wurde das Material zu a von Beihilfe mit Hilfe Thoulet'scher Flüssigkeit von A. STELZNER aus einem vollkommen gleichmässig gemengten Gneisse isolirt und nach der mikroskopischen Prüfung auch als vollständig rein befunden. Sieht man von dem merkwürdig hohen Barytgehalt dieses Beihilfer Orthoklas ab, so lehrt ein Vergleich sämmtlicher obiger Analysen, dass die chemischen Unterschiede in der Zusammensetzung der eigentlichen gesteinsbildenden Orthoklase einerseits und jener aus den grobkrystallinen Ausscheidungen andererseits ganz unbeträchtlich sind. Es wäre nur darauf hinzuweisen, dass die geringen Beimengungen von Kalk und Natron in den Analysen b und c nahezu in gleichem Verhältnisse wie in einem schon ziemlich basischen, andesinartigen Feldspathe vorhanden sind, während das Verhältniss von Natron zu Kalk in den Analysen a und d auf Einwachsung eines normalen Oligoklas zurückzuführen ist, wie ein solcher selbst als Gemengtheil des grauen Gneisses auftritt.

Der Oligoklas, der zweite feldspathige Gemengtheil der Biotitgneisse, wurde gleichfalls von A. STELZNER aus dem Freiberger Normalgneisse von Beihilfe isolirt. Dem mechanisch gesonderten Material ist jedoch noch Quarz beigemischt, dessen vollständige Entfernung wegen der sehr nahe beieinander liegenden specifischen

<sup>\*)</sup> SCHEERER, Gneuse S. 33 ff.

Gewichte von Oligoklas und Quarz durch die Thoulet'sche Methode unmöglich war. Die unten folgende Analyse a bezieht sich daher nicht auf reinen Oligoklas, sondern auf ein Gemisch von Oligoklas mit Quarz. Der mechanisch beigemengte Quarz berechnet sich auf 17.84%, nach Abzug dessen ergiebt sich die Zusammensetzung des Oligoklas unter b.

				8.			b.
Kieseler	de			70.23			63.58
Thonerd	le			18.47			21.97
Eisenox	yd			Spur		•	Spur
Natron				$\bar{6.89}$			8.36
Kalk .				2.57			3.10
Kali.				1.80			2.18
Wasser .				0.64			0.77
Baryt				Spur			Spur

Auch der Plagioklas in den grauen Gneissen der oberen Stufe muss den verschiedenen Bauschanalysen zufolge als ein Oligoklas gedeutet werden. In den grobkrystallinen Schmitzen dieser Gneisse erlangen, ganz wie das bei den entsprechenden Gesteinen der südlichen Hälfte der Gneisskuppel der Fall ist, plagioklastische Feldspäthe ungewöhnlich beträchtliche Dimensionen; doch scheinen diese nicht immer dem Oligoklas anzugehören, wie das eine von Rube\*) ausgeführte Analyse lehrt. Der Plagioklas ist in diesem Falle Albit und bildet augenartige Ausscheidungen in dem sogenannten Drehfelder Gneisse H. MÜLLER's, stammt vom dritten Lichtloche des Rothschönberger Stollns bei Reinsberg, nicht weit jenseits der Section.

Kieselsäure						66.99
Thonerde .						18.40
Eisenoxyd						0.76
Kalk						0.90
Magnesia .						0.21
Kali						0.74
Natron .						12.10
Spec. Gew. n	ach	B	REI	TH.	AUI	т: 2.61.

Der Quarz zeichnet sich fast stets durch einen Reichthum an Flüssigkeitseinschlüssen aus, die bisweilen so massenhaft sind, dass sie sich dem unbewaffneten Auge als milchige Trübungen der Mineralsubstanz bemerklich machen. Die Libelle der Einschlüsse

<sup>\*)</sup> SCHEERER, 1. c. 33.

ist in den meisten Fällen sehr träge und verschwindet beim Erhitzen des Präparates, selbst bis zum Schäumen des Canadabalsams, meist nicht. In Anbetracht dessen kann die Mehrzahl der Flüssigkeitseinschlüsse nicht flüssige Kohlensäure sein, vielleicht eher eine Salzlösung, jedoch ohne Spur von Krystallausscheidungen zu besitzen.

Der Muscovit bildet einen nie fehlenden makroskopischen Bestandtheil der grauen Gneisse, ohne jedoch, selbst bei etwas häufigerer Beimischung sehr ins Auge zu fallen. Dass im verwitterten Gneisse Verwechselungen des ausgebleichten Biotites mit Muscovit leicht möglich sind, wurde schon oben erwähnt.

Zirkon kann als ein characteristischer mikroskopischer Bestandtheil der Freiberger Gneisse bezeichnet werden; die weite Verbreitung desselben in diesen Gesteinen wurde zuerst von A. Stelzner\*) nachgewiesen. Der Zirkon bildet stets mikroskopisch kleine farblose, lichtgelbliche oder schwärzlichgraue, meist überaus scharf krystallographisch begrenzte Säulchen oft mit vielflächiger Endigung, weist nicht selten im Sinne der Vertikalaxe langgezogene schlauchartige Hohlräume auf, bisweilen Einschlüsse von opakem Erz und ganz selten nadelförmige Mikrolithen, die durch ihre knieförmige Zwillingsbildung und lichtgelbliche Färbung als Rutil oder Zinnstein gedeutet werden können. Schalenförmiger Aufbau, eine gerade an den Zirkonen der Eruptivgesteine weit verbreitete Erscheinung, fehlt den Zirkonen der Freiberger grauen Gneisse so gut wie vollständig.

Neben Zirkon findet man in den verschiedenen Gemengtheilen des Gneisses freilich immer nur spärlich, häufiger und constant nur im Granat, knie- und herzförmige Zwillinge von gelber und rothbrauner Farbe, welche der chemischen Untersuchung zufolge dem Rutil zuzurechnen sind. Neben dieser mikroskopischen Ausbildung waren schon seit langer Zeit grössere knollige, derbe Rutilmassen, theils den Freiberger Gneissen unmittelbar, theils in linsenförmigen Quarzanhäufungen eingewachsen, bekannt.\*\*) Der Rutilreichthum einer dem Gneissterrain angehörigen Alluvion westlich von Krummhennersdorf, aus welcher BREITHAUPT 2 Ctr. Rutil auswaschen liess, ist sehr wahrscheinlich auf derartig lokal angehäufte, accessorische Bestandmassen von Rutil im Gneisse zurückzuführen, die durch

<sup>\*)</sup> Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1883. 169.

<sup>\*\*)</sup> FRENZEL, Mineralog. Lexikon, S. 281.

Verwitterung aus dem Gneisse isolirt und durch den natürlichen Saigerungsprocess im Alluviallehme angereichert wurden.

Ein höchst bezeichnender Uebergemengtheil des grauen Gneisses ist ferner der Apatit; er bildet abgerundet erscheinende wasserhelle, stark lichtbrechende mikroskopische Körnchen, die meist durch Einschlüsse verschiedener Art, wie Luft, Flüssigkeit, opakes Erz, wolkig getrübt erscheinen und im Gegensatze zu der stecknadelförmigen Ausbildung in gewissen Graniten und den meisten basischen Eruptivgesteinen hier durch ihre gedrungene, fast cubische Krystallausbildung auffallen. Aus 314 gr feinkörnigem Gneisspulver isolirte A. STELZNER mit Hilfe der Thoulet'schen Flüssigkeit 0.5 gr Apatit, d. i. 0.16% entsprechend 0.073% Phosphorsäure. In Anbetracht der bei der mechanischen Analyse unvermeidlichen Verluste durch Aufbereitung und Zwischenproducte kommt diese Zahl dem wahren Werthe an Phosphorsäure bez. Apatit im Himmelfürster Gneiss, wie solcher durch die chemische Analyse ermittelt und zu 0.09 Phosphorsäure gefunden wurde, sehr nahe.\*)

Granat. In dem quarzarmen grobkörnig-schuppigen plagioklasreichen Gneisse der unmittelbaren Umgebung des Halsbrücker Diorites und einem biotitschieferähnlichem Gneisse, der am sechsten Lichtloche zu Tage gefördert ist, tritt Granat in zahlreichen, bis wallnussgrossen Krystallen auf; in erstem Falle oft nach Art des Schriftgranites mikroskopisch von Quarz und Feldspath durchflochten, in beiden Fällen mit zahlreichen Rutilmikrolithen und Nigrinkörnehen als Einschlüssen versehen, neigt er stets zu chloritischer Umbildung. Im Uebrigen ist der Granat, selbst in mikroskopischer Ausbildung, ein seltener Bestandtheil der normalen grauen Gneisse, während man ihn in der auf Section Freiberg allerdings nicht vorhandenen glimmerreichen Abänderung, dem Wegefahrter Gneisse, wenn auch nicht constant, so doch häufiger, besonders in Gesellschaft mit Turmalin antrifft.

In gewissen Lagen des vorhin erwähnten quarzarmen Biotit-Plagioklasgneisses von Halsbrücke bemerkt man in grosser Anzahl, schon mit blossem Auge, zahlreiche gelb- bis rothbraune, lebhaft glänzende, vom Granat durch ihre intensivere Färbung sich unterscheidende, über millimetergrosse Körnchen, die nach ihrer chemischen

<sup>\*)</sup> A. STELZNER, Die Entwickelung der petrographischen Untersuchungsmethoden in den letzten fünfzig Jahren mit besonderer Berücksichtigung der mechanischen Gesteinsanalyse. Festschrift der Isis. Dresden 1885.



Untersuchung aus folgenden, nach ihrer geschätzten Menge geordneten Bestandtheilen bestehen: Thonerde, Kieselsäure, Eisen, geringer Menge von Mangan und Spur von Magnesia. Die betreffenden Mineralkörner besitzen also eine Zusammensetzung, die im Verein mit dem äusseren Habitus des Minerales unbedingt auf Staurolith verweist. Im Dünnschliffe äussern die Durchschnitte ziemlich starken Pleochroismus: gelb-rothbraun bis licht graugelb, zeigen eine an Titanit erinnernde rauhe Oberfläche, starke Doppelbrechung, also lebhafte Polarisationsfarben und eine für Staurolith ungewöhnliche Reinheit der Mineralsubstanz; nur hie und da sieht man einen Rutil oder ein Apatitkörnchen eingeschlossen. Die für die meisten Staurolithvorkommnisse geradezu characteristische Durchwachsung mit Quarzmasse ist diesem Vorkommen fremd. Die im Präparat sich darbietenden Durchschnitte lassen sich in Einklang bringen mit der Combination Brachypinacoid, Säule, Basis, Makrodoma. Spaltbarkeit ist nach erster Fläche stets, nach zweiter Fläche oft vorhanden, daneben noch eine Absonderung nach 0P.

In zurücktretender Menge mit Staurolith vergesellschaftet und wie dieser lediglich auf den eigenthümlichen Halsbrücker Gneiss beschränkt, begegnet man nahezu farblosen Cyanitkörnchen, die sich vom Quarz und Feldspath durch stärkere Lichtbrechung, vom Apatit durch ausgezeichnete, z. Th. in's Feinfaserige übergehende Spaltbarkeit, schiefe Auslöschung und Unlöslichkeit in Säuren auszeichnen. Sie gleichen in ihrem Habitus genau den im Granulit auftretenden Cyanitkörnchen.

Makroskopischer Turmalin scheint in grösserer Häufigkeit nur den glimmerreichen Wegefahrter Gneiss des westlichen Freiberger Gneissgebietes zu begleiten; er fehlt aber mit diesem auf Section Freiberg selbst; in Form von Mikrolithen dagegen vermisst man ihn wohl kaum in einem Präparate, sowohl des normalen, wie feldspathreichen Biotitgneisses.

Andalusit wurde in dem Biotitgneisse der oberen Stufe derb im Gneisse eingewachsen, sowie lose in Gemeinschaft mit Rutil in Krystallfragmenten und Körnern, deren spec. Gewicht BREITHAUPT zu 3.113—3.126 bestimmte, im aufgeschwemmten Lande bei Krummhennersdorf aufgefunden (FRENZEL, Mineralog. Lexikon S. 11).

Magnetkies gehört zu den constantesten mikroskopischen Uebergemengtheilen aller grauen Gneisse des Freiberger Gebietes; in dem normalen Freiberger Gneisse etwas spärlicher vorhanden als in dem glimmerreichen Wegefahrter Gneisse der Westhälfte, bildet er vorwiegend unregelmässige Körnchen und Aggregate bis zu 1 mm Grösse, sinkt andererseits zu feinster mikroskopischer Staubform herab und lässt nur selten Krystalle oder Krystallaggregate mit Andeutungen hexagonaler Umrisse erkennen. Nach H. Schulze\*) enthält der Magnetkies des Wegefahrter Gneisses von Himmelsfürst, Section Brand  $0.61 \, {}^0/_0$  Nickel,  $0.12 \, {}^0/_0$  Kobalt.

Schwefelkies, Eisenglanz und Magnetit sind für die Freiberger grauen Gneisse höchst untergeordnete und wenig characteristische, oft nicht nachweisbare Uebergemengtheile.

Ueberblickt man die innerhalb des Gebietes der Section Freiberg auftretenden, bald mehr bald weniger auffälligen, zumeist aber sehr unbeständigen structurellen Abänderungen der grauen Gneisse, so erweist es sich, sobald man versucht, die Art und Weise der räumlichen Anordnung und Vertheilung der Hauptgemengtheile der grauen Gneisse, nehmlich die wechselnde lang- und breitflaserige, augenartige, stängelige, streifige oder gleichmässig körnig-schuppige Structur zum Ausgangspunkt einer Gruppirung der Gneissvarietäten zu wählen, geradezu unmöglich, dieselben zu kartographischer Darstellung zu bringen. Man ist daher genöthigt, zu einem Unterscheidungsmerkmale niederer Ordnung überzugehen. Ein solches bietet sich dar in der Korngrösse, deren Wechsel sich in einer gewissen regionalen Vertheilung vollzieht. Wie im westlichen und südlichen Freiberger Gneissgebiete (den Sectionen Brand, Lichtenberg-Mulda, Langhennersdorf), führt auch auf Section Freiberg die Berücksichtigung der Korngrösse der Biotitgneisse zu einer einfachen und naturgemässen Gliederung in eine untere Stufe der grob- bis mittelkörnig-schuppigen und eine obere Stufe der mittel- bis feinkörnig-schuppigen Biotitgneisse, zu einer Gliederung, die gerade auf Section Freiberg um so schärfer hervortritt, als in der unteren Stufe eine ermüdende Eintönigkeit in der Ausbildung der grobschuppigen Gneisse vorherrscht, während dagegen für die obere Stufe mit Verfeinerung des Kornes ein häufiger Wechsel der verschiedensten Structuren Platz greift. Dass aber trotzdem eine scharfe Grenzlinie zwischen beiden, nach dem einzigen Kriterium der verschiedenen Korngrösse unterschiedenen Stufen nicht existiren



<sup>\*)</sup> A. STELZNER, Die Entwickelung der petrogr. Untersuchungsmethoden etc.

kann, ist ohne Weiteres verständlich; handelt es sich doch bei dieser Zweitheilung mehr nur um eine annähernde regionale Gliederung, die nicht ausschliesst, dass stellenweise in der unteren Stufe bereits kleinkörnig-schuppige Abänderungen auftauchen, oder in der oberen Stufe gröber schuppige Gneisse nochmals erscheinen.

## 1. Die untere Stufe der grob- bis mittelkörnig-schuppigen Biotitgneisse (Freiberger normaler grauer Gneiss, Brander, Himmelsfürster Gneiss und Wegefahrter Gneiss H. MÜLLER's).

In dem normalen Freiberger Gneisse sind die drei Hauptbestandtheile Feldspath (Orthoklas nebst Oligoklas), Quarz und Biotit zu einem körnig-schuppigen Gemenge derart verwachsen, dass die Biotitaggregate zu ebenen oder schwachwellig-gebogenen Lagen vereinigt, das Quarz-Feldspathgemenge durchziehen und dadurch eine im Querbruche des Gesteines mehr oder minder lagenförmig erscheinende Structur erzeugen. Vereinigen sich die Glimmerlagen, die theils gleichmässig schuppige, theils, aber seltener, mit porphyrisch hervortretenden Glimmerblättchen untermischte Aggregate bilden, in weiteren Abständen, dann geht die lang- und breitflaserige Structur hervor, treten hierzu innerhalb der dünnen Quarz-Feldspathflasern gleich porphyrischen Einsprenglingen mehrere Centimeter grosse Orthoklase, denen die umschliessenden Gesteinslagen sich eng anschmiegen, so entsteht die als Augengneiss bezeichnete Abänderung. Eine andere Structur äussert sich darin, dass der Glimmer aufhört continuirliche Lagen zu bilden, mehr gleichmässig zwischen dem Quarz-Feldspathgemenge vertheilt ist, ohne jedoch seine planparallele Anordnung zu verlieren. Auffälligere Abänderungen beruhen auf Schwankungen des Glimmergehaltes und Ueberhandnehmen desselben in solchem Grade, dass ein vollständiges Ueberwiegen über Quarz und die Feldspäthe stattfindet, wobei die ehedem zu zusammenhängenden Lagen ausgedehnten Quarz-Feldspathaggregate zu rundlichen kurzen Haufwerken zusammenschrumpfen, um welche die groben Glimmerschüppchen sich dann allseitig herumlegen, so dass die Schichtflächen solcher Varietäten ein höckeriges, zuweilen verworren schuppiges Aussehen gewinnen. Als äusserst glimmerreiche, zuweilen feldspathfreie Endglieder dieser Reihe sind endlich glimmerschieferähnliche Gesteine anzuführen, die in dem sogenannten "Glimmerschiefer" von Himmelsfürst auf Section Brand

ihren typischen Vertreter besitzen, in ihrer petrographischen Zusammensetzung und ihrem Verhalten zu den Erzgängen gleich auffällige Gesteine, deren Biotit meist bis auf kleine unversehrte Reste völlig ausgebleicht ist, besonders aber in dem den Verwitterungseinflüssen stark ausgesetzten oberflächlichen Ausstrich meist ein vollkommen silberglänzendes Aussehen angenommen hat. unterirdischen ausgedehnten Aufschlüsse, welche die Grubenbaue der Himmelsfürst Fdgr. auf S. Brand\*) für diese Glimmerschiefer geliefert haben, liessen keinen Zweifel übrig, dass für diese Gesteine ein durch vielfache Wechsellagerung und sogar petrographischen Uebergang bedingter, inniger geologischer Verband mit den normalen Freiberger grauen Gneissen besteht. In der unteren Stufe der Biotitgneisse der Section Freiberg bekundet sich indess wenig Neigung zur glimmerschieferähnlichen Ausbildung; Vorkommnisse dieser Art treten ganz untergeordnet auf, so in dem Einschnitte bei Haltestelle Muldener Hütten fast genau westlich von der grossen Esse, in geringer Andeutung nördlich und südlich hiervon, ferner bei der Achatgrube östlich vom Ludwigschachte, endlich am Gehänge nordwestlich von der Hammermühle.

Im engeren Freiberger Gneissgebiete unterschied H. MÜLLER\*\*) vier Arten von grauen Gneissen, den normalen Freiberger Gneiss, den Brander Gneiss, den Himmelsfürster Gneiss, den Wegefahrter Gneiss, welche sämmtlich mit den eben geschilderten structurellen und petrographischen Abänderungen fast genau zusammenfallen, indem die lang- und breitflaserige Varietät oft mit Augenstructur dem Freiberger, die grobschuppig-stängelige dem Brander, die mehr lagenförmig-schuppige dem Himmelsfürster und endlich die glimmerreiche, körnig-flaserige Ausbildung dem Wegefahrter Gneisse entsprechen würde. Dieser Müller'schen Eintheilung lag hauptsächlich die Voraussetzung zu Grunde, dass die Betheiligung des Orthoklas einerseits, des Oligoklas andererseits insofern eine gesetzmässig verschiedene sei, als z. B. in dem Freiberger Normalgneisse hauptsächlich Orthoklas, in dem Himmelsfürster Gneisse dagegen sehr viel bez. überwiegend Plagioklas enthalten sei (amphoterer Gneiss H. MÜLLER's). Die mit bei weitem vollkommeneren Unter-



<sup>\*)</sup> Erläuterungen zu S. Brand 1886. S. 10.

<sup>\*\*)</sup> Vergl. besonders H. MÜLLER'S Specialaufnahmen. Archiv der geogn. Ganguntersuchung 1858—1862.

suchungsmitteln ausgestattete neuere Forschung hat aber derartige Unterschiede nicht bestätigen können. Der mikroskopischen Untersuchung zufolge liess sich in erster Linie feststellen, dass zwillingsgestreifte Feldspäthe allen oben genannten Gneissvarietäten in anscheinend gleicher Quantität gemeinsam sind. Ein mineralogischer Gegensatz in obigem Sinne zwischen den oben angeführten Gneissen besteht also nicht. Damit sinken aber dieselben, wenigstens drei von ihnen, nehmlich der Freiberger, Brander und Himmelsfürster Gneiss, zu reinen Structurvarietäten herab, die ihrem ganz unbeständigen Character zufolge eine kartographische Darstellung nicht vertragen und daher auf der Karte unter dem gemeinsamen Namen des Freiberger grauen Gneisses zusammengefasst werden mussten; der Wegefahrter Gneiss H. Müller's allein wurde kartographisch abgetrennt; schliesst sich vorigen Gneissen jedoch als deren glimmerreiche Abänderung eng an.

Eine Prüfung auf die Richtigkeit dieser Auffassung über die petrographische Zusammengehörigkeit der Freiberger Gneisse liefert in erwünschter und befriedigender Weise die chemische Bauschanalyse. Für die Interpretation der Analysen ist es nothwendig, sich zu vergegenwärtigen, dass von den analysirten drei Gneissabänderungen der Himmelsfürster Gneiss der glimmerärmste, der Wegefahrter Gneiss der glimmerreichste ist, der Freiberger Normalgneiss in dieser Hinsicht in der Mitte zwischen beiden steht. Und so sind auch die hervorstechendsten Unterschiede der drei Analysen ohne Weiteres aus dem verschiedenen Glimmergehalte zu erklären; demzufolge nimmt der Kieselsäuregehalt von 1 nach 3 ab, der Thonerde-, Eisenoxydul- und Magnesiagehalt zu; der Kalkgehalt aber, der in erster Linie das Maass für die Betheiligung des Plagioklas abgiebt, ist in den drei Analysen wenig verschieden.

	1		2	3.	
	Himmelsfü	rster Gneiss.	Freiberger No ode Himmelfahr	Wegefahrter Uneiss.	
	SAUER.	Rube.	SAUER.	RUBE.	SAUER.
Kieselsäure	68.03	68.38	65.14	65.64	62.01
Titansäure u. Zirkonerde	1.33	0.27	0.9	0.86	0.07
Thonerde	15.17	14.23	14.68	14.98	17.58
Eisenoxyd	1.15	5.54	2.48	2.62	2.15
Eisenoxydul	3.17	3.54	3.98	3.50	4.98

Kalk	1.86	2.30	2.59	2.08	1.42
Magnesia	1.31	1.02	1.80	2.04	2.63
Kali	4.23	4.42	4.07	3.64	3.65
Natron	2.92	2.41	2.81	2.56	2.84
Phposhorsäure	0.12	_	0.09		0.08
Wasser	0.91	0.80	1.57	1.18	1.81

Drei andere Analysen von Freiberger Gneissen aus Scheerer Gneuse, S. 11. ergaben folgende Resultate;

- 4. Grauer Gneiss aus dem Ludwigschachte der Grube Himmelfahrt; von der normalem Beschaffenheit des grauen Gneisses.
- 5. Grauer Gneiss aus dem Kleinschirma'er Walde (Steinbruch an der Freiberg-Oederaner Chaussee).
- 6a. Grauer Gneiss aus dem Klemmschen Steinbruche von Klein Waltersdorf; Freiberger Normalgneiss.
- 6b. Gneiss aus demselben Steinbruche und von derselben Beschaffenheit.

	4.		5.			6 <b>a</b> .			6b.
Kieselsäure	64.83		66.42	•		65.32	•		<b>65.06</b>
Titansäure	1.38	ni	cht best			0.87			1.11
Thonerde	14.50	٠,	14.76			14.77			15.11
Eisenoxydul	6.32		7.50	•		6.08			6.80
Manganoxydul	0.58	•				0.14	•		Spur
Kalkerde	4.65		2.20		•	2.51			3.50
Magnesia	1.41		1.80			2.04	•		1.30
Kali	5.07		3.52			4.78			4.91
Natron	0.93		1.75			1.99			1.11
Wasser	0.92		1.85			1.01		•	1.06

In diesen Analysen, besonders in No. 4, fällt die überwiegende Menge des Kalkes gegenüber derjenigen des Natron auf; da nun aber, von den oben erwähnten seltenen Ausnahmen abgesehen, Granat, dem man eine Beisteuer von Kalk zuschreiben könnte, in dem gewöhnlichen Freiberger Normalgneiss fast vollkommen fehlt, so muss man angesichts dieser analytischen Ergebnisse eine lokal starke Beimengung eines schon sehr basischen Kalknatronfeldspathes annehmen oder vermuthen, dass der Biotit bisweilen viel Kalk enthalte. Doch ist die letztere Annahme unwahrscheinlich; die erstere Deutung würde dagegen durchaus im Einklange stehen mit den auf Seite 7 aus den Orthoklasanalysen gezogenen Schlüssen.

Die grauen Gneisse der unteren Stufe von Section Freiberg besitzen fast ausschliesslich eine lang- und breitflaserige, z. Th. knotig-flaserige (Augen-) Structur, gehören also dem Freiberger Biotitgneisse H. MÜLLERS in engerem Sinne an, während der lagenförmige (Himmelsfürster), der stängelig-schuppige (Brander) Gneiss und der glimmerreiche (Wegefahrter) Gneiss ausserordentlich zurücktreten. Eine überaus einförmige normale Entwickelung des Gneissterrains gilt besonders für die Gegend nördlich von Freiberg bei Tuttendorf, Halsbrücke, Sand, Krummhennersdorf, Falkenberg, Halsbach und Hilbersdorf; eine abweichende, mehr mittelkörnigschuppige Ausbildung des Biotitgneisses trifft man dagegen an: südlich von Conradsdorf, südöstlich von Tuttendorf nach dem Ludwigschachte zu, am linken Muldegehänge östlich vom Thurmhofschachte bis an die südliche Sectionsgrenze gegenüber Muldener Hütten, endlich in den Bahneinschnitten unmittelbar nördlich und südlich von letzteren. Eine Abänderung in entgegengesetztem Sinne, also eine bei weitem grobschuppigere Entwickelung als sie der normale Freiberger Gneiss besitzt, zeigt sich in der unmittelbaren Umgebung des Halsbrücker "Diorites" entwickelt. Das ziemlich grobkörnigverworren-schuppige, körnig-flaserige bis lagenförmig schieferige Gestein ist lokal, aber auch nur in der unmittelbaren Umgebung des "Diorites", reich an bis centimetergrossen, auf der verwitterten Oberfläche höckerig hervortretenden braunrothen Granaten und an dem Seite 11 beschriebenen Staurolith, der jedoch nicht gleichmässig im Gestein vertheilt ist, sondern in liniendünnen, der Schichtung folgenden und zumeist glimmerreicheren Lagen angehäuft erscheint. Plagioklastischer Feldspath, seinem optischen Verhalten zufolge basischer als Oligoklas, bildet neben Biotit den Hauptbestandtheil; Quarz tritt ganz zurück und fehlt bisweilen vollständig. Von accessorischen Bestandtheilen ist noch zu erwähnen Cyanit, Rutil und Nigrin. Die Verbreitung dieses eigenthümlichen Gesteines, welches mit Fehlen des Quarzes aufhört, ein Gneiss zu sein, beschränkt sich auf die Umgebung der Signalpunkte 373.7; 367.9; 377.1, bildet eine nordöstlich streichende, lang elliptische Einlagerung mit allmählichem Uebergang in den normalen Freiberger Gneiss; die drei Lager von grobkörnigem Feldspathamphibolit bilden gewissermassen den Kern derselben.

An accessorischen Bestandmassen ist die untere Gneissstufe arm; es sind lediglich grobkrystalline Quarz-Feldspath- (Orthoklas)

Aggregate, die entweder als über faustgrosse dickknollige oder flötzartig-langgestreckte Partieen im Gneisse liegen und ihrer z. Th. gangartigen Lagerungsform zufolge wohl als spätere Ausscheidungen des Gneisses zu deuten sind.

Die nachträglichen Umwandlungen, welche die grauen Gneisse dieser Stufe erlitten haben, sind erstens solche, welche auf lediglich mechanisch wirkende Kräfte zurückzuführen, als Aeusserungen des gebirgsbildenden Druckes anzusehen sind und zweitens solche, welche man als Verwitterungserscheinungen begreift.

Auf Erscheinungen der ersteren Art lenkte bereits C.F. NAUMANN die Aufmerksamkeit; sie äussern sich in der Streckung der Gneissgemengtheile, die zur Streifung und schliesslich zu einer vollkommen stängeligen Structur führen. (Vgl. auch die Erläuterungen zu Section Lichtenberg-Mulda S. 11.)

Die durch die atmosphärischen Einflüsse hervorgerufene, von der Oberfläche nach der Tiefe fortschreitende Verwitterung des grauen Gneisses ist fast stets von einem grusigen Zerfallen desselben begleitet; dieser Grus (der sogenannte Gems) erreicht eine Mächtigkeit von 4—8 m z. B. in der Nähe des Bahnhofes Freiberg und schliesst bisweilen noch härtere, weniger verwitterte Kerne ein.

## 2. Die obere Stufe der mittelkörnig- bis feinkörnig- schuppigen Biotitgneisse.

Die obere Stufe der Biotitgneisse der Section Freiberg vereinigt im Gegensatz zu der unteren Stufe eine grosse Mannigfaltigkeit verschiedenster Structurvarietäten; es sind gleichmässig körnigschuppige, lagenartig-streifige, flaserige, augenartige, mehr oder minder körnig-granitische Abänderungen. Von den durch H. MÜLLER abgeschiedenen Varietäten sind in dieser Stufe vertreten der kleinkörnig-schuppige, z. Th. ausgezeichnet plattige Krummhennersdorfer Gneiss, der in guter Erhaltung an der Prallstelle der Bobritzsch zwischen Krummhennersdorf und Oberschaar ansteht, sowie der Drehfelder Gneiss (ein amphoterer Gneiss H. MÜLLER'S) dünnflaserig, meist mit Augenstructur, nicht selten mit auffällig röthlich gefärbten Feldspäthen; z. Th. verworren-schuppig, körnigflaserig und stängelig, wird auch H. MÜLLER's Reifländer Gneisse stellenweise ähnlich, von dem 5. Lichtloche an die Bobritzsch abwärts, besonders an deren rechtem Gehänge bis zur nördlichen Sectionsgrenze entwickelt. Vom 5. Lichtloche die Bobritzsch

aufwärts dagegen wird das Gestein auf etwa 500 m in geradliniger Erstreckung nach Süden zu auffällig feldspathreich und glimmerarm, verliert damit seine deutliche Schichtung und nimmt einen granitgneissartigen Habitus an; dabei schwankt die Korngrösse vom Mittel- zum Feinkörnigen bis selbst zum Dichten. Die durchweg röthliche Färbung giebt dem Gestein ein fast syenitisches Aussehen, doch hat dasselbe mit einem Eruptivgesteine nichts zu thun. Bei genauer Betrachtung der in z. Th. gewaltigen Massen anstehenden Felsen findet man gar bald, dass eine versteckte Gneissschichtung stets, Anklänge aber und wirkliche Uebergänge zu lagenartig-streifiger, stängeliger und knotiger Structur sehr häufig in diesem Complexe anzutreffen sind und so stellt das Gestein in der That nichts anderes als eine feldspathreichere Abänderung von H. MÜLLER'S Drehfelder Gneiss dar, der allerdings, wie noch gezeigt werden soll, durch nachträgliche mechanische Einwirkung verändert wurde.

Irgend namhafte Unterschiede in ihrer mineralischen Zusammensetzung lassen sich zwischen den Gneissen der unteren und oberen Stufe nicht ausfindig machen; doch mag noch besonders betont werden, dass Granat, selbst in mikroskopischen Dimensionen ebenso selten, andererseits accessorischer Zirkon und Apatit ebenso constante mikroskopische Uebergemengtheile sind wie in den grobschuppigen unteren Gneissen. Auf Grund der allerdings eigenthümlich weisslichen Färbung eines Theiles der Feldspäthe hielt H. MÜLLER dieselben für Albit. Eine Bauschanalyse des Drehfelder Gneisses, dem Gebiete unmittelbar jenseits der Section entnommen, beweist jedoch, dass 1. der gesteinsbildende plagioklastische Feldspath kein reiner Natronfeldspath ist, sondern einem Kalknatronfeldspathe angehören muss; 2. auch die chemische Totalzusammensetzung gleich oder sehr annähernd derjenigen des Freiberger Normalgneisses ist; 3. endlich dieselbe chemische Uebereinstimmung besteht mit den kleinkörnig-schuppigen Biotitgneissen der oberen Stufe des südlichen Freiberger Gneissgebietes.

Analyse a. Drehfelder Gneiss von der Emanueler Wäsche am rechten Gehänge des Muldethales. Augengneiss mit rothem und weissem Feldspath (Rube).

- b. Himmelfahrter Gneiss (Freiberger Normalgneiss) (Scheerer).
- c. Borstendorfer Gneiss H. MÜLLER's, Steinbruch nördlich von Gahlenz. Section Brand (Rube).

	8.	b.	c.
Kieselsäure	64.22	65.64	<b>64.7</b> 0
Titansäure	1.30	0.86	1.18
Thonerde	14.34	14.98	14.09
Eisenoxydul	6.94	5.86	6.03
Manganoxydul	Spur	0.18	Spur
Kalkerde	3.20	2.04	3.11
Magnesia	2.56	2.08	2.17
Kali	3.98	3.64	4.09
Natron	2.82	2.56	2.20
Wasser	1.01	1.18	1.48

Während im Gebiete der unteren Stufe der Biotitgneisse im Allgemeinen ganz flache oder wenig steile Lagerung herrscht, wird die Stellung der Schichten nach Nord zu immer steiler und im Gebiete der kleinkörnig-schuppigen Gneisse selbst z. Th. saiger. Die Wirkung dieser offenbar durch den gebirgsbildenden Druck hervorgebrachten Aufrichtungen auf das Gestein an sich machen sich in unverkennbarer Weise vielfach bemerklich und bestehen 1. in Faltung und Stauchung der normalen und glimmerreichen Gneissvarietäten. Enthalten diese zuweilen hellgefärbte feldspathreiche Lagen und Schmitzen, so lassen letztere in einem mäandrisch verschlungenen Verlaufe diese Zusammenschiebungen besonders deutlich hervortreten. 2. in Bildung von Harnischen und gestreiften Gleitflächen, welche z. B. in dem Thälchen unmittelbar südlich Gotthelf Friedrichgrund so häufig auftreten, dass sie eine Art äusserst grobflaseriger Absonderung des Gneisses veranlassen. In enger Verbindung mit letzter Erscheinung steht eine secundäre Streckung und streifige Anordnung der Gneissbestandtheile selbst. Die Glimmerblättchen erscheinen nicht mehr in einer Ebene orientirt; die sonst flächenartig ausgedehnten Quarz-Feldspathaggregate bilden langstängelige Formen, an welche sich die Glimmerschüppchen anlegen, demzufolge nimmt der Gneiss nunmehr im Querbruche senkrecht zur Streckung mehr und mehr ein vollkommen granitisches Aussehen an, schliesslich entwickelt sich hieraus ein fast richtungslos körniges Gestein, welches nur noch Andeutungen der ehemaligen Gneissstructur aufweist. Auf eine diese Druckerscheinungen begleitende chemische Wirkung ist offenbar auch die auffällig rothe Färbung der Feldspäthe zurückzuführen, welche man gerade an den durch Druck stark beeinflussten Gneissen wahrnimmt und durch eine partielle

Zersetzung des Biotites, dessen Eisengehalt in die unmittelbare Umgebung wie ausgelaufen erscheint, erklären kann. Die in Vorstehendem geschilderten mechanischen Einwirkungen gelingt es bis zu den mikroskopischen Details herab zu verfolgen; ja an diesen treten sie z. Th. noch viel deutlicher hervor. In Präparaten dieser Gneisse erkennt man die grösseren Feldspäthe fast stets von einem Aggregate winzigster Körnchen umgeben, die gang- und zungenartig in die noch continuirliche Krystallmasse eindringen und oft eine förmliche Trümerzone um diese herum bilden; im Inneren aber sind die Feldspathkrystallkörner selbst ungemein rissig; zwischen gekreuzten Nikols kommen bei Dunkelstellung zahlreiche farbige Bänder und Streifen zum Vorschein, die die Mineralsubstanz bald ganz unregelmässig, bald in parallel geradliniger oder gebogener Richtung durchziehen. Oft sind die zertrümmerten Feldspath- und Quarzkörner in ersichtlicher Weise gestreckt und schweifartig ausgezogen; die Biotitblättchen fast stets geknickt und selbst verschlungen gestaucht. Am intensivsten äussern sich die im Vorstehenden geschilderten mechanischen Einwirkungen in der oben erwähnten granitgneissartigen Abänderung südlich vom 5. Lichtloche des Rothschönberger Stollns, wo offenbar der theils vollständig vertikalen Schichtenstellung zufolge der Druck am stärksten und gleichzeitig das Gestein in Folge seiner vorherrschenden Glimmerarmuth besonders spröde, also am wenigsten im Stande war, durch Faltenbildung der Zusammenpressung auszuweichen und daher mehr innerlich zertrümmert wurde.

## B. Der Gneissformation untergeordnete Einlagerungen.

## 1. Der Muscovitgneiss (rother Gneiss).

Zu den auffälligsten Erscheinungen des grossen Gneissgebietes der Section Freiberg gehört zweifellos das überaus seltene Auftreten von rothem Gneiss; in dem fast die Hälfte der Section oder über eine Quadratmeile umfassenden Gneissterrain waren an nicht mehr als 4 Punkten und auch hier nur wenige Meter mächtige Einlagerungen in oberflächlichem Ausstreichen aufzufinden; nehmlich:

1. Unmittelbar hinter dem Bahnhofe Freiberg.\*)

Vgl. H. CREDNER. Der rothe Gneiss. Zeitschrift der geol. Gesellsch. 1877. S. 778. Taf. XI. Fig. 1.



- 2. In dem auflässigen Bruche bei Sign. 430.3 westsüdwestlich von vorigem Punkte. Die etwa 1.3 m mächtige flach nordwestlich einfallende Einlagerung von glimmerarmen mittelkörnigem Muscovitgneiss, lokal mit Feldspath-Turmalinausscheidung wird unmittelbar im Hangenden von mittelkörnig-schuppigem Biotitgneisse eingeschlossen; der letztere geht aber bald in normalen Freiberger Gneiss über.
- 3. In dem kleinen Bruche auf der rechten Seite des Münzbaches befinden sich mehrere nicht über Decimeter starke, dem normalen Freiberger Gneisse concordant eingeschaltete Bänkchen von rothem Gneiss und
- 4. am rechten Muldegehänge gegenüber Milde Hand Gottes Stolln zwei nur nach Lesesteinen eingetragene kleine Einlagerungen von sehr hellgefärbtem, fast weissem Muscovitgneisse.

#### 2. Quarzfels und Quarzitschiefer.

Quarzfels und Quarzitschiefer besitzen als integrirende Bestandtheile der archäischen Formation im nordöstlichen Theile des grossen Freiberger Gneissterrains gegenüber den mächtigen lokalen Quarzanhäufungen im westlichen und südlichen Theile desselben (Section Langhennersdorf, Brand, Lichtenberg-Mulda) nur eine ganz untergeordnete Mächtigkeit und Verbreitung. Die kleinen Einlagerungen dieser Gesteine gehören sowohl der unteren wie oberen Gneissstufe an, mit theils massigem Habitus (Verträgliche Gesellschaft Stollen und südlich beim 5. Lichtloch; hier etwa 4 m mächtig) oder mit einer ausgesprochen schieferigen bis dünnplattigen, auch stängelig-streifigen Structur, die durch entsprechende Einlagerung hauptsächlich von Glimmerschüppchen, bez. Schwefelkies- und Eisenoxydkörnchen, in seltenen Fällen durch diejenige von Turmalinnädelchen erzeugt wird. Solchen eigentlichen Quarzitschiefern gehören die Lager nördlich von Halsbach und nahe bei Wolfsgrün an.

## 8. Amphibolite.

Die der krystallinischen Schieferformation des Erzgebirges eingelagerten Hornblendegesteine zeichnen sich im Allgemeinen durch eine grosse Manigfaltigkeit der mineralogischen Zusammensetzung aus; für die dem Gneissgebiete der Section Freiberg zugehörigen Vorkommnisse trifft dies jedoch weniger zu, nicht etwa weil die Anzahl der in ihnen beobachteten Mineralien eine sehr beschränkte wäre (es sind nicht weniger als folgende 18 Mineralien: Hornblende,

Augit, Granat, Biotit, Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Muscovit, Zoisit, Rutil, Zirkon, Titanit, Titaneisen, ? Zinnstein, Magnetkies, Pyrit, Apatit, die an der Zusammensetzung theilnehmen), sondern weil die Mineralcombination der Freiberger Amphibolite selbst nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Insbesondere treten zurück oder fehlen gänzlich jene drei Mineralien als characteristische Uebergemengtheile, nehmlich Augit (Omphacit, Salit), Zoisit und Granat, welche diesen Gesteinen ein besonderes petrographisches Interesse verleihen; eigentliche Granat- und Zoisitamphibolite fehlen innerhalb des Freiberger Gebietes vollständig, ebenso jene im oberen Gebirge so reichlich vertretenen Uebergangsglieder zum Eklogit, die Augit-führenden Granatamphibolite. Die für Section Freiberg übrig bleibenden Glieder dieser Gesteinsgruppe sind die Feldspath-führenden und die Biotitamphibolite, sowie eigentliche Feldspathamphibolite. Die Schwankungen in ihrer Structur sind so häufig und beträchtlich wie anderwärts und bewegen sich zwischen fast mikroskopischer Dichte und ausgeprägtester Grobkörnigkeit, - zwischen ausgezeichnet schieferiger und typisch massiger Ausbildung. Höchst eigenthümliche Gesteine gehen hervor, wenn sich grobkörnige und massige Structur vergesellschaften, wie das bei dem sogenannten "Diorit" von Halsbrücke der Fall ist.

Im Folgenden mag eine Reihe der wichtigeren Amphibolitvorkommnisse der Section Freiberg zur Besprechung gelangen.

a. Der Amphibolit des Freiberger Stadtgrabens, als vereinzelte mächtige Blöcke, im Volksmunde als Schwedensteine bezeichnet, auftretend. Dieselben entstammen offenbar einer an Ort und Stelle ausgewitterten Einlagerung, und sind schon seit langer Zeit bekannt durch grössere hauptsächlich in den Quarzausscheidungen eingewachsene Rutile, Titanite und Magnetkies. Dieser Amphibolit ist mittel- bis kleinkörnig, bald deutlich schieferig, bald mehr massig, und ein Gemenge von stark pleochroitischer schwärzlich grüner Hornblende (Auslöschungsmaximum 26°) mit Orthoklas und Plagioklas, mehr oder weniger Granat, etwas Quarz und Biotit, viel besonders im Granat angehäuftem Rutil, ferner Titaneisen (beide mit häufiger Umbildung in Titanit), endlich mit Magnetkies.

b. Amphibolit der Meissner Gasse in Freiberg. Beim Schleussenbau wurden im Jahre 1886 2.5 m unter dem Strassenniveau in dem nahezu horizontal lagernden grusig verwitterten Freiberger Gneisse anscheinend zwei, dicht bei einanderliegende etwa 1 m mächtige, dem Gneiss concordant eingeschaltete Amphibolitlager blossgelegt, deren Zusammensetzung sich zwar im Allgemeinen mit derjenigen der Schwedensteine deckt, daneben aber auch lehrt, wie sehr dieselbe bisweilen, selbst innerhalb so unbedeutender Einlagerungen, schwanken kann. Die mikroskopische Untersuchung von 6 Proben liess folgendes erkennen:

- 1. Grobblätterige dunkelgrüne Hornblende, viel Plagioklas, etwas Granat, Pseudomorphosen von Titanit nach Titaneisen, kein Rutil.
  - 2. Wie 1, dazu viel Magnetkies, kein Granat.
- 3. Hornblende, Plagioklas, spärlich Orthoklas und Quarz, viel opakes Erz (Titaneisen) mit Titanitrand.
- 4. Reichlicher Orthoklas, Plagioklas und Quarz bilden mit Granat und Biotit vermischt lichte Flecke, innerhalb deren die Hornblende zurücktritt; im Uebrigen wie 3.
- 5. Biotit mit mehr oder weniger Quarz und Feldspath vermischt ist auffallend um die rundlichen Aggregate von Granatkörnern derart angesammelt, dass die Lamellen von Innen nach Aussen an Grösse zunehmen und eine Art centrischer Structur erzeugen.
- 6. Plagioklas- und biotitreich; grössere Feldspathkörner sind reichlich von grobblätteriger, grüner Hornblende durchwachsen; viel Rutil in gelbbraunen und stahlgrauen, überaus scharfbegrenzten einzelnen Kryställchen und knieförmigen Zwillingen.
- c. Der Amphibolit gegenüber Muldener Hütten enthält im Allgemeinen reichlichen Orthoklas; weniger Plagioklas, sehr wenig Biotit, ist bald granatreich, bald granatarm bis ganz frei davon; die Titanmineralien sind entweder durch Titaneisen oder sehr reichlichen Rutil vertreten; vereinzelt Zoisit.
- d. Recht beständig granatarmen bis granatfreien Varietäten gehören die mittelkörnigen feldspathführenden Amphibolite von der Prallstelle der Mulde bei Sand-Halsbrücke an. Biotit ist häufig bis selten. Stellenweise bildet skelettförmiges Titaneisen einen wesentlichen Gemengtheil.
- e. Der Amphibolit nördlich von Colmnitz stellt eine etwa 1.5 m mächtige Einlagerung im kleinkörnig-schuppigen Biotitgneisse dar und erscheint z. Th. grobkörnig-massig durch Vorwiegen bis 1 cm grosser blätteriger, schwarzgrüner Hornblendekrystalle.
- f. Der biotitreiche Amphibolit von Oberschaar im Steinbruche bei der Obermühle bildet drei, dem Freiberger Gneisse

deutlich linsenförmig eingeschaltete Lager, deren grösstes 2.5 m mächtig, gegen 25 m in der ausstreichenden Länge misst; das Gestein ist theils plattig, biotitreich, deutlich geschichtet, theils, wie besonders in der kleinen Linse, massig-grobkörnig, verworren schuppig, im Allgemeinen stark verwittert.

- g. Plattiger Amphibolit von der Halde des 6. Lichtloches des Rothschönberger Stollns; mittel- bis kleinkörnig, mit zahlreichen, bis über 0.5 cm grossen die Schichtslächen bedeckenden Biotitschüppchen.
- h. Feldspathamphibolit in zahlreichen Bruchstücken südlich von Falkenberg; mittel- bis grosskörnig, deutlich geschichtet. Im Dünnschliffe erkennt man: schwärzlichgrüne, stark pleochroitische primäre Hornblende, Plagioklas, Orthoklas und etwas Quarz; spärlichen, fast farblosen, dickstängeligen Augit, Titaneisen und vereinzelte Krystalle von Titanit. Eine tiefgreifende Verwitterung dieses Vorkommens bekundet sich 1. in der dichten Trübung der Plagioklase unter gleichzeitiger Bildung von Epidotaggregaten; 2. in der Uralitisirung des Augit, wobei eine lichtgrüne feinfaserige z. Th. asbestartige Hornblende entstand; 3. in der Umwandlung des Titaneisens zu Titanit.
  - i. Der grobkörnige Feldspathamphibolit von Halsbrücke. (Diorit älter. Aut.) Dieses Gestein galt bisher als der Typus eines massigen grobkörnigen Eruptivdiorites. Betrachtet man dasselbe allerdings für sich, d. h. ausserhalb seines geologischen Zusammenhanges, so dürfte es für die Combination Hornblende-Plagioklas in der That kaum ein besseres Beispiel geben, welches den Begriff des Regellos-körnig-massigen so schön verkörpert, wie der "Diorit" von Halsbrücke. Da an dieser Lokalität Aufschlüsse überhaupt, also vor Allem auch solche, welche das gangförmige Aufsetzen des Gesteines im Gneisse zeigen müssten, fehlen, so hat eben die auffällig massige Structur allein der Bestimmung dieses Gesteines als Eruptivgestein zum Anhalt gedient. Für die innerhalb des krystallinischen Schieferterrains, insbesondere des Erzgebirges auftretenden Hornblendegesteine ist diese Structur aber ein sehr trügerisches, mit Bezug auf die geologische Stellung dieser Gesteine leicht irreführendes Merkmal. Denn gerade die Amphibolite des Erzgebirges, also die der archäischen Formation in Form grösserer und kleinerer Linsen concordant eingeschalteten Hornblendegesteine, lieben es, eine grobkörnig-massige Structur anzunehmen

(Beispiele und Mittheilungen hierüber enthalten fast alle Erläuterungen zu den erzgebirgischen Sectionen) nicht etwa nur bei mächtigerer Entfaltung, sondern hauptsächlich auch da, wo die Linsen zu den unbedeutendsten Dimensionen, zu Kopf- ja Faustgrösse herabsinken. Man wird daher, ebensowenig wie diese im Gneiss und Glimmerschiefer eingebetteten massigen Amphibolitknollen lediglich auf Grund ihrer Structur als Eruptivgänge gedeutet werden können, auch den "Diorit" von Halsbrücke aus diesem gleichen und einzigen Grunde für eruptiv ansehen dürfen. Vielmehr sprechen gewichtige, weiter unten zu erwähnenden Thatsachen geradezu gegen eine solche Annahme.

Die Zusammensetzung des Halsbrücker "Diorites" ist eine ziemlich einfache; 0.3 bis 1, selbst bis 2 cm grosse schwarze blätterige Hornblendekrystallkörner mit durchaus unregelmässigen, zackig gegen die Umgebung abgrenzenden Umrissen und meist etwas weniger grobkörnige, weissliche Plagioklasaggregate bilden die Hauptbestandtheile, blassröthlicher Granat in schrotkorngrossen Krystallen den characteristischen Uebergemengtheil. Die grüne Hornblende zeigt im Schliffe, besonders an ihren randlichen Partieen Uebergänge zu blaugrüner Färbung; kleinere rundum ausgebildete, durch die Combination von Säule mit beiden Pinakoiden, im Querschnitte 8seitig begrenzte Krystalle, zeigen eine solche Färbung in ihrer ganzen Ausdehnung. Der Plagioklas, nach seiner Auslöschung von 6º gegen die Trace M auf oP dem Labrador nahestehend, ist meist nach zwei, sich nahe unter 90° schneidenden Zwillingssystemen aufgebaut. Der Granat ist häufig von kleineren und grösseren Hornblendesäulchen durchwachsen. Mikroskopisch accessorische Bestandtheile sind Rutil, Titaneisen und Apatit; letzterer in rundlichen Körnern. Stellenweise tritt die Hornblende gänzlich zurück, so dass ein massiger Plagioklasfels mit accessorischem Granat hervorgeht. Schon mit blossem Auge erkennt man sowohl an den hornblendereichen wie -armen Varietäten zahlreiche gelbgraue Flecken, welche unter dem Mikroskope als mehr oder minder säulig- bis verworren körnig-krystalline Aggregate von fast farblosem Epidot sich herausstellen. Die Structur des Diorites ist vorwiegend grobkörnig-massig; vereinzelt aber auch, besonders in den beiden kleinen Lagern nördlich und südlich von dem Hauptvorkommen, ausgezeichnet grobkörnig lagenartig-streifig.

Die Fundstelle des "Diorites", die Anhöhe westlich Sign. 367.9,

östlich von Halsbrücke ist durch zahlreiche mächtige, die Oberfläche bedeckende Blöcke bezeichnet. So übereinstimmend äusserlich der Habitus aller dieser Blöcke erscheint, so erkennt man doch beim Anschlagen, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Theil dem Diorit angehört. Das bei weitem überwiegende Material bildet ein grobkörnig-schuppiges granatreiches Gestein, das stellenweise biotitarm bis biotitfrei und dadurch in massiger Sructur dem "Diorit" sich nähert, vorwiegend aber schieferig-flaserig auftritt und einer grobschuppigen Abänderung des Freiberger Gneisses äusserlich gleicht. Diesem Gesteine, mit dem Seite 11 beschriebenen accessorischen Staurolith und Cyanit, fehlt aber zumeist der Quarz; da nun ferner der Feldspath sich fast nur als Plagioklas herausstellt, so kann dieser grobkrystalline Schiefer geradezu als eine Varietät des "Diorites" betrachtet werden, bedingt durch Ersetzung der Hornblende durch Biotit. Andererseits geht aber dieser Biotit-Plagioklasschiefer, wie eine aufmerksame Begehung des Terrains lehrt, ganz unvermerkt in den normalen Freiberger Gneiss über. Diese petrographischen Verhältnisse beweisen jedenfalls sehr deutlich, dass der Halsbrücker Diorit, der schon seines Granatreichthums wegen immer eine gewisse Sonderstellung unter den Eruptivdioriten einnahm, schwerlich ein den Gneiss durchsetzendes Eruptivgestein sein kann, sondern eine durch Uebergänge mit demselben verbundene concordante Einlagerung darstellt und als solche den Feldspathamphiboliten, freilich als ausnahmsweise grobkörnige Varietät derselben, anzureihen ist.

#### 4. Olivin-Strahlsteinfels.

Dicht an dem Wirthschaftswege zwischen Gotthelf Friedrichsgrund und Biberstein, südöstlich von Sign. 336.9 liegen im Gebiete der oberen Biotitgneissstufe mehrere Blöcke eines überaus feinkrystallinen, grünlichschwarzen Gesteines, auf der Karte mit dem Buchstabensymbol a bezeichnet, welche eine gewisse äusserliche Aehnlichkeit mit manchen dichten Amphiboliten zeigen. Doch enthüllt das Mikroskop eine von diesen abweichende Zusammensetzung, denn als wesentlicher Bestandtheil tritt Olivin in unregelmässig rissigen rundlichen Körnern auf, die von einem dichtmaschigen Netz von Spalten durchzogen sind. Auf diesen ist Magnetit in grosser Menge abgelagert; nach aussen hin ist der Olivin von einem mehr oder minder breiten, z. Th. auch in das Krystallinnere eindringenden

Saum einer serpentinartigen Substanz umgeben. Gewissermaassen die Grundmasse der zahlreichen bis erbsengrossen schwärzlichen Olivine bildet ein regelloses Gewirre von Strahlstein, Chlorit, hellem Glimmer und Magnetit. Es macht dieses letztere Aggregat durchaus den Eindruck einer secundären Bildung. Ob der verschwundene Bestandtheil Augit oder Plagioklas, oder ob es ein Gemenge beider Mineralien war, vielleicht in Gemeinschaft mit bereits gänzlich verschwundenem Olivin, ist nicht mehr festzustellen, da jegliche Ueberreste der beiden ersteren Mineralien fehlen. Doch dürfte diese Deutung, welche das ursprüngliche Gestein dann in die Gruppe der Olivingabbros verweist, eine gewisse Berechtigung insofern für sich haben, als die auch nicht weit von der Nordgrenze der Section Freiberg entfernt liegende Siebenlehner Gabbromasse einem der oberen Gneissstufe nahestehenden geologischen Horizonte angehört.

## II. Die Phyllitformation.

Glimmeriger Quarzphyllit greift bei Grund nur als etwa 50 m breiter gegen den kleinkörnig-schuppigen Gneiss durch eine Verwerfung abgegrenzter Streifen auf Section Freiberg über.

#### Das Cambrium.

Der vom Porphyr nach Westen zu begrenzte, vom Cenoman nach Osten zu überlagerte cambrische Complex am Landberge setzt sich zusammen aus graugrünen oder schwärzlichen, kurzklüftigen Thonschiefern, fleckigen Grauwackeschiefern mit untergeordneten Lagen von grauwackeähnlichen Quarziten und ächten Kieselschiefern. Die letzteren treten besonders mit schwarzen, Quarzknauern führenden Thonschiefern am nördlichen Ende der Schneisse 11 in häufiger Wechsellagerung auf.

## Architectonik.

Das Freiberger Gneissgebiet, welches gleichzeitig auf den vier Sectionen Freiberg, Langhennersdorf, Brand und Lichtenberg zur Darstellung gelangt, äussert, von lokalen Unregelmässigkeiten abgesehen, einen grossartig kuppelförmigen Aufbau. Insbesondere bringt, da untergeordnete Einlagerungen verschiedener Art in dem unteren Niveau der Gneissformation auffällig zurücktreten, die Zweigliederung der Freiberger Gneissformation, in eine untere Stufe der grobschuppigen und eine obere Stufe der mittel- bis feinkörnig-schuppigen Biotitgneisse, diese Architectonik zum deutlichsten Ausdruck. Freiberg

und dessen unmittelbare Umgebung bilden etwa das Centrum der Kuppel. Doch herrscht hier nicht, wie von vornherein zu erwarten, eine beständige und regelmässige schwebende Lagerung: die Gneissschichten fallen vielmehr anscheinend gesetzlos nach den verschiedensten Himmelsrichtungen ein. Das Gesetzmässige im Einfallen besteht nur darin, dass es durchgängig sehr flach ist, 5-10°, selten mehr beträgt. Man hat sich demzufolge das Centrum der Kuppel nicht als eine flachgekrümmte einfache, sondern als eine aus zahlreichen parasitären kleinen Faltungen bestehende Wölbung der Schichten vorzustellen. Erst in einer gewissen Entfernung vom Centrum der Kuppel macht sich in einem entschiedenen und beständigen Einfallen der umlaufende Schichtenaufbau geltend. Das ist auch sehr deutlich auf Section Freiberg, welche den nordöstlichen Ausschnitt der Freiberger Gneisskuppel darstellt, zu verfolgen; denn während in unmittelbarer Nähe der Stadt Freiberg und nördlich davon, selbst bei Tuttendorf ein vielfaches Durcheinander im Einfallen der Gneissschichten herrscht, wird es von Conradsdorf an, in Uebereinstimmung mit der kuppelförmigen Anordnung, nordwestlich bis rein nördlich. Dieses Einfallen lässt sich mit grosser Constanz an mehr als 100 Punkten bei Halsbrücke-Sand, Krummhennersdorf, Oberschaar, Niederschöna, Falkenberg in der unteren Gneissstufe, bei und nördlich von Krummhennersdorf im Bobritzschthale in der oberen Gneissstufe feststellen. Vergeblich dagegen ist es, für die Osthälfte der Section den entsprechenden Schichtenaufbau der Gneissformation nachweisen zu wollen; denn einmal tritt hier der Gneiss von Granit verdrängt, von Porphyr, Quadersandstein und Diluvium überlagert, überhaupt wenig zu Tage, sodann haben die mit dem Empordringen der mächtigen Eruptivmassen jedenfalls vielfach verknüpften Gebirgsstörungen die Regelmässigkeit jenes Kuppelbaues in diesem Sectionstheile vielfach verwischt.

## Verwerfungen.

Der auf weite Erstreckung hin gleichbleibenden Gesteinsbeschaffenheit zufolge sind Verwerfungen im Freiberger Gneissgebiete schwer festzustellen. Eine solche nur im Biotitgneiss aufsetzende Verwerfung ist in dem tiefen Einschnitte der Dresdner Bahn zwischen Münzbach und Muldener Hütten aufgeschlossen und tritt dadurch sehr deutlich hervor, dass die Gneissschichten beiderseitig mit etwa 10° auf die Spalte zufallen.

Eine zweite Verwerfung südöstlich von der ersteren schneidet den Porphyrgang gegenüber Muldener Hütten ab; das Streichen derselben ist N. 35°O; ihr Einfallen SO. mit 85°.

Eine beträchtliche dritte Verwerfung trennt den Granitstock an seiner Ostseite bei Niedercolmnitz vom Gneisse bez. Quarzporphyr. Mit der Zerreissung des Gebirges ging hier die Seite 57 geschilderte auffällige dynamische Metamorphose des Granites Hand in Hand. Es ist zu vermuthen, dass auch vom Tännigt bis Bahnhof Klingenberg die Grenze des Gneisses gegen den quarzarmen Porphyr auf einer Verwerfung beruht; jedenfalls ist nahe bei Klingenberg die Spalte durch Quarzgangbreccien bezeichnet. würde demzufolge der Colmnitzer Gneisskeil überhaupt, und zwar durch zwei nach dem Ausgange des Colmnitzgrundes bei Naundorf hin convergirende Verwerfungen begrenzt sein. Der Effect dieser Verwerfungen bedeutet augenscheinlich eine Niederziehung des Gneissgebirges, wodurch der die obere Stufe repräsentirende mittelbis kleinkörnig-schuppige Gneiss in das Niveau des Freiberger Gneisses gelangte, gleichzeitig aber auch die dem Granit benachbarten Gneissschichten durch eine Art Schleppung an der Spalte eine Steilaufrichtung erfuhren. Das Alter des Colmnitzer Verwerfungssystems lässt sich auf Grund folgender Daten ziemlich genau eingrenzen. Da die West-Ost verlaufende Spalte den Gneiss gegen den quarzarmen Porphyr verworfen hat, so muss dieselbe und mit ihr jedenfalls auch die zweite SO.-NW. streichende Spalte jünger als dieser Porphyr, andererseits aber auch, da der Quarzporphyr von Niedercolmnitz die in Folge der Verwerfung aufgerichteten Gneissschichten durchsetzt (Bahneinschnitt westlich von Niedercolmnitz) älter als der Quarzporphyr sein. Es fallen daher diese Gebirgsstörungen jedenfalls in die Eruptionsperiode der Porphyre des Tharander Waldes, in eine Zeit, da der ältere quarzarme Porphyr (vgl. Seite 62) bereits hervorgedrungen war, während die Nachschübe von dem etwas jüngeren, aber derselben Eruptionsperiode angehörigen Quarzporphyr auf Spalten des bereits gestörten Gebirges emporstiegen (Niedercolmnitzer Quarzporphyrzug).

Eine verhältnissmässig junge, postcenomane Verwerfung ist bei Erbgericht Hutha zu verzeichnen; dieselbe streicht WNW—OSO. und hat eine offenbar nur geringfügige Versenkung des dem Gneiss auflagernden Plänersandsteines in das Oberflächenniveau des ersteren bewirkt.

## III. Das Cenoman (der Unter-Quader).

Die am weitesten nach Westen vorgeschobenen, der flachen nördlichen Abdachung des Erzgebirges aufliegenden Partieen des sächsischen Quadersandsteingebirges gehören der Section Freiberg an. Dieselben bilden eine die Unebenheiten des älteren Grundgebirges zum Theil ausgleichende, mit der allgemeinen Gebirgsneigung aber gleichzeitig überaus flach nach Norden einfallende Decke, welche einerseits schon von Anfang an von kuppenförmigen Durchragungen des älteren Grundgebirges mehrfach unterbrochen, andererseits durch nachträgliche Erosion in höchst unregelmässiger Weise ausgelappt und z. Th. in völlig von einander getrennte kleinere und grössere Parcellen zerschnitten wurde.

Der cretacëische Schichtencomplex der Section Freiberg gehört ausschliesslich der untersten Abtheilung der oberen Kreideformation, dem Cenoman an und ist der Hauptsache nach zusammengesetzt aus eigentlichem unterem Quadersandsteine und thonigem Plänersandsteine.\*) In seinem unteren Horizonte sind dem ersteren schwach kohlige Schichten und Thonlager mit Ueberresten von Landpflanzen eingeschaltet, welche besonders in den Aufschlüssen von Niederschöna eine reiche paläontologische Ausbeute geliefert und diesem Complexe unter der Bezeichnung der "Niederschöna'er Schichten" einen weitreichenden geologischen Ruf eingetragen haben. Das Auftreten zahlreicher echter Landpflanzen in den unteren Schichten des Quadersandsteines und gleichzeitig die Entwickelung beträchtlicher Conglomeratschichten und loser Geröllablagerungen an der Basis desselben sind Erscheinungen, welche für diese andererseits in ihrem oberen Horizonte zahlreiche Meeresconchylien führenden Sedimentärbildungen der Kreideperiode ein nahes Festland voraussetzen. Es darf demzufolge mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass die Ablagerungsproducte des ehemaligen, nach Osten zu sich ausdehnenden Kreidemeeres, wie heutzutage, so auch ehedem ihre äusserste Westgrenze im Freiberger Gebiete erreichten oder mit anderen Worten, dass letzteres einen Theil der Westküste bez. eine besonders weit nach Westen vorspringende Bucht des Kreidemeeres darstellte.

<sup>\*)</sup> Vgl. H. B. GRINITZ. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Cassel 1871 S. 8.



Die Cenomanschichten der Section Freiberg lassen sich von oben nach unten wie folgt gliedern:

- 4. Unterer Plänersandstein;
- 3. Glaukonitischer Quadersandstein, Exogyrenbänke und Serpulasande;
  - 2. Stufe der Niederschöna'er Schichten;
  - 1. Grundconglomerate und Grundschotter.

#### 1. Grundconglomerate und Grundschotter.

Es sind im Allgemeinen keine festen Conglomeratbänke, welche diese Bildungen darstellen, sondern mehr Schotter und grobe Kiese von nuss- bis ei-, seltener faust- bis kopfgrossen völlig gerundeten Quarzgeröllen, welche durch ein spärlich thoniges, seltener durch ein fester verkittendes Eisenoxydhydratcement verbunden sind. Im ersteren Falle gehen diese Ablagerungen in ihrem oberflächlichen Ausstreichen (z. B. östlich von Naundorf sowie zwischen Oberschaar und Erlicht) leicht des Bindemittels verlustig und bilden dann vollständig lose, blendend weisse Gerölllager, die in dieser ihrer Erscheinungsform den oligocänen Kiesen der Knollensteinstufe sehr ähnlich werden. Mit diesen haben sie auch die Eigenthümlichkeit gemeinsam, dass die einzelnen grösseren Quarzgerölle bei näherer Betrachtung unter wechselnder Beleuchtung einen schwachen Atlasschimmer auf der im übrigen glatten Oberfläche entwickeln. NAUMANN\*), der auch bereits diese Gerölllager im Liegenden des unteren Quader an mehreren Punkten östlich von Freiberg beobachtet hat, macht schon auf dieses "wie durch eine ätzende Flüssigkeit angegriffene Aussehen der Quarzgerölle aufmerksam, in Folge dessen ganz oberflächlich stark glänzende Spuren von Spaltungs- und Krystallflächen, der sie zusammensetzenden Quarzindividuen in ähnlichen Figuren sichtbar werden, wie sie der moiré metallique zeigt." In Wahrheit dürfte aber in diesem Aussehen nicht eine Aetzerscheinung, also ein Substanzverlust, sondern eine Zufuhr von Kieselsäure in Gestalt eines dünnen hauchartigen Ueberzuges vorliegen, welcher den Beginn der Bildung eines ergänzenden Kieselsäurecementes bedeutet.\*\*)

<sup>\*\*)</sup> Ueber die gleiche Erscheinung an Oligocänkieseln vgl. H. CREDNER, Das Oligocän des Leipziger Kreises. Ztschr. d. D. G. G. 1878. S. 617.



<sup>\*)</sup> C. F. NAUMANN, Geognost. Beschreibung des Königreichs Sachsen, Heft V. S. 364.

Eine characteristische Entwickelung besitzen die unter dem Quadersandsteine ausstreichenden Geröllablagerungen am westlichsten Zipfel des Tharander Waldes nahe bei Naundorf, ferner am nördlichen Gehänge des Niederschöna'er Thales zwischen dem Forsthause und der Dresdner Strasse, sie schneiden an dem nahe bei letzterer auftauchenden Gneissbuckel ab und kommen erst am nördlichen Theile von Niederschöna wieder zum Vorschein, ziehen sich nach Erlicht zu, hier an dem rechts einmündenden Thälchen dem Verlaufe der Aequidistanten folgend östlich einbiegend, gehen auf das gegenüberliegende Erlichtgehänge über und erstrecken sich westlich bis Oberschaar.

Einen belehrenden Einblick in die Structur und Lagerungsform dieser Schichten gestattet eine kleine, 2,5 m tiefe Kiesgrube an dem Gehängevorsprung zwischen Rodelandsbach und Bornflussbächel östlich von Niederschöna. In den oberen Partieen der Grube ist es ein äusserst grober und scharfer, dabei ganz lockerer und dünngeschichteter Sandstein, der sich leicht mit der Hacke bearbeiten lässt und nach unten zu schnell durch Ueberhandnehmen bis eigrosser Quarzgerölle einen conglomeratischen Character annimmt. Doch ist das Bindemittel ein lediglich thoniges, das Ganze somit ein sandig-thoniges Gerölllager mit Zwischenlagen von grandigthonigem Sand, welches nicht mehr, eher noch weniger Thon enthält, als zur Ausfüllung der geringen Zwischenräume der dicht aufeinanderliegenden grösseren und kleineren Gerölle nöthig ist. Die Schichtung ist anscheinend eine vollkommen horizontale; das gröbere Material besteht fast nur aus weissen, völlig gerundeten Quarzgeröllen, überaus selten sind kleine schwarze Fragmente von anscheinend dichtem Turmalinguarzschiefer; die Anwesenheit von Kieselschiefer wurde nicht mit Sicherheit festgestellt. waren vereinzelte zwischen dem ganz groben Geröll liegende bis eigrosse Thongallen, die man erst bei genauer Untersuchung durch Zerschneiden ihrer wahren Entstehung nach erkennt und zwar als vollkommen in Thon bez. Kaolin umgewandelte Gerölle von quarzarmen Porphyr, welche noch deutliche Fluidalstructur und die Umrisse der ehemaligen porphyrischen Feldspäthe zeigen. Die groben Sandkörner verdanken zumeist ihre scharfe Beschaffenheit der Abstammung aus Quarzporphyren. Es sind die mehr oder minder wohl erhaltenen und scharfen dihexaëdrischen Quarze derselben, die aus verwittertem Porphyr ausgeschlämmt ihrem z. Th. guten Erhaltungszustande zufolge einen weiten Transport nicht erlitten haben können.

Es darf wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass ihr Ursprungsgebiet in dem grossen Quarzporphyrterrain des Tharander Waldes östlich von Niederschöna zu suchen ist, denn westlich hiervon dehnt sich das monotone Gneissgebiet von Freiberg aus, in welchem nur ganz vereinzelt schmale Gänge von Quarzporphyr aufsetzen. Der geschilderte Aufschluss geht bei Weitem nicht in das tiefere Niveau der Ablagerung, sondern gehört den oberen Theilen an. wo die Grundconglomerate bereits in die überliegenden Quadersandsteine übergehen. Die Basis ersterer Ablagerungen ist fast ausnahmslos durch eine intensiv rothbraune Färbung gekennzeichnet, welche sich einerseits auf das Grundgebirge, gewöhnlich verwitterten und zerrütteten, augenscheinlich local auch aufgearbeiteten Gneiss beschränkt, andererseits zugleich in die darüber liegenden Kiesschichten übergeht und diese zu überaus festem Gestein verkittet. Das letztere ist z. B. in ausgezeichneter Weise ersichtlich in einer kleinen Grube südöstlich von der Ziegelei bei Oberschaar. Dem eisenschüssigen conglomeratischen Sandsteine sind hier ausserdem mehr oder minder häufig und vollständig abgerollte Fragmente des kleinkörnig-schuppigen Gneisses der unmittelbaren Umgebung eingekittet.

Auf den Rittergutsfeldern östlich von Oberschaar unmittelbar nördlich und südlich von der Strasse nach Hutha treten die weissen Quarzgerölle gänzlich zurück, und es erinnert die rothbraune tiefgründige, lehmig-grandige Feldfläche lebhaft an ein Rothliegendterrain. Eine extrem thonige Ausbildung dieser Basalbildungen trifft man endlich in östlicher Richtung hiervon bei Erlicht an, zumal in unmittelbarer Nähe des Gasthofes daselbst; es sind kurz klüftige, gelb- bis rothbraune, stark eisenschüssige Letten, die zahlreiche eckige Quarzkörner, z. Th. deutliche Quarzdihexaëder eingeschlossen enthalten.

Die bisher betrachteten Geröllschichten stehen in engem Verbande mit den untersten Quadersandsteinbildungen des Freiberger Gebietes; in ihrer geologischen Stellung als Litoralbildungen besitzen sie naturgemäss in den äussersten westlichen Randpartieen des Quadersandsteingebietes, also wie schon angegeben wurde, zwischen Naundorf, Niederschöna und Oberschaar die breiteste Zone ihres Ausstriches; doch muss ihre Verbreitung nach Westen eine bei Weitem grössere gewesen sein. Denn hat man bei Niederschöna, in westlicher Richtung fortschreitend, das Gebiet der eigentlichen

Quadersandsteinbildungen verlassen, so trifft man auf der Höhe nach Falkenberg zu noch zwei beträchtliche Parcellen der beschriebenen thonigen Kieslager, aber ohne Sandsteinbedeckung, in gleicher Entwickelung zwei derartig vorgelagerte Lappen westlich von Oberschaar; doch ist hiermit offenbar noch nicht die westlichste Grenze dieser Litoralschotter erreicht. Denn als in engem geographischen Zusammenhange mit diesen Vorkommnissen stehend müssen auch die ausgedehnten Kiesablagerungen auf den Höhen der angrenzenden Section Langhennersdorf in gleicher Weise gedeutet werden, welche man um so weniger Grund hat von obigen cretacëischen Grundschottern abzutrennen, als sie alle characteristischen äusseren Erscheinungen derselben theilen, z. B. auch das auffällige thonige Cement wie jene aufweisen, welches andererseits den im Uebrigen sehr ähnlichen unteroligocänen Kiesen des Gebirges zumeist fehlt.

Der nun folgende Complex des unteren Quadersandsteines steht mit vorbeschriebenen Bildungen in festem geologischen Zusammenhange; es findet von jenem zu diesen meist ein allmählicher Uebergang statt, womit auch die Erscheinung im Einklange steht, dass die unteren Bänke des Quadersandsteines meist zu einer sehr grobkörnigen Ausbildung neigen und selbst vereinzelte Gerölle führen. Der Versuch einer zunächst den lokalen Verhältnissen entspringenden und vorerst z. Th. auf petrographischen Unterschieden beruhenden specielleren Gliederung des Freiberger Quadersandsteincomplexes führt in erster Linie zur Abtrennung einer obersten Stufe von dünnplattigen, thonigen, meist glaukonitreichen Sandsteinen, die, von dem allerdings stets fehlenden Kalkgehalte abgesehen, in ihrem ganzen Habitus mit dem characteristischen Plänersandsteine des östlichen Quadersandsteingebietes übereinstimmen. Da nun auch, wie gezeigt werden soll, die palaeontologisch-stratigraphischen Verhältnisse mit einer solchen Zutheilung nicht im Widerspruche stehen, so können diese Schichten mit Recht als "Plänersandstein" bezeichnet und vom eigentlichen unteren Quadersandsteine kartographisch abgetrennt werden. Der letztere bildet in petrographischer Hinsicht zwar ein durchaus einheitliches Ganzes von bald feiner- bald gröberkörnigen, meist dickbankig-quaderförmig sich absondernden reinen Quarzsandsteinen, vereinigt jedoch in palaeontologischer Hinsicht die denkbar grössten Gegensätze: im unteren Horizonte Thonschichten mit Landpflanzen, ohne Spur von Meeresbewohnern, im oberen Horizonte ausschliesslich die letzteren, dazu häufig, jedoch nicht immer, mit einem bald spärlichen, bald reichlichen Gehalt von Glaukonit. Da aber weder die pflanzenführenden Thone eine gleichmässig durchgehende Einlagerung darstellen, noch die Petrefactenführung der oberen Bänke sich constant erweist, so stösst eine kartographische Abgrenzung dieser beiden Horizonte des Quadersandsteines auf unüberwindliche Schwierigkeiten und es muss die Betonung dieser Zweigliederung auf die textliche Behandlung sich beschränken. Auf der Karte konnte dieselbe nur dadurch ihren Ausdruck finden, dass in die gemeinsame Farbe des unteren Quadersandsteines einerseits die Bänke von pflanzenführenden Thonen, andererseits die Vorkommnisse mariner Reste eingetragen wurden.

### Untere Stufe des unteren Quadersandsteines: Stufe der Crednerien = Niederschöna'er Schichten.

Im Allgemeinen herrschen grobkörnige Sandsteine von leicht zerreiblicher Beschaffenheit vor; in diesen sind die Quarzkörner durch ein überaus spärliches kieseliges Cement, oft, wie scheint, durch den blossen Druck verfestigt. In manchen Lagen bestehen dieselben vorwiegend aus ganz deutlich erkennbaren Quarzdihexaëdern. Dass letztere nicht erst mit der Bildung des Sandsteines zur krystallinen Ausscheidung gelangten, wie NAUMANN\*) anzunehmen geneigt ist, sondern dem Quarzporphyrgrundgebirge entstammende Schlämmproducte darstellen, ist schon oben betont und wird dadurch sicher nachweisbar, dass es bei Anwendung einer starken Lupe oft gelingt, an einzelnen Quarzindividuen die characterischen Einstülpungen der ehedem einschliessenden porphyrischen Grundmasse zu erkennen. Discordante Parallelstructur ist eine häufige Erscheinung und besonders deutlich in den Aufschlüssen bei Niederschöna entwickelt; demzufolge bieten hier die beim Steinbruchsbetrieb freigelegten Schichtflächen des Sandsteines keine ebene, sondern meist deutlich undulirte Oberfläche dar.

Die den Sandsteinen eingelagerten Schieferthone besitzen eine licht bräunlichgraue, dunkelbraune bis tiefschwarze Färbung, blättern in dünnen Tafeln ab, oder sind kurzklüftig und verworren



<sup>\*)</sup> C. F. NAUMANN, Geognostische Beschreibung des Kgr. Sachsen. Heft 5. S. 366.

zerdrückt, gehen einerseits in derben ungeschichteten Thon über, andererseits durch Aufnahme von Glimmerschüppchen, sowie feiner und gröber sandiger Bestandtheile in schwarzgefärbte Sandsteine, die allerlei undeutliche kohlige pflanzliche Ueberreste einschliessen und mit diesen bisweilen so stark vermischt sind, dass sie zu den verschiedensten Zeiten Veranlassung zu Schürfungen auf Kohle gegeben haben. Nicht alle Thonlager des unteren Quadersandsteines enthalten pflanzliche Ueberreste; jegliche Spur davon fehlt z. B. dem gegenwärtig bei Niederschöna nahe der Dresdner Strasse aufgeschlossenen 2 m mächtigen Lager von graulichweisser Farbe und homogener Beschaffenheit, welches gutes Material für feuerfeste Ziegel liefert. Ein zweites in dieser Hinsicht bemerkenswerthes, also jeglicher pflanzlicher Ueberreste entbehrendes Lager ist in dem tief ausgefahrenen, Flügel E und O verbindendem Waldwege nördlich von Naundorf entblösst, welches sich etwa 2 m mächtig zwischen Sandstein und quarzarmen Porphyr einschiebt, einen mageren rothbraun und weissgefleckten Kaolinthon und augenscheinlich das unmittelbare Aufbereitungsproduct des unterlagernden Porphyrs darstellt.

Soweit die Mächtigkeit der pflanzenführenden Thone in Aufschlüssen unmittelbar zu beobachten war, schwankt diese zwischen 1 m und wenigen Centimetern und wie die Mächtigkeit, so ist auch das Niveau dieser Thonlager innerhalb der unteren Stufe des Quadersandsteines ein etwas wechselndes, d. h. dieselben bilden keine durchgehende Schicht, sondern in verschiedener Höhe vertheilte, dünnere und dickere Thonschmitzen von oft nur wenige Meter streichender Länge, die ausserdem nicht immer streng horizontal, sondern nach Maassgabe der auch sie beherrschenden discordanten, Parallelstructur verschieden gegen den Horizont geneigt eingelagert sind. Das Profil 1 auf S. 38, dem unmittelbar westlich vom Hetzdorfer Fusssteige in Niederschöna liegenden Steinbruche entnommen, mag diese Lagerungsverhältnisse veranschaulichen.

Pflanzenführende Thone und Sandsteine wurden an folgenden Punkten beobachtet: 1. Am westlichsten Zipfel des Tharander Waldes bei Flügel O und Schneise 26. Verschiedene alte Schürfe besonders an letzterem Punkte zeigen an, dass man hier nach Kohle gesucht hat.

2. In den Sandsteinbrüchen von Niederschöna; in dem am östlichsten gelegenen Bruche unterhalb der Strasse Flügel Jägerhorn,

der im gleichen Niveau angesetzt ist, wie derjenige des obigen Profiles, stehen von oben nach unten folgende Schichten an:

- 2.5 m Sandstein
- 0.5 m schwarzgrauer plastischer Thon, nach beiden Seiten sich auskeilend,
- 3 m Sandstein.

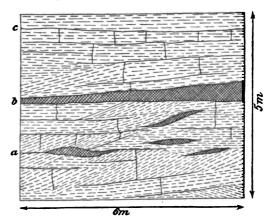


Fig. 1. Sandsteinbruch in Niederschöna nahe beim Fusssteig nach Hetzdorf.

In den oberen Lagen herrscht mehr feinkörniger, in den unterern mehr grobkörniger Sandstein mit discordanter Parallelstructur vor; a = Einlagerungen von Pflanzen führendem Schieferthon; — b = kohliger dünnschieferiger Sandstein in Wechsellagerung mit grauem Glimmerthon. Bei c stellen sich im Sandsteine vereinzelte Exogyren ein.

Der Sandstein ist grob-, mittel- bis feinkörnig, weiss oder braun gefärbt, lagenweise reich an Muscovit und discordant parallel geschichtet. Der Thon enthält Stengelglieder und undeutliche Blattreste. In den nach Westen zu liegenden Hauptbrüchen treten zumeist mehrere kleine Thonlager übereinander auf (siehe obiges Profil). Sie fehlen vollständig in den nördlich von der Dresdner Strasse liegenden Brüchen, deren Niveau zwar im Allgemeinen etwas höher liegt, aber doch immer noch 2—3 m in den Horizont der pflanzenführenden Schichten hinabgeht.

- 3. Ein schwach kohliger Sandstein ist auf geringe Erstreckung im Graben der von Oberschaar nach Dittmannsdorf führenden Strasse zu beobachten.
- 4. Auf der Sohle des zwischen Erlicht und Hutha liegenden, nunmehr auflässigen Steinbruches soll ein kleines Thonlager entblösst gewesen sein. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass auf

letztere Lokalität folgende Notiz Naumann's in seinen Erläuterungen Heft 5 S. 368 zu beziehen ist: "Nahe am Freiberger Fusssteige in einem unweit Erlicht liegenden Steinbruche kennt man in den tiefsten Schichten des Quadersandsteines ein 10—20 Zoll mächtiges Flötz sehr unreiner Steinkohle. Man hat dasselbe in früheren Zeiten bergmännisch untersucht und sich auch durch Bohrversuche überzeugt, dass 7 Ellen darunter ein zweites Flötz von gleicher Mächtigkeit und Beschaffenheit liegt. Dies veranlasste die Herantreibung eines ungefähr 60 Lachter langen Stollens; als man aber in der Hoffnung noch andere und mächtigere Flötze aufzufinden, von der Stollnsohle ein Abteufen niederbrachte, so erreichte man in 12 Ellen Tiefe den Gneiss."

Die Flora des Quadersandsteines von Niederschöna hat durch von Ettinghausen eine sehr ausführliche monographische Bearbeitung\*) erfahren; wir entnehmen derselben folgendes Verzeichniss der beobachteten Genera und Species:

Phyceae: Halyserites Reichii Sterneg. selten.

Pyrenomycetes: Phacidium Palaeocassiae Ett. nicht selten; — Xylomites ellipticus Ett. selten.

Filices: Pteris Reichiana Brong. nicht selten; — Aspidium Reichianum Sterneg. selten; — Didymosorus comptonifolius Deb. nicht selten; — Pecopteris lobifolia Corda selten.

Cycadeae: Pterophyllum cretosum Reich selten; — Pterophyllum saxonicum Reich selten.

Coniferae: Frenelites Reichii Ett. häufig; — Cunninghamites Oxycedrus Stee. sehr häufig; — Cunninghamites Sternbergii Ett. selten.

Gramineae: Culmites cretaceus Err. sehr selten.

Najadeae: Caulinites stigmarioides Err. sehr selten.

Cupuliferae: Quercus Beyrichii Ett. sehr selten; — Fagus prisca Ett. sehr selten.

Moreae: Ficus protogaea Ett. sehr selten; — Ficus Geinitzii Ett. häufig; — Ficus bumelioides Ett. nicht selten.

Artocarpeae: Artocarpidium cretaceum Ett. sehr selten.

Laurineae: Laurus cretacea Ett. sehr selten; — Daphnogene primigenia Ett. sehr selten.

Daphnoideae: Daphnites Göpperti Err. selten.

C. v. ETTINGHAUSEN, Die Kreideflora von Niederschöna in Sachsen, ein Beitrag zur Kenntniss der ältesten Dicotyledonengewächse. Sitzb. d. ks. Akad. d. Wissensch. Wien 1867. S. 1—30.



Proteaceae: Protea Haidingeri Ett. sehr selten; — Conospermites hakeaefolius Ett. nicht selten; — Ropala primaeva Ett. sehr selten; — Lomatites Palaeo-Ilex Ett. sehr selten; — Banksia longifolia Ett. selten; — Banksia prototypos Ett. nicht selten; — Dryandroides latifolius Ett. sehr selten; — Dryandroides Zenkeri Ett. sehr häufig.

Apocyneae: Apocynophyllum cretaceum Err. sehr selten.

Ampelideae: Credneria cuneifolia Bronn. nicht selten; — Credneria Geinitziana Ung. selten; — Credneria grandidentata Ung.\*) selten.

Acerineae: Acer antiquum Err.

Celastrineae: Celastrophyllum lanceolatum ETT. sehr selten; — Celastrophyllum integrifolium ETT. sehr selten.

Myrtaceae: Callistemophyllum Heerii Err. sehr selten.

Papilionaceae: Palacocassia angustifolia Err. häufig; — Palacocassia lanccolata Err. häufig.

Mimosene: Inga Cottai Err. sehr selten.

Die fossile Flora der Niederschöna'er Schieferthone ist eine reine Landflora mit tropischem Character und durch das erste Auftreten ächter Laubbäume ausgezeichnet. Als characteristische oder besonders häufige Arten dieser Flora sind hervorzuheben: Oredneria cuncifolia, Oredneria Geinitziana, Oredneria grandidentata, Halyserites Reichii, Pteris Reichiana, Cunninghamites Orycedrus, Caulinites stigmarioides, Quereus Beyrichii, Ficus Geinitzii, Dryandroides lativitius und Dryandroides Zenkeri, Acer antiquum, Palaeocassia argensificilia, Palaeocassia lanceoida und Inga Cottai.

# Obere Stufe des unteren Quadersandsteines: = Stufe des Pecten asper und der Ostrea carinata, mit Exogyrenbänken und Serpulasanden.

Schon Corra bemerkt in seinen geognostischen Wanderungen I 1856 S. 60 ausdrücklich, dass "bei Niederschöna die Seeversteinerungen nicht mit den Landptlanzen rusammen vorkommen, sondern in nahe danüber liegenden Schichten." Ein derartiger pulassonsigescher Gegensatz existit in der That im Complex des

Artyl R. Partharth. The abridantian on enterior Quader Suchsens.
 Proposity & Line Transity 1994 S. 33.

unteren Quadersandsteines der Section Freiberg, nur ist es schwierig, z. Th. unmöglich überall die Grenze des oberen marinen Horizontes gegen den unteren Landpflanzen führenden zu bezeichnen, da niemals versagende durchgehende Unterscheidungsmerkmale für beide oder eine von beiden Stufen fehlen und die vorhandenen derart sind, dass sie durch Verwitterungseinflüsse sich oft leicht verwischen. Dies gilt für die wenig mächtigen, die untere Stufe characterisirenden Schieferthone ebenso sehr wie für die ihres Glaukonitgehaltes leicht verlustig gehenden Sandsteine der oberen Stufe und deren im Allgemeinen spärliche Petrefactenführung. Dazu kommt, dass die Niveaulinien der Karte bei einem Versuche der Abgrenzung einen Anhalt nicht gewähren können, da weder die pflanzenführenden Thone, noch die marinen Reste ein absolut gleiches Niveau einnehmen.

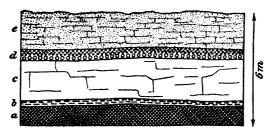


Fig. 2. Erster Sandsteinbruch südlich von der Freiberg-Dresdner Strasse bei Niederschöna.

- e = 2 m; kleinstückig-mürber glaukonit führender Quarzsandstein;
- $d \Rightarrow 0.6$  m; grobkörnig-scharfer, s. Th. intensiv rothbraun gefärbter Sandstein, mit Abdrücken von Exogyrenschalen, an der Basis mit einer Lage von weissen Quarzkieseln;
- $c=3.3~\mathrm{m}$ ; mittel- bis feinkörniger, bald lockerer, bald festerer Quarzsandstein (Werksteinbank) von Eisenoxydhydratadern unregelmässig durchzogen, versteinerungsfrei.
- b = 0.25 m; schieferig-blätteriger buntgestreifter Sandstein;
- s = >0.5 m; dunkelgrauer Bröckelthen mit undeutlichen Pflanzenresten.

Es muss daher genügen, eine Reihe characteristischer Profile anzugeben, welche diese Zweigliederung einigermaassen deutlich zeigen und in Anschluss hieran die Versteinerungsführung der oberen marinen Stufe zu beleuchten. Vorausgeschickt sei noch, dass die Sandsteine der marinen Stufe häufig, aber nicht immer einen bald spärlichen, bald reichlichen Glaukonitgehalt aufweisen, dabei im Allgemeinen feinkörniger sind als in der Stufe der pflanzenführenden Schichten und endlich, dass in höchst bemerkenswerther Weise an der Grenze zwischen beiden eine Geröllschicht auftritt, die

zuweilen zu einer ansehnlichen Conglomeratbank anschwellen kann. Steinkerne von Exogyren oder von deren aufgelösten Schalen herrührende Hohlräume sind dann zuweilen schon massenhaft in dem spärlichen grobsandigen Cemente dieser Grenzconglomerate eingeschlossen.

In dem Profile 2 auf S. 41 beginnt mit Schicht d die marine Stufe, während der glaukonit- und versteinerungsfreie Sandstein c darunter noch dem Horizont der Niederschönaer Schichten zuzurechnen ist.

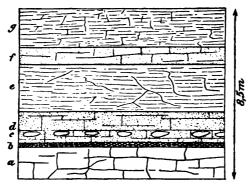


Fig. 3. Erster Sandsteinbruch nördlich von der Dresdner Strasse bei Niederschöns.

- g = 2 m; dünnplattig feiner Sandstein, nach oben zu sich auflösend.
- f = 0.8 m; feinkörnig-zerreiblicher, viel glimmerführender Sandstein mit geringem Glaukonitgehalte.
- e = 2.3 m; weicher rothgefieckter und -gestreifter, etwas thoniger Sandstein, glaukonitfrei.
- d=1.6 m; festerer, glaukonitreicher poröser Sandstein mit rundlichen, locker sandigen durch Höhlungen gekennzeichneten Partieen (c).
- b = 0.05 m; Geröllager.
- a =)2 m; gröblicher, weisser oder rother, fast nur aus lose aneinanderhängenden Qfiarzkörnchen bestehender scharfer Sandstein.

In dem durch Fig. 3 wiedergegebenen Profile erweist sich zwar die Gerölleschicht b ebenso wie die darüber lagernden Sandsteinbänke als völlig frei von Meerespetrefacten, bezeichnet aber auch hier mit grosser Wahrscheinlichkeit die Grenze zum oberen Horizont, da mit ihr der Glaukonitgehalt des Sandsteines beginnt.

Die weiter östlich am Gehänge nach Erlicht zu angelegten Steinbrüche liegen ausschliesslich in der oberen marinen Stufe; Versteinerungen sind häufiger, besonders Steinkerne von Exogyra columba, vereinzelt Röhren von Serpula gordialis, spärlich Abdrücke von Ostrea carinata.

Ein in gewisser Hinsicht characteristisches Profil bietet erst wieder der Steinbruch am nördlichen Erlichtgehänge.

Gerölleschicht und Petrefacten fehlen in diesem Profile. Der obere Horizont, von Schicht b an, ist lediglich durch einen beträchtlichen Glaukonitgehalt des Sandsteines gekennzeichnet; die Werksteinbank a, welche dagegen keine Spur von Glaukonit führt, gehört offenbar zum Niederschöna'er Horizont, unter ihr soll, und das würde der gegebenen Deutung des Profiles zu weiterer Stütze dienen, ein zeitweilig ausgebeutetes Thonlager anstehen (vergl. sub 4, S. 30).

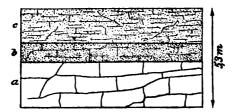


Fig. 4. Steinbruch swischen Erlicht und Hutha.

- c = 2 m; etwas thoniger lockerer Sandstein mit mehr oder weniger Glaukonit;
- b = 1 m; festere Sandsteinbank, glaukonitreich;
- a = 2.8 m; Werksteinbank; bald mürber, bald fester quarzitischer, von mäandrisch gewundenen
  Brauneisenerzadern bez. netzförmig sich verzweigenden Imprägnationen desselben reichlich
  durchsetzter Sandstein. Die Eiseninfiltrationen stammen offenbar her vom verwitternden
  Glaukonit der überlagernden Schichten.

Das bisher betrachtete Terrain trägt bei seiner spärlichen Versteinerungsführung wenig zur palaeontologischen Characteristik der marinen Stufe des unteren Quadersandsteines bei. Einen gewissen Reichthum, wenn auch nicht an Formen, so doch stellenweise an Individuen bergen die Sandsteinschichten am südlichen Gehänge des GW-Flügels im Naundorfer Reviere. Ein alter, besonders den Freiberger Geologen bekannter Aufschlusspunkt liegt hier: der sogenannte "Quaderbruch". Wegen der stark verbrochenen Wände ist die Aufnahme eines genauen Profiles nicht mehr möglich. Sicher ist, dass ein etwa 1.5 m mächtiger echter unterer Plänersandstein das Hangende bildet, darunter folgen 2 m mittel- bis feinkörniger Sandstein mit wenig Versteinerungen; sodann eine 2—3 m mächtige Stufe von z. Th. stark eisenschüssigem Sandstein, der stellenweise eine vollständige Austernbank mit Tausenden von Exogyren von 3 cm Grösse bis zur kleinsten Brut herab bildet. Der ungeheuren

Individuenzahl steht eine auffällige Formenarmuth gegenüber; ausser Exogura columba, deren Steinkerne nicht selten noch Ueberreste der weissen verkieselten Schalen aufweisen, wurde noch beobachtet Pinna decussata, Ostrea carinata, Vola aequicostata, vereinzelte Röhren von Serpula gordialis (Serpulu plexus) und septemsulcata, endlich spongienartige Gebilde. Etwa in mittlerer Höhe einer der Brüche zeigt diese versteinerungsführende Bank zahlreiche auf einer Linie liegende flachovale Höhlungen; diese sollen mit Serpulasand, einem dem Bannewitzer ganz analogen Vorkommen, angefüllt gewesen sein. Gegenwärtig ist in den alten Brüchen, soweit sie zugänglich sind, keine Spur mehr davon aufzufinden. Einen ausgezeichneten neuen Aufschluss dieses Serpulasandes bietet dagegen ein kleiner dem Brunnenmacher Knöbel gehöriger Steinbruch in Hetzdorf dar. Derselbe liegt am "rf" des Wortes Hetzdorf der Karte, und fast genau da, wo das aus Plänersandstein gebildete Plateau in das Quadersandsteingehänge übergeht. Ersterer erreicht jedoch nicht mehr den Bereich des Bruches. Ergänzt man aber in diesem Punkte das Profil dieses Bruches, so erhält es eine grosse Uebereinstimmung mit demjenigen des erst beschriebenen "Quaderbruches".

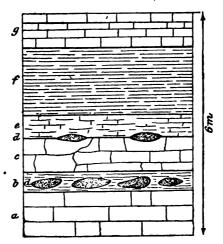


Fig. 5. Knöbels Steinbruch in Hetzdorf.

Die Auflagerung des thonigen Plänersandsteines (g) erfolgt etwa 40 m westlich vom Bruche. In diesem selbst sind von oben nach unten entblösst:

- f = 1.8 m feiner, weisser, mürber und leicht zerfallender Sandstein, fast versteinerungsfrei;
- e = 0.6 m desgl., nur etwas fester, an seiner Basis mit vereinzelte Serpeln führenden Sandgallen (d);
- c = 0.9 m röthlichbrauner Sandstein (Werksteinbank) mit einzelnen Ostreen und Serpeln, geht nach unten zu über in die lockere Schicht:
- b = 0.1 0.5 m stark, welche ganz lose sandige Partieen enthält (d) mit nesterweisen Anhäufungen Tausender von Serpelröhren (Serpula gordialis) vermischt mit zahlreichen Individuen von Terebratula phaseolina, vereinzelten Exemplaren von Serpula septemsulcata und losen Schalen von Ostrea hippopodium;
- a = >1 m; 2te Werksteinbank, im Allgemeinen mehr weisslicher Sandstein, reich an Ostrea hippopodium und Exogyra columba, z. Th. als reine Muschelbank entwickelt.

Die palaeontologische Ausbeute aus dem Complexe e-a war im Ganzen folgende:

- 1. Korallen: *Micrabacia coronula* Goldf. characteristisch für die Tourtia von Essen, wurde der Schicht c, nahe deren Grenze nach b zu entnommen. Es liegen drei gut erhaltene Exemplare vor.
- 2. Seeigel: Holaster suborbicularis DEFR. in acht dicht bei einander liegenden, wenig gut erhaltenen z. Th. stark verdrückten Individuen aus derselben Schicht.
- 3. Würmer: Serpula gordialis SCHLOT., Serpula septemsulcata REICH. in gut erhaltenen Exemplaren, sowohl mit ersteren vergesellschaftet, als auch vereinzelt in Schicht c und a.
- 4. Mollusken: Ostrea hippopodium NILS.; verkieselte Schalen sowohl im Serpulasand als auch im Sandsteine unmittelbar darüber und darunter.

Exogyra columba LAM. im Sandsteine g nicht selten.

Pinna decuseata Goldf. 2 ziemlich vollständige Steinkerne.

Inoceramus striatus MANT. 5 Exemplare darunter ein vollständiges.

Lima pseudocardium Rss. 1 Exemplar.

Vola aequicostata LAM. 1 Exemplar.

Vola digitalis A. ROEM. 1 Exemplar.

Modiola siliqua MATH. 1 vollständiger Steinkern.

Terebratula phaseolina LAM. mehr als hundert vollständiger

Exemplare, die z. Th. hohl sind und bisweilen Partieen des Armgerüstes erhalten zeigen. Hierzu gesellen sich noch eine Anzahl noch nicht bestimmter seltenerer Bryozoën.

Ein Vergleich vorstehender Fauna mit derjenigen der Prinzenhöhe bei Bannewitz lässt eine sehr gute Uebereinstimmung erkennen. Bemerkenswerth ist nur eine gewisse Abweichung in dem Niveau der Serpulasande. Nach H. B. GEINITZ\*) liegt derselbe an letzter Stelle genau auf der Grenze zwischen Unter-Quader und Unter-Pläner — bei Hetzdorf und Niederschöna jedoch noch innerhalb des unteren Quaders selbst.

Bereits in seinem Index Petrefactorum (Characteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. Heft 3, Dresden-Leipzig 1839—1842) giebt H. B. Geintz eine ausführliche Liste der von ihm im Unterquader von Naundorf bei Freiberg, Niederschöna und Tharander Wald aufgefundenen marinen Reste. Ein vollständigeres und berichtigteres Bild des palaeontologischen Characters dieser Ablagerungen gewährt sein 1871—76 erschienenes Hauptwerk über "das Elbthalgebirge in Sachsen".

#### 4. Der untere Plänersandstein.

Der untere Plänersandstein bildet das oberste Glied der Cenomanschichten der Section Freiberg und lässt sich seiner überaus characteristischen äusseren Beschaffenheit zufolge stets leicht von dem unterliegenden Quadersandsteine unterscheiden und abtrennen. Der untere Plänersandstein stellt einen stets wohlgeschichteten in dünnere oder dickere klingende, uneben rauhe Platten sich absondernden, thonigen Sandstein von graulichweisser bis gelblichgrauer Farbe dar. Er besitzt meist einen ansehnlichen Glaukonitgehalt, der sich bisweilen so steigert, dass das Gestein eine schwärzlichgraue Färbung erhält. Durch Einlagerung lichtgrauer glaukonitfreier Thonschmitzen ist dasselbe oft hell gefleckt, andererseits durch Eisenoxydhydratimprägnationen rothbraun gestreift und geflammt. Vereinzelt treten auch stark eisenschüssige Partieen auf, selten Manganerzconcretionen. Seinem Thongehalte zufolge ist das Gestein fest, selbst zähe, dabei feinporös und leicht. Die dem Schiesspulver

<sup>\*)</sup> H. B. GEINITZ. Das Elbthalgebirge. I. Cassel 1871. S. 9.



äusserlich gleichenden Glaukonitkörnchen erweisen sich im Dünnschliffe als eine scheinbar homogene grau- bis saftgrüne Substanz, die jedoch zwischen gekreuzten Nikols in keiner Stellung dunkel wird und ein überaus feinkrystallines Aggregat von Körnchen und Schüppchen darzustellen scheint. Bei der Verwitterung geht der Glaukonit in eine vorwiegend aus Eisenoxydhydrat bestehende Mineralsubstanz über.

Das Gestein ist stets kalkfrei und darin unterscheidet es sich von dem typischen unteren Plänersandsteine des Elbgebietes; doch will bei der Uebereinstimmung im übrigen characteristischen Habitus dieser Unterschied um so weniger besagen, als auch im typischen Plänersandstein der Kalkgehalt bis zum fast völligen Verschwinden schwankt. Der Thongehalt des unteren Plänersandsteines sinkt selten unter ein gewisses, die Zähigkeit des Gesteines bedingendes Maass herab; er steigert sich aber andererseits bis zur Herausbildung eines im trockenen Zustande mageren, im nassen Zustande plastischen kaolinartigen Thones. Für diese Abänderung liefert das Profil mit der Basaltauflagerung am Landberge (siehe S. 69) Belege. An Versteinerungen ist der untere Pläner des Freiberger Gebietes im Allgemeinen arm, besonders was die Verschiedenheit der Formen betrifft. Exogura columba ist allgemein verbreitet, stellenweise recht häufig wie z. B. in der von Flügel Jägerhorn durchschnittenen Partie südöstlich von Hetzdorf. Hier sowie auch in der durch den Grüllenburger Quaderbruch aufgeschlossenen Plänerdecke wurden auch Exemplare (Hohlraumabdrücke) der für den Unterpläner Sachsens characteristischen Cidaris Sorigneti DESOR aufgefunden. Andere Ueberreste wurden nicht beobachtet.

Die Mächtigkeit der Plänersandsteindecke übersteigt im Allgemeinen nicht wesentlich 10 m (z. B. zwischen Hetzdorf, Niederschöna und Grüllenburg), erreicht dagegen am Landberge diejenige von 30 m. Für das aussergewöhnliche Anwachsen des Plänersandsteines an letzterer Lokalität sind zwei Erklärungen zulässig; erstens die Mächtigkeit des Plänersandsteines war überall die gleiche bedeutende, erhielt sich aber nur am Landberge unter dem Schutze der Basaltdecke, während sie an anderen Punkten durch oberflächliche Denudation auf ein Drittel reducirt wurde; oder aber es findet ein Vicariren des Unter-Pläners für den mit ihm palaeontologisch eng verbundenen unteren Quadersandstein statt. Für letztere Auffassung spricht der Umstand, dass die Sandsteinstufe

am Landberge in der That auf ein Minimum der Mächtigkeit herabgesunken ist. Durch ein Brunnenprofil unmittelbar jenseits der Nordgrenze der Section in der Restauration zum Landberge wurden ganz in Uebereinstimmung hiermit unter mächtigem Pläner die bereits zu den untersten Quadersandsteinschichten gehörigen grobkiesigen, thonigen Ablagerungen erreicht. Das dortige Schichtenprofil ist folgendes:

zu oberst 5.13 m Plänerthon, dann

- 9.69 Plänersandstein,
- 0.85 eisenschüssiger Sandstein,
- 3.42 grobkiesiger thoniger Sandstein (wasserführende Schicht).

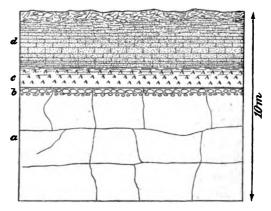


Fig. 6. Quaderbruch bei Grüllenburg.

Auch das schöne Profil des Grüllenburger Quaderbruches lässt sich nur dann in Uebereinstimmung mit den S. 41—43 mitgetheilten Profilen bringen, wenn man annimmt, dass der Quadersandstein des Unterquaders durch Plänersandstein vertreten wird.

Das dort entblösste Profil besteht aus folgenden Schichten:

- $d=3\ \mathrm{m}$  ächter, thoniger, plattiger Plänersandstein, geht allmählig über in
- c, einen leichten, stark thonigen feincavernösen, roth- und weissgefleckten Sandstein; dieser strotzt von kleinsten Schalenfragmenten und winzigen, aber höchst undeutlich erhaltenen organischen Formen; z. Th. scheint kleinste Exogyrenbrut, deren Individuen

2 mm Grösse nicht überschreiten, die Schicht ganz zu erfüllen; vereinzelt sind daneben auch grosse Individuen. Die Schicht wird nach unten zu lockerer, gleicht zunächst einem thonig-grusigen Umlagerungsproduct von Quarzporphyr und geht schliesslich in einen an wohlerhaltenen Quarzdihexaëdern reichen scharfen, gelb- bis graubraunen Sand über. Die ganze Schicht c ist 0.75—1 m mächtig und wird von den Steinbrechern schlechthin als "Thonschicht" bezeichnet. Bis zu dieser gehen die Abräumungsarbeiten zur Blosslegung der Werksteinbank.

- b. Die nun folgende Cong lomerat bank, 0.2—0.3 m mächtig, ist mit dem unterliegenden Sandsteine eng verwachsen. Grössere Gerölle erscheinen in letzteren deutlich eingesunken. Das Conglomerat besteht aus bis über faust-, selten bis kopfgrossen wohlgerundeten Geröllen ausschliesslich von Quarzporphyr und zwar so weit der stark verwitterte Zustand der Gerölle eine petrographische Vergleichung noch zulässt, augenscheinlich von demselben Quarzporphyr, der in unmittelbarer Umgebung der Lokalität eine grosse oberflächliche Verbreitung heutzutage noch besitzt. Das Cement ist scharfsandig und gleicht der Ausbildung im untersten Theile der Schicht c; Fragmente von Exogyrenschalen sind demselben reichlich beigemengt.
- a. >5 m Quadersandstein, Werksteinbank; ein blendendweisser, feinkörniger nicht zu fester Sandstein, der sich insbesondere zu Schleißteinen für Holzschleifereien vorzüglich eignet und einen weit über die Grenzen Sachsens hinaus gehenden Ruf besitzt. Durch eisenhaltige Lettenklüfte, die den Sandstein nach verschiedenen Richtungen durchziehen, wird derselbe in unregelmässigcubisch gestaltete, mächtige Klötze zerlegt. Der Werkstein enthält keine Spur von Petrefacten oder Glaukonitkörnern. Diese beiden, die obere marine Stufe des unteren Quadersandsteines characterisirenden Bestandtheile beginnen erst mit, bez. direct über der Conglomeratbank. Dieselbe ist offenbar hier die gleiche Grenzschicht zwischen dem unteren Landpflanzen-führenden und oberen marinen Horizonte, wie in den oben mitgetheilten Profilen des Niederschöna'er Gebietes. Auf diese im unteren Theile rein conglomeratische, nach oben zu sandig-grusige Grenzschicht, folgt hier aber nicht, wie bei Niederschöna, der marine Quadersandstein mit der Exogyrenbank und dem Serpulasande, sondern sofort, aber durch ganz allmähligen Uebergang verbunden, der untere Plänersandstein.

Digitized by Google

# IV. Das Oligocan

(Stufe der Knollensteine).

Unter der kleinen Basaltkuppe des Landberges bei Sign. 398.2 tritt an deren Nordseite, dem Plänersandstein unmittelbar aufliegend, in Form eines schmalen Streifens weisser, lockerer, feiner bis grober und scharfer glimmerarmer bis -reicherer Quarzsand hervor. Ausser besonders in der gröberen Ausbildung hie und da erscheinenden kleinen Kieselschieferfragmenten führt dieser Sand selbst keine bemerkenswerthen Bestandtheile, insbesondere keine Spur von organischen Ueberresten. Das Lagerungsverhältniss dieses Quarzsandes mit Bezug auf den Basalt erinnert an die im oberen Erzgebirge am Pöhlberge, Scheibenberge und Bärenstein unter ähnlichen Verhältnissen auftretenden losen Sand- und Kiesablagerungen, welche man insbesondere auf Grund der in diesen Gebieten mit ihnen theilweise vergesellschafteten Knollensteine dem Tertiär zurechnet. Dass der Quarzsandablagerung des Landberges höchst wahrscheinlich auch das gleiche Alter zuzuschreiben ist, beweisen die auch hier nicht nur in unmittelbarer Nähe derselben massenhaft verbreiteten, sondern in dem Sande selbst eingelagerten, für die untere Stufe des Oligocans Sachsens überaus characteristischen Knollensteine. Den typischen Vorkommnissen im nördlicheren und westlichen Sachsen gleichen die Knollensteine vom Landberge in der That sowohl in ihrer äusseren bizarren Knollenform, als auch nach ihrer inneren Structur und ihrem petrographischen Character bis zum Verwechseln.

# V. Eruptivgesteine.

### 1. Der Granit von Bobritzsch-Naundorf.

Der Granitstock von Bobritzsch-Naundorf, mit dem südlichen Drittel noch auf Section Lichtenberg-Mulda fallend, beschreibt in seinem oberflächlichen Ausstriche annähernd die Umrisse eines von SO. nach NW. gestreckten Trapezes, dessen von Sohra nach Naundorf verlaufende Basis gegen 10 km und dessen Höhe etwa 2.5 km beträgt.

Der mittel- bis grobkörnige, durch Einsprengung bis über 3 cm grosser schwachröthlicher Feldspäthe bisweilen porphyrische Granit von Bobritzsch besteht aus zweierlei Feldspath, Quarz und

verhältnissmässig wenig Biotit. Der Feldspath ist theils blass fleischfarbener Orthoklas, theils weisslicher, oft schwach grünlicher und stets zwillingsgestreifter Plagioklas. Wie nachfolgende, von Rube ausgeführte Bauschanalyse des Granites erkennen lässt, ist dieser Plagioklas bestimmt einem Kalknatronfeldspathe, dem Oligoklas, zuzurechnen, da, wie die mikroskopische Untersuchung des Granites lehrt, ausser winzigsten, durchaus spärlichen Apatitnädelchen andere kalkhaltige Mineralien nicht vorhanden sind und somit der Kalkgehalt der Analyse nebst der entsprechenden Natronmenge nur auf den plagioklastischen Feldspath bezogen werden Der bei der verhältnissmässig geringen Betheiligung des Biotites beträchtliche Magnesia- und Eisengehalt zeigt an, dass der Biotit wohl zur Species des Magnesia-Eisenglimmers gehört. Der Quarz ist sehr reich an flächenartig angeordneten Flüssigkeitseinschlüssen, die zumeist nicht flüssige Kohlensäure zu sein scheinen; der Biotit beherbergt dagegen gern Apatitnädelchen. Ganz vereinzelt treten Zirkon und Pyriteinsprenglinge auf.

Bauschanalyse des Granites von Bobritzsch-Naundorf von Rube:\*)

		-	-	-		
Kieselsäu	re					71.42
Thonerde						11.30
Titansäur	е	•				0.94
Eisenoxy	lul					4.23
Mangano	xyd	ul				0.48
Magnesia						1.07
Kalk .						3.02
Natron			٠.			2.89
Kali .						3.54
Wasser						1.40
						100.29

Seiner chemischen Zusammensetzung zufolge steht der Bobritzscher Grantt wegen Fehlens des Muscovites, speciell als Granitit zu bezeichnen, demjenigen der Lausitz (vgl. Scheerer, Festschrift. Freiberg 1866 S. 176) insbesondere hinsichtlich der starken Betheiligung des Oligoklases an der Zusammensetzung des Gesteines, sehr nahe. Hierdurch treten beide Granite zugleich in bemerkenswerthen Gegensatz zu denjenigen des Eibenstock-Neudecker Granitterrains, denen bei hohem Natrongehalte Kalk fast vollkommen

<sup>\*)</sup> SCHEERER, l. c. S. 30.

fehlt (vgl. Erläuterungen zu Section Eibenstock und Schneeberg). Und so könnte man beide Granittypen auf Grund ihrer characteristischen Plagioklasführung Albitgranite einerseits, Oligoklasgranite bez. Oligoklasgranitite andererseits bezeichnen.

Die Structur des Granities von Bobritzsch-Naundorf ist zwar im Allgemeinen eine körnig-regellose, doch treten neben den spärlichen porphyrischen Feldspäthen auch die Quarzkörner häufiger bis zu haselnussgrossen Aggregaten zusammen, ohne gerade deutliche Krystalle zu bilden und verleihen damit dem Gesteine, besonders auf der angewitterten Oberfläche, ein fleckiges, selbst maschiges Aussehen. Eine mittel- bis feinkörnige Ausbildung des Granites ist sehr verbreitet; dieselbe tritt in dreifach verschiedener Art auf, einmal in Form von der Hauptmasse eingeschalteten mächtigen Bänken, sodann in kleinen, meist rundlichen Einschlussähnlichen Partieen und endlich in scharf abschneidenden schmalen Gängen.

1. Zwischen Niederbobritzsch und Naundorf bieten die westlich von Sign. 402.0 an den Fluss herantretenden ansehnlichen Felsmassen ein Beispiel für die erstere Art des Vorkommens. unteren Theile der Felswände ist der Granit vorwiegend mittelkörnig, zumeist stark verwittert; darüber liegt im Sinne einer flach nach Nord einfallenden Bankung ein bei Weitem frischerer, feinkörnigerer Granit. Das Ganze ist von zahlreichen Vertikalklüften durchsetzt. Eine augenscheinlich etwas höher liegende Bank dieser gleichen Granitvarietät ist gegenwärtig durch den grossen Obendorf'schen Steinbruch westnordwestlich hiervon am linken Bobritzschufer aufgeschlossen, wo im Allgemeinen der weisslichgraue bis schwachröthliche Granit so gleichmässig feinkörnig ist, dass sich seine Verarbeitung zu bossirten Pflastersteinen lohnt. Kleinkörnige Structur herrscht weiter vor nach Naundorf zu, besonders in diesem Orte selbst bis an die Dresdner Strasse, von Naundorf nach der Schmohlhöhe hinauf und von da östlich hinunter nach Bobritzsch. Ja, in den meisten Fällen dürfte auf vorliegender Section die das Granitgebiet characterisirende Kuppenbildung mit dem Auftreten des kleinbis feinkörnigen Granites zusammenhängen. Zahlreiche Beispiele hierfür bieten gerade die im Orte Bobritzsch rechts und links das Gehänge begleitenden Höhen dar.

Auch der Quarz dieser klein- bis feinkörnigen Granite zeigt meist dem Feldspathe gegenüber eine selbstständigere Entwickelung,

zuweilen deutlich dihexaëdrische Conturen und ist mit dem Feldspathe oft schriftgranitisch verwachsen.

- 2. Die mehr endogenen Einschlüssen gleichenden feinkörnigen Granitvarietäten, die dem normalen Granite als rundliche nuss-, faust-, kopf- selbst cubikmetergrosse Massen ohne besonders scharfe Begrenzung eingelagert sind, dessungeachtet auf der Oberfläche des verwitternden Granites ziemlich scharf als rundliche Wülste, Ballen und Buckel hervortreten, erweisen sich
- a. als eigentliche feinkörnige Granite mit zahlreichen porphyrischen Feldspäthen, insbesondere Plagioklasen und Quarzkrystallen und einer Grundmasse, in welcher sich die Tendenz zu leistenförmiger Entwickelung sowohl der Feldspäthe als auch der Glimmerlamellen kund giebt. Diese Granite sind meist zugleich reich an lang dünnnadelförmigen Apatitkryställchen.
- b. Durch Hinzutreten von dunkelgrünem Amphibol entstehen feinkörnige Hornblendebiotitgranite, bisweilen mit accessorischem Augit und Titanit.
- 3. Die dem Hauptgranit in meist nur 1, bis zu mehrere Decimeter mächtigen Gängen durchsetzenden feinkörnigen Granite sind bald überaus glimmerarm, bald auffällig glimmerreich; in ersterem Falle licht fleischroth, in letzterem schwärzlichgrau gefärbt und gleichfalls mehr oder minder deutlich porphyrisch entwickelt. Eine eigenthümliche Stellung unter diesen feinkörnig-porphyrischen Granitvarietäten nimmt eine südlich von Niedercolmnitz und westlich von Sign. 440.8 aus dem grobkörnigen Granite auftauchende kleine Kuppe ein, die der Hauptsache nach aus einem dem blossen Auge noch erkennbaren granitischen Materiale besteht, jedoch an ihren peripherischen Theilen eine fast dichte Structur annimmt. Mikroskopisch betrachtet offenbart sich in letzterer eine ausgezeichnet pseudosphärolithische Anordnung der Bestandtheile, ohne dass der rein und deutlich krystalline Character des Gesteines irgendwie beeinträchtigt würde. Die kugeligen, die Grundmasse fast ausschliesslich zusammensetzenden Gebilde bestehen nehmlich aus mehr oder minder regelmässig radial angeordneten Feldspathleistchen. die auch in gleich radialer Anordnung, meist aber nur als kurze Stengel und demzufolge im Ganzen als schmaler Hof, sämmtliche grössere und kleinere porphyrische Quarze umgeben. Dieser Feldspathhof fehlt dagegen den porphyrischen Feldspäthen sowohl, als auch den meist deutlich hexagonal begrenzten Biotitkrystallen.

Da Aufschlüsse im Anstehenden dieses eigenthümlichen Granites fehlen, so lässt sich nichts über dessen näheren geologischen Verband zu dem Hauptgranite angeben; der peripherisch dichten Structur zufolge dürfte wohl an ein gang- oder stockförmiges Aufsetzen desselben gedacht und er deshalb obigen Gängen von feinkörnigen Granit angereiht werden, obwohl bei diesen eine Verdichtung des Kornes am Saalbande in der Regel nicht stattfindet.

Eine grobkrystallin-pegmatitische Ausbildung der Gemengtheile des Bobritzscher Granites ist selten, meist nur in geringer Ausbildung entwickelt und wie anderwärts oft an Hohlräume gebunden, in welche die grossen Quarz- und Feldspathkrystalle drusig Nicht selten sind diese Hohlräume durch aus der Verwitterung des Granites, insbesondere seines oligoklastischen Feldspathes, hervorgegangene secundäre Mineralbildungen wie Quarz, Albit, Calcit wieder ausgefüllt. Nach BREITHAUPT\*) soll mit Albit verwachsener Mikroklin in diesen Drusen auftreten. Verschiedene in Verwachsung mit Albit befindliche fleischrothe Feldspathkrystalle wurden daraufhin optisch geprüft, ergaben aber stets auf oP parallel der Trace M gerade Auslöschung, sind also ächter Orthoklas. Die in die Hohlräume hineinragenden Orthoklaskrystalle sind fast stets verzwillingt, jedoch nicht nach dem gewöhnlichen Karlsbader, sondern theils nach dem Manebacher, theils nach dem Baveno'er Gesetze, dabei fast ausnahmslos von einer oft nur hauchartig dünnen oder bis 2 mm dicken glasglänzenden Kruste von Albit überzogen, der gesetzmässig nach der Vertikalaxe mit dem Orthoklas orientirt, bei Zwillingen nach dem Manebacher Gesetze eine schön federförmige Zeichnung auf der M-Fläche des Orthoklases hervorruft. Der Albit dringt aber auch in Form unregelmässig sich verzweigender mikroskopischer Trümer in den Orthoklas ein und scheint stellenweise dessen stets stark getrübte Substanz mehr und mehr zu verdrängen.

Reine Secretionsgänge von derbem und drusigem Quarze, in deren Nähe der Oligoklas meist in eine grünliche pinitoidartige Substanz umgewandelt ist, sind in vorliegendem Granitgebiete sehr verbreitet. Besonders in dem Steinbruche an der Strasse nach Naundorf bei dem letzten Hause von Niederbobritzsch erscheint der Granit nach allen Richtungen von zahlreichen solchen meist

<sup>\*)</sup> Breithaupt, Mineral. Studien. Leipzig 1866. S. 67.



nur daumenstarken Trümerchen durchschwärmt; der drusige Quarz zeigt in diesen zuweilen zerhackte Formen; Limonit und Calcit treten als jüngere und jüngste Gangausfüllungen auf. In der Nachbarschaft dieser Quarzgänge oder unmittelbar auf Klüften selbst hat sich nicht selten schön blätteriger Molybdänglanz angesiedelt.

Auf Section Freiberg ist der oberflächliche Verlauf der Granitgrenze, im Vergleich zu demjenigen des südlichen Drittels auf Section Lichtenberg, ein sehr einfacher, z. Th. auffällig geradliniger. Nur bei Naundorf bildet der Granit einen kleinen unregelmässigen Vorsprung in den Gneiss hinein. Wie sich das Einfallen des Granites unter den Gneiss, ob steil, ob flach, ob concordant, ob discordant zur Schichtenlage des Gneisses gestaltet, ist, da Aufschlüsse in den ungestörten Contact beider Gesteine vollkommen fehlen, schwer festzustellen. Früher war derselbe an einer Stelle gut sichtbar, die NAUMANN\*) eingehend, wie folgt, beschreibt: "Wo die Chaussee von Freiberg nach Naundorf hineinführt, dicht oberhalb der Brücke über das neben der Chaussee herabkommende Bächlein. da ist linker Hand am Strassengraben der schon von Ström erwähnte Grenzpunkt zwischen Gneiss und Granit entblösst. Der Gneiss streicht sehr bestimmt hor. 1 und fällt 200 in West; er wird erst von einer 12-14 Zoll mächtigen Granitmasse gangartig durchsetzt, welche mehrere Adern in den Gneiss aussendet, etwas unregelmässig conturirt ist und ungefähr hor. 8 streicht und 70° in Nord fällt. Hierauf folgt etwa 7 Fuss Gneiss und dann eine grössere Granitmasse, deren eine Grenzfläche hor. 10 streicht und 70° in SW. fällt. Man kann mit dem Finger die Grenzlinie zwischen Gneiss und Granit bedecken, und beide Gesteine schneiden scharf aneinander ab. Die jenseitige Grenzfläche dieser Granitmasse ist nicht entblösst, allein auch diese Masse kann nur eine keilförmig vorspringende Partie sein; denn nachdem an der Strasse rechter Hand eine Zeit lang Granit anstehend war, trifft man auch dort den Gneiss und unmittelbar hinter ihm den Granit, an welchen er sich anlehnt; er streicht hier schwankend hor. 1 bis 4, fällt 30 bis 40° in W. und NW. und wird ganz bestimmt in steilen Flächen von Granit abgeschnitten."

Mit dem an den Granit herangetriebenen Samuel-Erbstollen gegenüber dem Ausgange des Colmnitzgrundes bei Naundorf soll,

<sup>\*)</sup> C. F. NAUMANN, Erläuterungen. Heft V S. 12-13.

nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Wappler in Freiberg, ein überaus häufiger Wechsel von Granit und Gneiss überfahren worden sein; das würde im Einklange mit obiger Mittheilung C. F. Naumann's bei der fast senkrecht zur oberflächlichen Granitgrenze gerichteten Stollnanlage für das Vorhandensein zahlreicher, in den Gneiss fortsetzender Granitapophysen sprechen. Auch sind derartige Apophysen über Tage durch auf der Oberfläche des Gneisses liegende mächtige Blöcke westlich vom Tännigt angedeutet, die durch eine Einsenkung von Granitterrain getrennt, nicht durch Verrollung aus demselben an ihre gegenwärtige Lagerstätte gelangt sein können.

Die oben von NAUMANN erwähnte Discordanz zwischen Gneiss und Granit äussert sich auch sehr deutlich im Bobritzschthale am oberen Ende von Naundorf westlich von Samuel Erbstolln, wo sehr constant die im tieferen Niveau anstehenden Gneissschichten fast rechtwinkelig gegen die Granitgrenze zustreichen.

Dagegen macht sich längs der ganzen Westseite des Granitstockes von der Halsbacher Ziegelei an bis zum Südrande der Section eine constante Gleichmässigkeit zwischen dem Streichen des Gneisses und Granites unter gleichzeitigem Abfallen des ersteren von letzterem bemerklich, was um so auffälliger erscheint, als diese Schichtenlage des Gneisses mit der allgemeinen Tektonik des Freiberger Gneissgebietes in directem Widerspruche steht. Aber auch längs der Ostgrenze des Granitstockes bei Niedercolmnitz ist ein entsprechendes Abfallen des Gneisses, hier also nach Osten hin, zu constatiren.

Doch ist in letzterem Gebiete mit einiger Sicherheit die Abhängigkeit der Schichtenstellung des Gneisses von dem Granit auf nachträgliche Gebirgsstörungen zurückzuführen. Im Orte Niedercolmnitz ist das Einfallen des Gneisses sehr constant nordöstlich mit 30—40°; mit Annäherung an den Granit, was in den Einschnitten längs der Bahn ziemlich gut zu verfolgen ist, wird die Schichtenstellung des Gneisses schnell steiler, nahe an der Granitgrenze, aber noch gegen 100 m davon entfernt, völlig saiger, dabei ist das Streichen ziemlich constant NW. geblieben. Der mittelkörnig-schuppige Gneiss ist stark verquetscht, auf den Schichtflächen kommt Streifung und Streckung zum Vorschein, der Biotit verschwindet, an seine Stelle tritt ein grünlicher Glimmer; die schulpige Absonderung und Verdrückung des Gneisses nimmt zu,

bis die Granitgrenze erreicht ist. Diese verläuft in dem ziemlich tiefen Bahneinschnitte völlig vertikal. Nächst derselben ist der Granit bis zur Unkenntlichkeit umgewandelt und zwar dadurch, dass grobe bis sehr dünne, zum feinsten Netzwerk sich verästelnde felsitisch dichte, graugrüne Schlieren denselben in vertikalem Sinne durchziehen und in ein Gestein mit ausgezeichnet dick- bis dünn-flaseriger Structur umwandeln. Die von den Schlieren eingeschlossenen Gesteinsschmitzen haben theils noch ein deutlich granitisch-körniges Aussehen, besonders in den Kernpartieen, theils besitzen sie zwar auch noch eine granitähnliche graulichweisse Farbe und deutlich eingesprengte Biotitblättchen, haben aber die makrokrystalline Structur verloren und stellen nunmehr eine feinzuckerkörnige bis fleckig-dichte Masse dar. Das mikroskopische Bild des derartig umgewandelten Granites gleicht dem einer vollständig typischen Breccie und auch die hornfelsartig-dichten Schlieren stellen nichts anderes dar als zu äusserster Feinheit zerpresste Granitsubstanz, die anscheinend noch durch ein kieseliges Cement verfestigt ist. Diese zweifellos durch mächtigen Druck erzeugte dynamo-metamorphe Umwandlung des Granites erstreckt sich von der Grenze aus etwa 4-5 m in die Granitmasse hinein; aber noch 30 m weit zeigt der Granit eine auffällig dünnplattig-vertikale Absonderung, die sich ganz allmählich verliert und schliesslich der normalen, durchweg fast horizontalen Bankung Platz macht.

### 2. Die Porphyrgesteine.

Mit Ausnahme des Porphyrganges bei Muldener Hütten, welcher in dem Frauensteiner Porphyrgebiete seinen Ausgang nimmt, sind sämmtliche porphyrische Ganggebilde der Section Freiberg als Dependenzen der mächtigen von Osten her noch ein beträchtliches Stück in die Section Freiberg eingreifenden Porphyrmasse des Tharander Waldes aufzufassen. Doch ist die Beschaffenheit dieser Porphyre keine gleichartige. In erster Linie lassen sich zwei in ihrem äusserlichem Habitus beträchtlich von einander abweichende Porphyre unterscheiden:

- 1. der eigentliche Quarzporphyr mit 75.4% Kieselsäure,
- 2. der quarzarme Porphyr mit 71.3% Kieselsäure, welche jedoch beide, da wo sie aneinander grenzen, nicht scharf abschneiden, sondern durch eine schmälere oder breitere Uebergangszone

miteinander verbunden sind. Beide Porphyrarten treten auch als blosse Spaltenausfüllungen auf und bilden mehr oder weniger weit fortstreichende Gänge. Lokal reichlicheres Hervorquellen von Porphyrmaterial längs der Spalten bedingte die Entstehung von Quellkuppen, die die Verbindung vermitteln zwischen den anscheinend deckenartigem Ergusse der Hauptporphyrmasse und den reinen Spaltenausfüllungen, den Gängen. Endlich besitzen beide Porphyrarten auch eine granitporphyrische Ausbildung.

### A. Die Porphyrdecke des Tharander Waldes.

a. Der normale Quarzporphyr (Kieselsäuregehalt = 75.4%) stellt in seiner typischen Entwickelung, wie diese in dem Hauptareale nordöstlich von Naundorf im Tharander Walde zum Ausdruck gelangt, ein zäh-felsitisches, rothbraun gefärbtes Gestein dar, welches zahlreiche, meist nicht über 3 mm grosse Einsprenglinge von dihexaëdrischem Quarz, von Orthoklas, etwas meist stark getrübtem Oligoklas und endlich selteneren, gewöhnlich bereits grün verwitterten Biotit führt. Der Quarz führt zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, solche von Gesteinsglas wurden mit Sicherheit nicht beobachtet und sind jedenfalls höchst selten. Die porphyrische Grundmasse löst sich bei stärkerer Vergrösserung in ein deutlich krystallines Aggregat von Feldspath- und Quarzkörnchen auf und sinkt nirgends zu kryptokrystalliner Feinheit herab. Es tritt im Gegentheil eher das Streben hervor, gröber krystalline Partieen zu entwickeln, die dann bald nur als mikroskopische, bald als schon mit blossem Auge erkennbare Schmitzchen und Schlieren die dichtere Grundmasse durchziehen und dem Porphyre, im Präparate besonders, ein unverkennbar fluidales Aussehen verleihen. Dagegen wurde nirgends eine Andeutung zu radialstrahliger oder körnig-kugeliger Gruppirung der Gesteinselemente beobachtet, im Gegensatz zu den Gangporphyren der Section Freiberg, für welche besonders die erstere dieser Structurformen geradezu characteristisch ist.

Frem de Einschlüsse und zwar bis wallnussgrosse Fragmente von kleinkörnig-schuppigem Gneisse beobachtet man in dem Quarzporphyre nur selten. Sie haben merkwürdigerweise, selbst an ihrem leicht schmelzbaren Bestandtheile, dem Biotit, keinerlei Veränderung durch das Eruptivmagma erfahren.

Der normale Quarzporphyr neigt zu dicksäulenförmiger bis

unregelmässig-massiger Absonderung. Diese und die bedeutende Widerstandsfähigkeit des Gesteines gegen Verwitterungseinflüsse sind Ursache, dass die Oberfläche des Quarzporphyrterrains im Tharander Walde mit gewaltigen, oft mehrere Cubikmeter grossen Blöcken dicht übersät erscheint, so z.B. nordöstlich von Naundorf, in auffälligster Weise aber besonders nördlich Flügel Jägerhorn am Flügel E und bei Schneisse 17 am Flügel F. Abweichend hiervon verhält sich der von der Nordgrenze der Section zuerst bei Grund das steile Triebischgehänge bildende, sodann südlich nach Herrendorf sich erstreckende Quarzporphyr durch eine ausgesprochen plattige, z. Th. ausgezeichnet dünnsäulenförmige Absonderung, so besonders an dem Felssporn bei Grund. Offenbar hängt dies damit zusammen, dass das Gestein hier schon nicht mehr zu dem normalen, quarzreichen Porphyr gehört, sondern bereits das Mittelglied zwischen diesem und dem quarzarmen Porphyr darstellt und damit auch schon die den letzteren in hervorragender Weise characterisirende säulenförmige bis plattige Absonderung angenommen hat.

## b. Der quarzarme Porphyr (Kieselsäuregehalt = 71.3%).

Abgesehen davon, dass dieser Porphyr, wie der Name besagt, sich in erster Linie durch das Zurücktreten oder vollständige Fehlen makroporphyrisch ausgeschiedener Quarzkrystalle von dem normalen Quarzporphyre unterscheidet, kommen hierzu noch verschiedene andere Eigenthümlichkeiten, welche einen wesentlich abweichenden Gesteinscharacter bedingen. Die Farbe dieser Porphyre ist zwar im Allgemeinen auch rothbraun wie diejenige der Quarzporphyre, jedoch meist dunkeler und mit einem Stich in's Grauviolette versehen, dabei vollkommen stumpf, denn der splitterige Bruch entbehrt des matten Schimmers, wie ihn meist der ganz frische Quarzporphyr aufweist. Die quarzarmen Porphyre sind auch weniger zähe, eher spröde und dazu von zahlreichen verborgenen Klüften durchzogen, die erst beim Schlage mit dem Hammer zum Vorschein kommen, so dass es schwer hält, selbst in guten Aufschlüssen ein grösseres Handstück zu gewinnen. Die porphyrischen Einsprenglinge bestehen vorwiegend aus meist nicht sehr häufigen und nicht über 2-3 mm grossen, bisweilen tafelartig ausgebildeten Orthoklaskrystallen nebst vereinzelten Plagioklasen; dihexaëdrisch ausgeschiedene Quarze sind, wie bemerkt, überaus selten. Wo man, besonders beim Studium der Dünnschliffe, grösseren Quarzkörnern

häufiger begegnet, zeigen diese gewöhnlich so auffällig fragmentare Conturen, dass man anstehen muss, sie zu den ursprünglichen Bestandtheilen des Porphyres zu rechnen. Porphyrische Biotitlamellen sind ebenfalls selten. Eine höchst eigenthümliche Entwickelung hat die Grundmasse dieser Porphyre erfahren. Schon die Betrachtung mit unbewaffnetem Auge lässt, besonders auf angewitterten Bruchflächen, erkennen, dass eine schlierig-fluidale Structur die Grundmasse bis zu ihren kleinsten Theilen herab beherrscht. Die Schlieren sind bis mehrere Centimeter lang, dünn- oder dicklinsenförmig, bis linienartig fein, gerade gestreckt, wellig gebogen oder bisweilen ganz bizarr gefaltet und treten oft durch eine intensiv braunrothe oder blutrothe, selbst schwärzliche Färbung mit zuweilen gleichzeitig makrokrystalliner Structur auf dem grau ausbleichenden dichten Gesteinsgrunde ziemlich grell hervor. Trotzdem erweist sich der Unterschied zwischen Schlieren und der eigentlichen Grundmasse bei mikroskopischer Betrachtung als kein sehr scharfer; denn einmal verfliessen die ersteren allmählich in der Grundmasse, andererseits ist diese selbst überall mehr oder weniger striemig, so dass man in jedem Theile des Präparates Andeutung von Schlierenbildung zu erblicken glaubt. Bei stärkerer Vergrösserung erweisen sich selbst die dichtesten Theile der Grundmasse als rein krystallin. Neben Feldspath betheiligt sich zweifellos auch Quarz, sowie Biotit in winzigsten Schüppchen an ihrer Zusammensetzung, ferner in feinsten Körnchen opakes und rothbraunes Eisenerz, endlich der sogenannte Ferritstaub. Gerade die Vertheilung dieser Erzpartikel, ihre in abwechselnd feinsten Lagen und dünnsten Schmitzen sich vollziehende Anreicherung und Verdichtung verkörpert eine bis in's Kleinste gehende Fluidalstructur mit wellenförmigen Ausbiegungen und verwickelten Stauungen, die besonders an allen kleineren und grösseren porphyrischen Einsprenglingen als Hindernissen der ehedem in fliessender Bewegung befindlichen Gesteinsmasse sich ausbildeten.

Das Innere der oben erwähnten grösseren Schlieren besteht vorwiegend aus einem relativ grobkrystallinen Aggregat von Feldspäth und Quarz; jedoch lässt sich bei den immerhin noch zu minimalen Dimensionen dieser Bestandtheile über das gegenseitige Mengenverhältniss auf Grund der mikroskopischen Untersuchung nichts Bestimmtes feststellen. Doch kann man wohl annehmen, dass der immer durch rothbraunen Ferritstaub getrübte Bestandtheil dem Feldspathe, der ganz wasserhelle dem Quarz angehört. Diesen

Kriterien zufolge würde der Antheil des Quarzes an der Zusammensetzung der Schlieren kein unbeträchtlicher sein. Zuweilen bestehen dieselben aus pseudosphaerolithischen Aggregaten, deren Zwischenräume von einem gröber krystallinen Quarzcement erfüllt sind; in anderen Fällen folgt auf eine centripetal-struirte stängelige Zone von Quarz- (?) und Feldspathaggregaten eine krystalline Quarzfüllmasse oder es bestehen endlich die Schlieren, was am häufigsten der Fall ist, nur aus regellos körnig-krystallinen Quarzfeldspathaggregaten. Uebrigens scheint sich vor diesen Schlieren die Fluidalstreifung der Grundmasse ebenso zu gabeln wie vor den porphyrischen Einsprenglingen, dabei ist aber, wie schon bemerkt, die Grenze zwischen Schlieren und Grundmasse keine absolut scharfe, was besonders auch dadurch mit bedingt wird, dass die mikrokrystallinferritische Grundmasse zwischen die gröber krystalline Schlierenmasse eindringt. Bisweilen nimmt die Schlierenbildung so überhand, dass die eigentliche Grundmasse stark zurücktritt. Ausserdem aber gestaltet sich das hierdurch bedingte grobfleckige und -streifige Aussehen des Gesteines sehr oft noch auffälliger dadurch, dass zahlreiche fremde Einschlüsse sich einstellen. Es sind insbesondere kleinkörnigschuppige Gneisse, deren Biotit bald noch ganz frisch ist, bald aber eine schmutzig-grünliche Färbung angenommen hat; ferner, aber seltener, kleinkörnig-granitische Gesteine oder Fragmente von schwärzlichem, vollkommen dichtem Hornfels, von dichtem Biotitschiefer, von Quarzfels und endlich solche von Quarzporphyr. Stellenweise und zwar besonders in dem bei Naundorf zwischen der Dresdner Strasse und dem Colmnitzgrunde liegenden Randtheil der Porphyrmasse mehren sich die Gneissfragmente derartig, dass der Porphyr nur noch das vollkommen zurücktretende Cement für die z. Th. dicht aneinander gepressten Gneissfragmente bildet. Etwa 300 m vom westlichen Ausgange des Colmnitzgrundes entfernt, tritt dicht an der Basis des nördlichen steilen Porphyrgehänges ein kleines Riff heraus, welches eine Art ganz grober Gneissbreccie mit unvollkommen abgerundeten Gesteinsfragmenten ohne jede Spur von Porphyrcement darstellt, obwohl rings herum Porphyr ansteht.

Der quarzarme Porphyr zeichnet sich fast überall in seinem grossen Verbreitungsgebiete durch eine mehr oder minder regelmässige, stets aber deutlich säulenförmige oder plattige, selbst dünntafelartige Absonderung aus, welche z. Th. vollkommen vertikal steht, immer aber sehr steil gegen den Horizont geneigt ist, ohne

jedoch irgendwelche Gesetzmässigkeit in der Richtung des Einfallens der Säulen und Platten zu erkennen zu geben.

Eine ausnahmsweise radialstrahlige Anordnung der Säulen ist in vorzüglichster Weise in dem Steinbruche nahe der Nordgrenze der Section zwischen Landberg und Grund aufgeschlossen.

Der normale und der quarzarme Porphyr bilden trotz ihrer chemischen und structurellen Verschiedenheiten einen zusammengehörigen Gesteinskörper. Ueberschreitet man östlich von Naundorf aus an verschiedenen Stellen die Grenze von quarzarmem Porphyr zum normalen Quarzporphyr, so scheint diese zwar nach dem schnellen und auffälligen Wechsel der Oberflächenphysiognomie der quarzarme Porphyr zerfällt an der Oberfläche zu einem kleinstückigen Schutt, der normale Quarzporphyr verräth sich durch mächtige Blockbildungen - eine ziemlich scharfe zu sein; versucht man aber ihren Verlauf im Speciellen festzustellen, so zeigt sich, dass die porphyrischen Quarze nicht plötzlich, sondern ganz allmählich und zwar zuerst in winzigsten, dann immer beträchtlicheren Dimensionen erscheinen, gleichzeitig damit aber auch die schlierigfluidale Structur des quarzarmen Porphyrs in den Hintergrund tritt. Im Naundorfer Reviere dürfte eine solche Uebergangszone im Allgemeinen 50 m nicht überschreiten; eine grössere Ausdehnung gewinnt diese bei und besonders westlich von Grund. Die Porphyre der Höhe 385.8 und des Rammelsberges wurden auf der Karte zwar mit zu dem quarzarmen Porphyr gestellt, in Wahrheit gehören sie aber bereits der Uebergangszone an, wie die schon nicht seltenen, aber noch sehr kleinen porphyrischen Quarzkörnchen anzeigen; dabei ist andererseits die Structur noch eine hervorragend fluidal lagenförmig-streifige, mit dünnplattiger Absonderung, wie bei dem typischen quarzarmen Porphyr.

Was die geographische Verbreitung der beiden beschriebenen Hauptporphyre betrifft, so lässt schon ein Blick auf die Karte erkennen, dass für diese Gesteine eine auffällig gesetzmässige Vertheilung vorliegt: der quarzarme Porphyr bildet die bis über 1 km breite Randzone, der normale Quarzporphyr hingegen das Centrum des grossen westlichen Tharander Porphyrareales; dieses selbst aber als Ganzes, wie auch NAUMANN annimmt, jedenfalls eine mächtige Decke. Die innerhalb der quarzarmen Porphyre fast immer vorhandene nahezu vertikalsäulige Absonderung, verbunden mit einem an mehreren Punkten nachweislich deutlich horizontalen Verlaufe

der Fluidalstructur sind Erscheinungen, die jedenfalls sehr für diese Annahme sprechen. Der innige Verband beider Porphyre weist ferner darauf hin, dass sie derselben Eruptionsperiode angehören, wobei der basischere und darum etwas dünnflüssigere quarzarme Porphyr zuerst aufstieg, und der normale Quarzporphyr unmittelbar folgte, welcher letztere lokal auch gangförmige Injectionen in den nur wenig älteren randlichen quarzarmen Porphyr aussandte (Gang am Rodelandsbache bei Schneisse 23). Als Beweis gegen diese auf tektonische Verhältnisse sich gründende Altersbestimmung kann das seltene Auftreten von Einschlüssen von Quarzporphyr im quarzarmen Porphyr nicht angeführt werden, da keineswegs ausgeschlosist, dass im Liegenden der gegenwärtig zu Tage tretenden Porphyrdecke nicht auch noch ältere Quarzporphyre anstehen. Lässt sich doch überhaupt über das genaue geologische Alter der Tharander Porphyrdecke, worauf auch schon NAUMANN hingewiesen hat, nichts Bestimmtes angeben. "Was die Altersverhältnisse des Porphyres des Tharander Waldes betrifft, sagt dieser in seiner Geogn. Beschreibung des Königr. Sachsen Heft V S. 215, so sind solche freilich nicht unmittelbar zu bestimmen, weil derselbe mit keiner anderen sedimentären Formation in Berührung kommt, als mit dem weit jüngeren Quadersandsteine, welcher ihn regelmässig bedeckt. Da jedoch in der oberen Abtheilung des Rothliegenden zahlreiche Geschiebe dieses Porphyres vorkommen, während sich in der Steinkohlenformation noch keine dergleichen gefunden haben, so fällt die Epoche seiner Eruption höchst wahrscheinlich zwischen die Periode der Steinkohlenformation und des sächsischen Rothliegenden, vielleicht schon in die ersten Entwickelungsstadien des letzteren."

## B. Die Kuppen- und Gangporphyre.

Ihrem Streichen nach gehören die Porphyrgänge der Section Freiberg den beiden tektonischen Hauptlinien des Erzgebirges an, der erzgebirgischen Richtung einerseits, der hercynischen andererseits. Da sich indessen ergeben hat, dass den Gängen mit gleicher Streichrichtung nicht auch ein übereinstimmender petrographischer Character zukommt, so lässt sich erstere nicht als Classificationsprincip für die Porphyrgänge verwerthen.

a. Der Porphyrgang von Niedercolmnitz. An diesem Gange gelangt gleichzeitig der Kuppencharacter sehr deutlich zum

Ausdruck. Die bis auf eine Länge von 2.5 km zu verfolgende Eruptionsspalte zieht sich, wie z. B. am Bahneinschnitte von Niedercolmnitz zu beobachten, stellenweise zu einer Weite von nur wenig über 1 Meter zusammen, während nur 200-300 m nördlich und südlich von dieser Stelle die langgezogen kuppenförmige Porphyrmasse desselben Ganges zu einer Breite von 300 m anschwillt. Dieser extreme Wechsel in den Dimensionen spiegelt sich in den Structurverhältnissen dieses Porphyres deutlich wieder. Vorherrschend ist das Gestein ein lichtfleischrother bis gelblichbrauner, an schön dihexaëdrisch entwickelten Quarzkrystallen reicher Porphyr; innerhalb der schmalen Spalte aber erstarrte dasselbe als ein ausgezeichnet pseudo-sphärolithisch ausgebildeter Porphyr, der fast vollständig frei von porphyrischen Einsprenglingen ist; im entgegengesetzten Falle aber, nehmlich dort, wo die Gangmasse am bedeutendsten in die Breite wächst, nimmt das Gestein durch Eintreten zahlreicher, über centimetergrosser Orthoklase einen granitporphyrischen Habitus, die Grundmasse eine deutlich mikrogranitische Structur an.

b. Die porphyrischen Ganggesteine von Neuwüsthetzdorf, Niederschöna und Naundorf liegen, wie die Karte zeigt, in auffälliger Weise auf einer Linie und gehören offenbar einer gemeinschaftlichen Südwest-Nordost streichenden Spalte an, die bei Naundorf ziemlich steil, fast saiger, bei Niederschöna und Hutha aber sehr flach nordwestlich einfällt. Bei Naundorf nordwestlich vom Eichberge gleicht das Ganggestein einem typischen Quarzporphyr, an der Irmershöhe, mehr noch bei Niederschöna, vor allem aber bei Neuwüsthetzdorf wiegt eine granitporphyrische Ausbildung vor. In letzterem Falle hat die Grundmasse wiederum einen ausgesprochen mikrogranitischen Character. Die zahlreichen porphyrischen Einsprenglinge sind Orthoklas, Plagioklas, wenig Glimmer; mikroskopisch wird Zirkon und vereinzelt Apatit bemerkt; die häufigen Schwefelkieseinsprengungen im Gestein von Neuwüsthetzdorf machen den Eindruck secundärer Bildungen. An mehreren Punkten der Spalte sind diese Gesteine offenbar in Folge einer Wiederaufreissung derselben stark zerklüftet und umgewandelt. So ist am Südwestabhange der Irmershöhe der in 25 m Mächtigkeit aufgeschlossene Porphyr bis zur Unkenntlichkeit zersetzt, pinitisirt, nach allen Richtungen von Quarztrümern durchzogen und so verdrückt und verruschelt, dass das Gestein mit Leichtigkeit in einen lockeren Knak zerfällt; am östlichen Saalbande ist auch der angrenzende Gneiss von einer intensiven Zerrüttung zu einer grauen, missfarbenen, z. Th. brecciösen Schiefermasse betroffen worden. Nach der Höhe zu wird eigentliche, durch reichliches drusiges Quarzeement verkittete Porphyrbreccie häufiger. Diese herrscht auch in dem südlich von Naundorf gelegenen Theile des Ganges vor; an der "Harte Grube" bei Neuwüsthetzdorf nimmt als Cement der Porphyrbreccie ausserdem noch weisser und violblauer, derber und krystallisirter Flussspath in so reichlichem Maasse theil, dass das Porphyr- und Quarzmaterial stellenweise gänzlich zurücktritt.

- c. In unmittelbarer nordwestlicher Fortsetzung des oben beschriebenen Colmnitzer Ganges tritt ein an Krystallausscheidungen armer, besonders aber von Quarz freier Porphyr an die Oberfläche, der sich bis zum Colmnitzgrunde erstreckt und hier in Verbindung mit der Hauptmasse des quarzarmen Porphyrs zu stehen scheint. Ein Ausläufer derselben Porphyrmasse scheint auch der Gang östlich von Niedercolmnitz zu sein, der im oberen Theile dieses Ortes durch einen Bruch aufgeschlossen eine äusserlich überaus homogene fleischfarbene Felsitmasse fast ohne jegliche porphyrische Ausscheidungen darstellt und mikroskopisch eine durchweg pseudosphärolithische Ausbildung darbietet.
- d. Als eine granitporphyrische Modification des quarzarmen Porphyrs ist ein gangförmig auf der Grenze zwischen diesem und dem Quarzporphyr östlich von Herrndorf auftretendes Gestein anzusehen, welches in einer mikrokrystallinen Grundmasse zahlreiche z. Th. über centimetergrosse Orthoklase, weniger Plagioklas und nicht seltene, einseitig langgestreckte Biotitlamellen einschliesst, aber keine Quarzkrystalle aufweist.
- e. Der Porphyrgang bei Muldener Hütten nimmt bei Frauenstein seinen Ursprung, erreicht im Nonnenwalde südlich von Gross-Schirma sein Ende und dürfte so, bei einer Gesammtlänge von etwas über 20 km den längsten Eruptivgang des Erzgebirges darstellen. Bei dieser ausserordentlichen Längenerstreckung ist seine Mächtigkeit, welche im Durchschnitt 10 m nicht übersteigt, eine sehr geringfügige zu nennen. Dieselbe sinkt aber oft auf ein noch geringeres Maass herab, ja stellenweise, so östlich von Freiberg zwischen Elisabethschacht und Neuer Morgenstern scheint sich der Gang vollkommen zu verdrücken oder doch so schmal in seinem oberflächlichen Ausstreichen zu werden, dass es unmöglich wird, seine Spur in Lesesteinen auf der Oberfläche zu verfolgen.

In der Tiefe ist der Gang jedoch continuirlich, wenn auch mit sehr wechselnder Mächtigkeit vorhanden und durch die Grubenbaue dieses Gebietes an zahlreichen Punkten aufgeschlossen worden. Für sein Verhalten im Gebiete der Section Freiberg insbesondere in derem südlichen Theile ist das Auftreten zahlreicher Apophysen geradezu characteristisch, die entweder, wie diejenige westlich von Morgenstern bei beträchtlicher Länge (über 600 m) den Hauptgang an Mächtigkeit übertreffen können, oder nur gering mächtig sich bald mit dem Hauptgange wieder vereinigen (vom Südrande der Karte ab zweiter Steinbruch) oder endlich als netzförmige Zertrümerungen, oder als Zacken und Buckel nur auf kürzere Entfernung in den Gneiss eindringen.\*)

Während der Bobritzscher Porphyrgang innerhalb der Section Freiberg ein sehr beständiges Streichen von SSO. nach NNW. aufweist, scheint sein Einfallen mehrfachen Schwankungen unterworfen zu sein. In geringeren Dimensionen äussert sich das, wie v. BEUST vielfach an Grubenprofilen nachgewiesen hat, in knieförmigen Umbiegungen und stufenförmigen Absetzen des Ganges, im grösseren Maassstabe aber und in auffälligster Weise in den nahe am Südrande der Karte gelegenen Aufschlüssen. So ist in dem Bahneinschnitte und in dem sich unmittelbar an diesen anschliessenden Steinbruche (beide noch auf Section Lichtenberg) das Einfallen des Ganges ausgezeichnet deutlich mit 40° nach NO. gerichtet, - in dem nächsten, in einem tieferen Niveau bereits auf Section Freiberg nordwestlich hiervon angesetzten Bruche hingegen fällt der nehmliche Gang mit 70° gegen SW. Ausserdem ist der Porphyr an dieser Stelle nach Süden zu durch eine NNO. streichende, mit 85° in Süd einfallende Verwerfung abgeschnitten.

Der petrographische Character dieses Porphyrs ist im Allgemeinen ein ziemlich einförmiger; die krypto- bis mikrokrystallin z. Th. ausgezeichnet pseudosphärolithisch entwickelte Grundmasse überwiegt stets bedeutend die nur einige millimetergrossen porphyrischen Einsprenglinge von Orthoklas, wenig Quarz, Plagioklas und meist chloritisirtem, zuweilen fleckig angereicherten Biotit. Nach einer Analyse von Karsten (Journ. für pract. Ch. 1844. 31. S. 108) besitzt der Porphyr von Muldener Hütten folgende chemische

<sup>\*)</sup> Vergl. die ausführlichen Untersuchungen und Mittheilungen v. BEUST's: Geognost. Skizze der wichtigsten Porphyrgebilde zwischen Freiberg, Frauenstein, Tharandt und Nossen. Freiberg 1835.



Zusammensetzung, an welcher besonders der niedrige Kieselsäuregehalt auffällt:

Thonerde 15	5.30
Inonerue 19	<i>7.00</i>
Eisenoxyd	<b>1.25</b>
Magnesia (	<b>).2</b> 0
Kalk (	0.50
Kali	7.50
Natron	2.62
Mangan	pur
Schwefelsäure S	bur.

Am Südrande der nördlichsten kleinen Kuppe des Niedercolmnitzer Quarzporphyrzuges tritt als anscheinend nicht viel über 1 m mächtige Ablagerung eine kleine Partie eines conglomeratartigen Porphyrtuffes hervor; derselbe enthält bis wallnussgrosse Quarzgerölle und Porphyrfragmente und nimmt stellenweise das Aussehen eines feingeschichteten Arkosesandsteines an.

#### C. Der Pechstein von Mohorn.

Ueber diesen gegenwärtig anstehend nicht mehr zu beobachtenden Pechstein schreibt C. F. NAUMANN (Geogn. Beschr. des Königr. Sachsen V. Heft S. 226): "Das Vorkommen findet sich unweit der südwestlichen Grenze des Porphyrs auf der linken Thalseite, dicht an der Chaussee; er ist unten etwa 12 Schritt breit, keilt sich aber nach oben rasch aus; ein Gegentrum auf der anderen Thalseite ist nicht zu entdecken. Der Pechstein ist schwärzlichgrau und hält sehr viele Fragmente von Thonschiefer und Gneiss, auch einige von Porphyr. Der nächste Porphyr ist sehr hart und dicht, hornsteinähnlich und gleichfalls erfüllt mit Fragmenten; mitten im Pechstein scheint eine grosse Scholle von Porphyr eingeschlossen zu sein, welche dieselbe harte Beschaffenheit im höchsten Grade zeigt. Leider ist die Erscheinung, welche bei Herstellung der Chaussee sehr schön entblösst gewesen sein muss, gegenwärtig ziemlich undeutlich." Heutigen Tages ist der Mohorner Pechsteingang, wie schon bemerkt, gar nicht mehr sichtbar und nur durch einige am Gehänge liegende Blöcke angedeutet.

Im Handstück besitzt dieser Pechstein z. Th. eine schwarze obsidianähnliche Färbung und eine von den Schiefereinschlüssen unabhängige fleckige Beschaffenheit. Im Dünnschliffe verleiht der häufige und schnelle Wechsel in der Structur und der Zusammensetzung dem Gesteinsglase ein breccienartiges Aussehen; es ist bald geradlinig streifig, bald schlierig wolkig braun gefärbt; mit opakem Erzstaub gleichmässig imprägnirt oder von schwarzen geradlinigen oder gebogenen Punktreihen erfüllt; an anderen Stellen sind grössere opake Erzpartikel regelmässig von einem lichten Hofe umgeben. Spärlich sind kleine porphyrische Ausscheidungen von Orthoklas, Plagioklas und Biotit. Die Thonschiefereinschlüsse haben, wie dies schon das unverändert äusserliche Aussehen vermuthen lässt, nicht die geringste contactmetamorphische Veränderung erlitten.

#### 8. Dichter Syenit.

In der Nachbarschaft sowohl des rothen Gneisses gegenüber Milde Hand Gottes Stolln, als auch des Halsbrücker Plagioklas-Amphibolites südöstlich von Grüneburg findet man vereinzelte Fragmente eines völlig dichten, z. Th. fleckigen graugrünen, massigen Gesteines, welches der mikroskopischen Untersuchung zufolge sich so durchgreifend umgewandelt zeigt, dass man nur nach dem Gesammteindrucke, den das Gestein hervorruft, die Vermuthung aussprechen kann, es gehöre am wahrscheinlichsten zu den in den benachbarten Theilen des Erzgebirges mehrfach auftretenden, dichten Syeniten. Eine nähere Bestimmung ist nicht möglich.

### 4. Nephelinbasalt.

Der Nephelinbasalt des Landberges besitzt, soweit er der Section Freiberg angehört, eine vorwiegend dichte Ausbildung, da die porphyrischen Einsprenglinge von Olivin und Augit meist nicht die Dimensionen von 1.5 mm überschreiten.

Die Grundmasse besteht fast ausschliesslich aus Augitmikrolithen, welchen zahlreiche Magnetitkörnchen beigemengt sind; die zwischen diesen Gesteinselementen hie und da bemerkliche Nephelinfüllmasse tritt im Allgemeinen so sehr zurück, dass der Basalt einen dichten mikrokrystallinen Augitfels mit accessorischem Magnetit, Olivin und spärlichem Nephelin darstellt. Nahe seinem Contacte

mit dem Pläner führt er etwas lichtbraunes Glas. Dass der Olivin des Basaltes zu den eisenreicheren Varietäten gehört, darauf deutet der die in Umwandlung begriffenen Olivine umgebende intensiv roth gefärbte, breitere oder schmälere Rand eines faserigen Neubildungsproductes. Der Basalt besitzt theils säulenförmige, theils kugelige Absonderung. Im dem Steinbruche dicht an der Nordostecke der Section geht diese in eine plattige über, die sich zuweilen so vervollkommnet, dass die gewonnenen Basaltplatten zu Brunnendecken u. s. w. verwendet werden können.

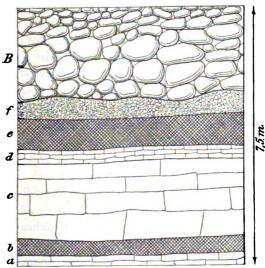


Fig. 7. Deckenförmige Auflagerung des Nephelinbasaltes auf Unter-Quader am Landberge.

- B=2.5 m Basalt mit ausgezeichnet kugeliger Absonderung, die nach Süden zu allmählig in eine vertikalplattige Absonderung übergeht. Die Auflagerungsfläche des Basaltes ist schwach wellig gebogen;
- f = 0.4 m Plänerthon im Contacte mit Basalt zu einer kleinkugelig-zerklüftenden chamotteartigen weissen Masse gefrittet;
- e = 0.7 m grauer glaukonitischer Plänerthon;
- d = 0.3 m grauer thoniger Glaukonitsandstein;
- c = 2 m typischer dickbankig sich absondernder, glaukonitischer Plänersandstein;
- b = 0.5 gelbbrauner Plänerthon;
- a = thoniger Planersandstein;

Die Lagerungsform des Basaltes am Landberge ist eine ausgezeichnet deckenförmige. Wie durch beistehendes Profil illustrirt wird, hat sich die Hauptmasse des Basaltes direct auf den horizontalen Schichten des Unter-Quaders ausgebreitet.

#### VI. Das Diluvium.

#### 1. Der Lösslehm.

Die plateauartigen Höhen der Nordhälfte der Section Freiberg sind von einer mehr oder minder zusammenhängenden Decke eines lössartigen Lehmes überzogen. Derselbe besitzt eine lichtgelblich graue Farbe und durchaus gleichmässig feine Beschaffenheit. Hierin nähert er sich dem typischen Löss; unterscheidet sich aber andererseits durch das vollständige Fehlen des Kalkgehaltes, der Lösskindel und Lössschnecken, sowie in physikalischer Hinsicht durch das Fehlen der den Löss in günstiger Weise auszeichnenden mässigen Durchlässigkeit. Dass der Lösslehm des Freiberger Gebietes ein ziemlich schwerdurchlässiges Gebilde ist, lehrt schon eine oberflächliche Begehung seines Terrains, welches zuweilen selbst bei günstiger Höhenlage zu Versumpfung neigt, besonders aber das Vorkommen von Eisenschuss, den man in bis haselnussgrossen Graupen allenthalben schon in mässiger Tiefe nachweisen kann.

Seiner geologischen Stellung nach ist dieser Lösslehm dem typischen Löss äquivalent, mit dem er nach Norden zu, also in der Richtung nach Meissen-Lommatzsch in einem continuirlichen Zusammenhange steht. Trotz der zweifellos vorhandenen räumlichen Verbindung zwischen dieser äussersten südlichen, bis zu einer Höhe von 380 m in das Gebirge hinaufreichenden Randfacies des Lösses mit dem typischen Diluviallöss erschien es von Interesse, durch mikropetrographische Untersuchung das erstgenannte Gebilde als nordisches Diluvialproduct direct festzustellen. Zu diesem Zwecke wurde der einerseits von den feinsten Thonbestandtheilen und Mineralstaub, andererseits von den gröberen Bestandtheilen befreite Antheil des Lösslehmes einer Sonderung mit Hülfe der Thoulet'schen Flüssigkeit unterworfen und dadurch festgestellt, dass der Lösslehm mit dem entsprechenden Schlämmproducte des echt nordischen Geschiebelehmes von Eutritzsch bei Leipzig und zwar insbesondere durch die auffällige Häufigkeit der Hornblende und das ebenso auffällige Zurücktreten des Zirkones durchaus übereinstimmt, dahingegen völlig verschieden ist von dem entsprechenden, aus einem Anschwemmungslehm des Freiberger Gneissgebietes gewonnenen Theilproducte, in welchem umgekehrt sehr reichlicher Zirkon, aber fast keine Hornblende verhanden ist. Ausserdem wurden, nachdem die Thoulet'sche Flüssigkeit auf etwas höher als das spec. Gewicht des Feuersteines eingestellt war, in dem sich abscheidenden schwimmenden Antheil des Lösslehmes nicht wenig Schwammnädelchen, die jedenfalls der nordischen Schreibkreide entstammen, mikroskopisch aufgefunden.

Diesen Resultaten zufolge kann also der Lösslehm, von seinem geologischen Verbande ganz abgesehen, keinenfalls als ein etwa aus dem Freiberger Gneissgebiete unmittelbar hervorgegangenes Sediment, als ein Schlämmproduct des verwitterten Gneissgebirges betrachtet werden, vielmehr muss sein Material der nehmlichen Herkunft sein, wie der mit ihm mikroskopisch gleich zusammengesetzte Geschiebelehm, also nordischen Ursprung haben.

Je weiter der Lösslehm sich nach Süden erstreckt, desto mehr zerlappt, zerschnitten und in seiner Mächtigkeit (die am Nordrande der Section Freiberg noch etwa 5 m erreicht) reducirt erscheint derselbe. Es ist dann oft schwer, ihn von dem ebenfalls oft recht lössartigen Gehängelehm zu trennen, welcher überdies z. Th. nachweislich durch Umlagerung aus dem lössartigen Höhenlehm hervorgegangen ist. (Mechanische und chemische Analysen des Lösslehmes Seite 88.)

#### 2. Der Gehängelehm.

Der Gehängelehm ist an die Haupt- und Nebenthäler der Section gebunden, welche er in mehr oder minder deutlich abgesetzten Terrassen begleitet. Typische Entwickelung mit z. Th, ganz lössähnlichem Habitus besitzt der Gehängelehm an folgenden Punkten: am linken Muldegehänge bei Milde Hand Gottes Stolln, an der Ziegelei gegenüber Halsbrücke am linken Bobritzschgehänge östlich vom Rittergute Krummhennersdorf, nördlich von Friedrich August Erbstolln bei Falkenberg, westlich von der Irmershöhe am Nordende von Naundorf, in den verschiedenen Parcellen der Umgegend von Naundorf, besonders südwestlich vom Rittergute am Gehege, in der Ablagerung nördlich von der Kreuzermark u. s. w.

Als Maximum der Mächtigkeit des Gehängelehmes dürften 3-3,3 m (bei Milde Hand Gottes Stolln) zu betrachten sein.

Seiner Entstehung zufolge, als Ablagerungsproduct der feinsten Verwitterungstheilchen des am Gehänge und auf der Höhe anstehenden Gesteines ändert sich die Beschaffenheit dieses Lehmes örtlich mit letzteren. In auffälligster Weise lehren dies die Gehängelehmbildungen des Porphyrterrains im Tharander Walde, die aus den feinsten Verwitterungsproducten des Porphyrs entstanden, meist richtiger als Gehängethon zu bezeichnen wären.

## VII. Das Alluvium.

- 1. Der horizontale Thallehm gelangt nur in den breiteren Thälern, den Haupt- und grösseren Nebenthälern der Section zur Entfaltung, ist fast stets stark sandig, selten bis 0.5, meist nur 0.2—0.3 m mächtig und überzieht als continuirliche Decke die den Thalboden auskleidenden recenten Schotter.
- 2. Der geneigte Wiesenlehm entsteht durch Anschwemmung des Verwitterungsbodens aus der unmittelbaren Umgebung der kleineren Thälchen und Terraineinsenkungen. In steiler eingesenktem Terrain ist der Wiesenlehm meist reicher an grobem Material, als in ganz flachen Depressionen, in welchen naturgemäss nur die feineren und feinsten Schwemmproducte zusammengetragen wurden und Lehme von zäh-thoniger Beschaffenheit erzeugten, welche dann oft die Bedingungen für Torf- und Moorbildung erfüllen. (Granitgebiet östlich von Bobritzsch.) Die im Gefolge der Vermoorung entstandenen humussauren Salze dringen in den unterlagernden Lehm ein, bewirken hier eine Reduction des Eisenoxydes und damit eine bläulichgraue- bis weisse Färbung dieses an mangelndem Luftzutritt leidenden Wiesenlehmes, eine Färbung, die von der rothbraunen des Verwitterungslehmes auffällig absticht.

# VIII. Die Erzgänge

der Section Freiberg bilden gemeinsam mit denen des übrigen Freiberger Erzgang-Districtes den Gegenstand eines besonderen von H. MÜLLER in Freiberg bearbeiteten Heftes dieser Erläuterungen.

# Die Bodenverhältnisse

# im Bereiche der Sectionen Freiberg, Lichtenberg-Mulda, Brand und Langhennersdorf.

Der Culturboden stellt den obersten, durch den nach der Tiefe zu fortschreitenden Verwitterungsprocess veränderten Theil der Erdrinde dar und ist somit hinsichtlich seines physikalischen, wie auch nährstofflich-mineralischen Characters in erster Linie abhängig von der Beschaffenheit dieser selbst in ihren unmittelbar unter der Oberfläche liegenden Theilen. In dem nun die letzteren Gegenstand der geologisch-kartographischen Darstellung sind, wird die geologische Specialkarte selbst zur wichtigsten Grundlage für eine rationelle Beurtheilung und Erkenntniss der Bodenverhältnisse.

Recht deutlich tritt dieses denn auch hervor in vorliegendem, 10 Quadratmeilen umfassendem Gebiete der Sectionen Freiberg, Lichtenberg-Mulda, Brand und Langhennersdorf, deren manigfaltiger geologischer Aufbau eine Reihe von Gesteinsbildungen und Ablagerungen umfasst, die in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung sowie obersten Verwitterungsschicht so verschiedenartig und characteristisch sich äussern, dass die geologische Gliederung des Gebietes auch unmittelbar zum Ausgangspunkte einer Gruppirung seiner Bodenarten dienen kann. Für die Bodenarten des vorliegenden Gebietes gilt daher die nachfolgende Eintheilung.

### Bodenarten im Gebiete:

- I. der Gneisse;
  - A. der Biotitgneisse;
    - a. der grobschuppigen Biotitgneisse;
    - b. der mittel- bis feinkörnig-schuppigen Biotitgneisse;
  - B. der Muscovitgneisse;
- II. des Glimmerschiefers;
- III. des Phyllites (Urthonschiefer);
- IV. des Silurs und Culms;
- V. des Unter-Quaders;
- VI. des Granites;
- VII. des Porphyrs;
- VIII. des Diluviums;
  - IX. des Alluviums.

# I. Das Gneissgebiet.A. Biotitgneisse.

a. Grobschuppige Biotitgneisse. Der normale Freiberger und der glimmerreichere Wegefahrter Gneiss bieten ihrer meist grobkörnig-schuppigen Structur und mineralogischen Zusammensetzung entsprechend leicht verwitternde Gesteine dar und zwar unterliegen von den Hauptbestandtheilen derselben besonders der schwarze eisenoxydulreiche Glimmer (Biotit) und der Kalknatronfeldspath (der Oligoklas) der Zerstörung ziemlich leicht, während der Orthoklas als Kalisilikat länger widersteht und der Quarz nur mechanisch zerfällt. Auch der zu Eisenvitriol sich oxydirende Magnetkies, der sich zwar in nur mikroskopischen Körnchen aber überall und gleichmässig im Gestein vertheilt vorfindet, unterstützt jedenfalls das Zerfallen dieser Gneisse nicht unwesentlich. Dieses erfolgt zunächst in der Form eines schulpigen bis körnigen Gruses, der den frischen Gneiss oft in einer Mächtigkeit von 4-5 m und darüber überlagert. Aus dem Gruse entsteht gelbbrauner, etwas sandiger Verwitterungslehm. Zum unmittelbaren Ausdrucke gelangt die leichte Verwitterbarkeit der Freiberger grauen Gneisse in den ihnen eigenthümlichen, höchst einförmigen, flachwellig bis plateauartigen Oberflächenformen, die insbesondere zwischen Freiberg, Brand, Mönchenfrei, im Norden nach Halsbrücke zu, im Westen bei Klein-Waltersdorf, Oberschöna und Langhennersdorf vorherrschen. Eine Folge davon ist, dass die oberste lehmige Verwitterungsschicht des Gneisses, ohne durch oberflächliche Abschwemmung der feineren und feinsten Verwitterungsproducte eine wesentliche Einbusse zu erleiden, eine Mächtigkeit bis zu 1-1,5 m erreicht und daher einen für die Cultur physikalisch höchst günstigen mildlehmigen Boden darstellt, der aber gleichzeitig in der Beimengung von kleineren und kleinsten Mineralfragmenten wie Orthoklas, Plagioklas, Glimmer ein reichliches Magazin für die Pflanze wichtiger Nährstoffe aufweist. Der frische Freiberger Gneiss enthält nach den in den Erläuterungen zu den betreffenden Sectionen mitgetheilten Analysen bis zu 3 % Kalk, 4 % Kali und 0.1 % Phosphorsäure. Dieser Kalkgehalt ist, wie schon erwähnt, an den leicht verwitternden Oligoklas gebunden; es ist darum erklärlich, dass sich in dem in der Verwitterung am weitesten vorgeschrittenen feinsten Antheile der Feinerde des Gneissbodens nur sehr wenig Kalk findet (siehe Analyse weiter unten S. 76) und darum von Bedeutung, dass der Boden der kleinen Gneissbrocken

mit noch verwitterungsfähigen Oligoklasbestandtheilen nicht völlig entbehre. Die Phosphorsäure ist in Form mikroskopischer Apatitkörnehen dem Gestein beigemengt und darum in einer schwer und nur allmählich in Lösung gehenden Verbindung vorhanden.

An den Gehängen der grösseren Thäler des Gebietes, also besonders an denjenigen des Mulde-, Bobritzsch-, Striegis- und Gimmlitz-Thales ist nach Maassgabe der Oberflächenneigung in Folge der dauernden und energischen Abschwemmung der feinsten Bodentheilchen die lehmige Verwitterungsschicht naturgemäss geringer, zuweilen so unbedeutend, dass der Boden selbst eine grusig-sandige Beschaffenheit annimmt. Doch leidet auch dieser scharfe Gneissboden noch nicht in dem Maasse an Trockenheit, wie ein Granit- oder gar Kiesboden mit der gleichen Quantität grober Bestandtheile und zwar hauptsächlich wohl desswegen, weil die bereits sehr mürben, halbverwitterten Gneissbröckchen im Verein mit ihrer schulpig-schieferigen Form die Feuchtigkeit in beträchtlicherer Menge zurückzuhalten vermögen als die glatten Gerölle des Kieses. Bei nicht zu exponirter Lage und in nicht zu trocknen Jahren erweist sich dieser Gneissboden sogar noch kleefähig. Als günstiges Moment fällt für die schärfere Gneissbodenabänderung besonders in die Wagschale die reichliche Menge von jederzeit disponibel werdendem Kalk und Kali. Ist bei einem leichten Boden die Düngung mit Aetzkalk immer bedenklich, so ist sie bei diesem Gneissboden aus angeführtem Grunde überhaupt überflüssig.

Die nachfolgende, von Prof. Dr. R. Sachsse in Leipzig ausgeführte mechanische und chemische Analyse eines Gneisslehmes von mittlerer Mächtigkeit bezieht sich auf die unmittelbar unter der Culturschicht liegende Zone. Das Material stammt von der plateauartigen Höhe südwestlich von Oberlangenau (Rittergutsfeld). Das Grundgestein ist Wegefahrter Gneiss, der sich jedoch durch reichlichen Feldspathgehalt bereits dem Freiberger Normalgneisse sehr nähert.

(Vergl. die Gesteinsanalysen auf S. 15).

	Grobkies .			15
	Grobkies . Mittelkies			5
Bodenskelett	Feinkies .			8.6
	Grobsand	٠,		8
	Feinsand			8.4
				45

Die Bestimmung des Bodenskelettes erfolgte mit Hilfe des Knop'schen Siebsatzes, diejenige der Feinerde mit dem Schöne'schen Schlämmapparate. Die chemische Untersuchung des feinsten Antheiles der Feinerde ergab folgendes Resultat:

Kieselsäur	е						63.76
Thonerde							16.31
Eisenoxyd							5.71
Kalk .							0.54
Magnesia							1.66
Kali .							2.80
Natron .						•	1.73
Phosphors	äu	re					0.12
Glühverlus	st						7.59
							100.22

b. Der mittel- bis feinkörnige graue Gneiss besitzt dieselbe mineralogische und chemische Zusammensetzung wie der grobschuppige Freiberger Gneiss, dagegen, wie sein Name besagt, eine feinere, dichtere Beschaffenheit und damit verbundene grössere Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterungseinflüsse, im Allgemeinen steilere Terrainformen und flachgründigere Bodendecke (Helbigdorf, Randeck-Mulda, Görbersdorf u. s. w.). Der Boden ist reicher an grösseren, oft nur wenig verwitterten Gesteinsfragmenten, die nicht selten in Form beträchtlicher Schollen der landwirthschaftlichen Bearbeitung Schwierigkeiten bereiten. Die Ertragsfähigkeit dieses Bodens bleibt denn auch im Allgemeinen zurück hinter derjenigen im Gebiete des grobschuppigen Gneisses, besonders äussert sich das beim Anbau der Halmgewächse, die unter sonst gleichen Bedingungen auf dem Boden des kleinkörnigen Gneisses weniger schütten.

Von den durch niedrigere Terrainlage bedingten besseren klimatischen Verhältnissen abgesehen, gestaltet sich die Zusammensetzung des feinkörnigen Gneissbodens günstiger in den nördlich liegenden Arealen bei Gross-Voigtsberg, wo ein beträchtlich höherer Glimmergehalt eine leichtere Verwitterung des Gesteines zur Folge hat, ferner bei und besonders östlich von Klein-Voigtsberg, wo ebenso wie in der

Mobendorfer Gneisspartie eine dünne Lösslehmschicht das Gneissareal überzieht und den Bestand des Gneissbodens an Feinerde beträchtlich erhöht.

Eine Abänderung des feinkörnigen Gneisses ist der dichte Gneiss; dieser zeigt sich seiner Structur zufolge in weit höherem Grade der Bildung einer Verwitterungsschicht ungünstig als der erstere. So unbeträchtlich durchweg die von ihm eingenommenen Areale sind, so treten sie doch überall sehr deutlich als scharfe, z. Th. felsige Kuppen hervor, wie bei Helbigsdorf, Randeck, Mulda, Burkersdorf.

#### B. Der Muscovitgneiss oder rothe Gneiss.

Die Karte unterscheidet normalen rothen Gneiss, glimmerreichen rothen Gneiss und grobkörnigen Granitgneiss.

Der normale rothe Gneiss, ein Gemenge von Kalifeldspath (Orthoklas), Natronfeldspath (Albit), Kaliglimmer (Muscovit) und Quarz, betheiligt sich nur in geringem Grade an der Bildung der Oberfläche, fehlt im östlichen Freiberger Gneissgebiete fast gänzlich, und tritt im westlichen Theile nur in schmalen, höchstens 500 m breiten Zonen zu Tage: bei Memmendorf, Frankenstein, Langhennersdorf und in Gemeinschaft mit dem grobkörnigen Granitgneisse zwischen Hartha und Bräunsdorf. Derselbe verwittert zu einem körnigen, sandartigen Gruse, wie das sehr schön die sogenannte Sandgrube am Steinberge bei Frankenstein zeigt. Aus dem Gruse entsteht ein scharfsandiger Lehm. Der Kaligehalt des Bodens ist reich und unerschöpflich, dagegen ist das Gestein und mithin auch der aus ihm hervorgehende Boden so kalkarm, dass eine Zufuhr von Kalk unbedingt erforderlich ist.

Extrem ungünstige Bodenverhältnisse erzeugt der Granitgneiss. Derselbe zerfällt zu groben eckig-stückigen, nicht schulpig-schieferigen Fragmenten, welche dem niederfallenden Wasser ein schnelles Abziehen und der Abschwemmung der feineren Verwitterungsproducte kein wesentliches Hinderniss bereiten, besonders da, wo das Terrain eine stärkere Neigung annimmt wie bei Memmendorf, sowie nördlich und südlich von Hartha. Hier ist der Boden in physikalischer Hinsicht nicht oder nur wenig besser als ein schwach lehmiger Kiesboden, der vor letzterem jedoch immer noch die dauernde und reichliche Zufuhr von Kali aus den verwitternden Gesteinsbestandtheilen voraus hat. Kalk fehlt auch diesem Boden.

Der glimmerreiche rothe Gneiss nähert sich seiner äusseren Erscheinung nach dem Glimmerschiefer, besteht wie dieser aus silberglänzendem Kaliglimmer und Quarz, nebst wenig Feldspath, dazu nicht selten Granat; nur die schuppige Structur unterscheidet ihn vom Glimmerschiefer. Dieser anscheinend subtile Unterschied ist aber von grosser Bedeutung auch in bodenkundlicher Hinsicht. Denn während in letzterem Gesteine der Glimmer dicht verfilzte ausgedehnte Membranen bildet, an deren überaus glatter Oberfläche das die chemische Zersetzung hervorrufende kohlensäurehaltige Regenwasser schnell herabfliesst, ohne sehr eindringen zu können, ist die klein- bis grobschuppige Structur des glimmerreichen rothen Gneisses diesem Vorgange bei weitem weniger hinderlich und gestattet eine ungleich schnellere Lockerung des Gesteinsgefüges. wird die Verwitterung dieses Gesteinscomplexes noch gefördert einmal in Folge des nicht unbeträchtlichen Eisenoxydulgehaltes des Glimmers, andererseits durch die Einschaltung zahlreicher dünner Bänkchen von feldspathreichem rothen Gneiss. Und so bildet sich aus dem glimmerreichen rothen Gneisse ein durch reichliche Eisenoxydhydratbeimengung meist deutlich rothbraun gefärbter, tiefgründiger milder Lehmboden (Leubsdorf, Gahlenz, Oederan), der bei mässiger Neigung der Oberfläche gewöhnlich nur wenig grössere Gesteinsfragmente, in seinen feineren Bestandtheilen aber zahlreiche Glimmerschüppchen aufweist. Nur da, wo das granatreiche Glimmergestein (nördliches Gehänge der grossen Lössnitz bei Gahlenz Section Brand) ein verworren-schuppiges, massiges Gefüge annimmt, neigt es zur Bildung grosser Schollen, die der Bodencultur recht hinderlich sein können. Die absorptive Thätigkeit des Bodens ist eine durchaus befriedigende; derselbe verträgt demzufolge starke Düngung. In Folge seines beträchtlichen Gehaltes an Eisenoxydhydrat empfiehlt es sich mehr als bei allen anderen Gebirgsböden die Zufuhr der Phosphorsäure in Form von Knochenmehl und nicht in derjenigen von leicht löslichen Phosphaten zu bewirken, die hier schnell in schwerlösliches Eisenphosphat umgesetzt würden. Wie das Gestein, so ist auch der resultirende Boden sehr kalkarm.

#### II. Der Glimmerschiefer

bildet auf Section Langhennersdorf einen SW.—NO., von Riechberg nach Gross-Voigtsberg sich erstreckenden, bis 1.5 Kilometer breiten Streifen und unterscheidet sich von den im oberen Erz-

gebirge vorherrschenden Glimmerschiefer durch einen oft beträchtlichen Biotitgehalt. Durch diesen leicht verwitternden Bestandtheil wird die sonst bedeutende Widerstandsfähigkeit dieses Gesteines gegen die Atmosphärilien wesentlich gemildert. Trotzdem herrschen in seinem Gebiete steilere Gehänge und scharfe Kuppen mit nur unbedeutender Verwitterungsschicht vor, die besonders bei Riechberg zu der Befürchtung Veranlassung geben, dass die auf denselben betriebene Feldcultur, welche der Abschwemmung der feinsten Bodentheilchen Vorschub leistet, ohne dass mit dieser die langsame Verwitterung Schritt zu halten vermöchte, zu einer vollständigen Sterilisirung des Terrains, die dann selbst eine Bewaldung nicht mehr möglich macht, in absehbarer Zeit führen muss. Gross-Schirma und Gross-Voigtsberg hingegen, wo die Höhenlinien der Karte eine flachere Terrainlage anzeigen, trägt der Glimmerschiefer einen tiefgründigeren Boden, der indess nicht lediglich als Verwitterungsproduct des Glimmerschiefers aufzufassen ist, sondern eine wesentliche Beisteuer an feinlehmigen Bestandtheilen von Seiten einer diese Areale fast continuirlich überziehenden sehr dünnen Decke von Lösslehm erhalten hat. Im Uebrigen stellt aller dieser Glimmerschieferboden einen kalireichen, kalkarmen bis kalkfreien Boden dar.

### III. Der Phyllit (Urthonschiefer)

nimmt nur ein kleines Areal unmittelbar nördlich und südlich von Hartha ein, ist als glimmeriger Quarzphyllit entwickelt und reiht sich wie in petrographischer, so auch in Hinsicht der Bodenbildung dem Glimmerschiefer und zwar dessen besseren Bodenabstufungen an.

Von den untergeordneten Einlagerungen des krystallinen Schieferterrains üben lediglich die Quarzitschiefer einen unverkennbaren und zwar ungünstigen Einfluss auf die Bodenzusammensetzung aus. Dieselben überragen zumeist die Oberfläche als schroffe, völlig sterile Klippen (Ober-Schöna, Lichtenberg, Burkersdorf) und erfahren durch die zerstörenden Kräfte der Atmosphäre lediglich eine mechanische Zertrümmerung. So kommt es, dass von den Quarzitschieferarealen, so wenig ausgedehnt sie an sich sind, ringsherum und weithin eine Bestreuung der Oberfläche mit zahllosen grossen und kleinen Bruchstücken, oft mächtigen Blöcken von Quarzitschiefer ausgeht, die als völlig todte Bestandtheile des Bodens

werthlos sind, die Bearbeitung desselben aber mehr oder weniger erschweren und ein gleichmässiges Aufgehen der Saat hindern.

#### IV. Die Silur- und Culmformation.

Das Auftreten der Silur- und Culmformation beschränkt sich ausschliesslich auf die Nordwestecke der Section Langhennersdorf, also auf jenes Gebiet der bereits allgemeineren Verbreitung des lössartigen Höhenlehmes. Dieser verhüllt jedoch nur in den ebeneren, plateauartigen Gebietstheilen das unterliegende Grundgebirge vollständig, während an allen steileren Kuppen und Gehängen eine mehr oder minder vollständige Wegschwemmung des Lösslehmes bis zum fast völligen Verschwinden, andererseits aber auch eine mehr oder minder beträchtliche Beimengung zu den Verwitterungsproducten des unterliegenden Grundgebirges stattgefunden hat. So wird es erklärlich, dass die Feldcultur sich selbst noch da auszubreiten vermochte, freilich oft mit höchst unsicheren Erträgen, wo das zu Tage tretende Grundgebirge an sich so gut wie keine Verwitterungsrinde zu liefern im Stande wäre. Die für die Bodenbildung in Betracht kommenden Gebirgsglieder sind:

#### A. Im Silur.

- a. Die Thonschiefer. Diese liefern ihrer erdigen, bröcklichen Beschaffenheit zufolge einen für die Cultur selten durchaus ungünstigen Boden. Durch geeignete Bearbeitung der besonders flachgründigen Areale, nehmlich durch tiefes Aufpflügen vor Eintritt des Winters dürfte das Zerfallen der Brocken gerade dieses Gesteines wesentlich befördert werden. Im Dorfe Reichenbach, sowie südwestlich hiervon treten in Verbindung mit den Thonschiefern Diabastuffe auf, die sehr kalkreich sind und zur Melioration des fast kalkfreien Lösslehmes dieser Gegend gut zu verwerthen sind.
- b. Die Grauwacken besitzen eine massige Zerklüftung und bilden daher einen an groben Gesteinsfragmenten reichen, sandigen, leicht austrocknenden Boden. Die auf den Kluftflächen des Gesteines häufig anzutreffenden Incrustate von Kalkcarbonat, lassen auf eine Beimengung entweder dieses selbst oder eines leicht zersetzbaren Kalknatronfeldspathes im Gesteine schliessen. Ueberdies liefert die Grauwacke wie auch der Thonschiefer einen hinreichend kalireichen Boden.

- c. Der normale Diabas, welcher in einem schmalen Streifen zwischen Seifersdorf und Reichenbach zu Tage tritt, sowie eine kleinere Parzelle westlich von Langhennersdorf bildet, verwittert zu einer klein- bis grobbröckeligen Schuttmasse, die bei vollständiger Oxydation eine schmutzig rothbraune Färbung annimmt und schliesslich einen lockeren, mürben Boden liefert. Der Kaligehalt des Diabas ist zwar im Allgemeinen geringer als der sämmtlicher bisher betrachteter bodenbildender Gesteinsarten, jedoch noch völlig hinreichend, um den zugehörigen Boden mit einer den Ansprüchen der Culturgewächse genügenden Menge zu versehen; der Diabas enthält mehr Apatit als alle anderen Gesteinsarten des Gebietes, er ist endlich kalkreich. Daraus folgt, dass der Diabasboden zu den nährstofflich besten Bodenarten zu rechnen ist; man wird daher schon mit Düngung von gutem verrotteten Stallmist allein befriedigende Erträge auf demselben erzielen. In gleicher Weise wie der Diabastuff eignet sich auch der Diabas, besonders in Form des Abraumes der Steinbrüche zur Melioration des nährstoffarmen Lösslehmbodens.
- d. Der Quarzdiabas ist ein dichtes, zäh felsitisches Gestein, das schwer verwittert, sich an der Oberfläche durch steile Kuppen und stark felsige Gehänge bemerklich macht und einen steinigen, flachgründigen Boden mit unsicheren Erträgen liefert. Sein Areal ist hauptsächlich mit Holz bestanden.

#### B. Die Culmformation

setzt sich vorwiegend aus Grauwacken und Conglomeraten zusammen.

a. Die Culmgrauwacken treten nur nördlich von Gossberg längs der Nordgrenze der Section Langhennersdorf zu Tage; es sind feldspathhaltige mit Kohlensubstanz mehr oder minder stark imprägnirte Sandsteine, aus denen ein locker sandiger Boden hervorgeht. Auch dieser ist mehr oder minder stark mit vom Plateau herab verschwemmten Lösslehm vermischt.

b. Die grobstückigen Culmconglomerate zwischen Pappendorf und Gossberg setzen sich vorwiegend aus Grünschieferrollstücken zusammen, die aber nahe der Oberfläche meist so stark zerbröckeln, dass es oft schwer ist, ihre Gerölleform noch zu erkennen. Der betreffende Boden schliesst sich dem Diabasboden an, ist jedoch weniger kalkhaltig wie dieser, überhaupt nicht gleich günstig.

Nach Süd und Südwest zu gewinnen in dem Conglomerate die Quarzgerölle so das Uebergewicht, dass sie am Lichtensteine ganz vorwiegen. Der Boden dieser Umgebung sowie südlich davon gehört daher mit zu den geringwerthigsten des ganzen Gebietes. Ohne die dünne vorhandene Lösslehmschicht würde das Terrain hier zumeist nichts als eine völlig sterile Geröllebank darstellen, welche sich dazu oft noch so schwer durchlässig erweist, dass man auf dem Plateau südlich von Lichtenstein genöthigt war zu drainiren. Der Boden ist nährstoffarm.

## V. Der untere Quadersandstein (das Cenoman).

Innerhalb seines Verbreitungsgebietes auf Section Freiberg und Langhennersdorf gliedert sich derselbe von oben nach unten in: a. Plänersandstein, b. eigentlichen Quadersandstein und c. die Kiese und Schotter in dessen Liegendem.

- a. Der untere Plänersandstein, als oberste Stufe die plateauartigen Höhen des Freiberger Quadergebirges zusammensetzend, nimmt demzufolge das grösste Areal ein, liefert bei seiner sandig-thonigen Beschaffenheit in nicht zu trockner Höhenlage einen bindigen, da, wo aber eine fortwährende Durchsickerung und Durchfeuchtung erfolgt, einen selbst stark thonigen Boden, dem auf mehreren Arealen wie z. B. am Flügel E im Tharander Walde das stagnirende Wasser durch Drainage entzogen werden muss. Im Gegensatze zu den Plänerbildungen des östlichen Quadersandsteingebietes erweisen sich diejenigen der Freiberger Gegend als ziemlich kalkfrei. Der Kaligehalt genügt für die Pflanzenernährung.
- b. Der an den stark abgeböschten Gehängen unter dem Plänersandstein ausstreichende Quader zerfällt oberflächlich zu einem nährstoffarmen Quarzsande, der um so unfruchtbarer und der Bodencultur ungünstiger sich erweist, je grobkörniger und schärfer er wird, wie am westlichen Ende des EW-Flügels bei Niederschöna. Durch dem Sandsteincomplex lokal eingeschaltete Thonlager wird das vom Plateau nach der Tiefe versinkende Wasser gestaut und zum Austritt am mittleren, selbst oberen Theile des Gehänges gebracht, dadurch entstehen an den sonst trocknen Sandsteinlehnen nasse Stellen, die oft gleichzeitig mit einem kleinen deutlichen terrassenförmigen Absatz zusammenfallen. Befindet sich eine nur wenig mächtige Sandsteindecke auf flacher Porphyrunterlage, die dann

einen undurchlässigen Untergrund bildet, dann nimmt auch der an sich lose trockne Sandsteinboden einen sumpfigen, morastartigen Character an (am Werner Berg bei Flügel F).

c. Die Basis des Quadersandsteincomplexes der Section Freiberg besteht aus Ablagerungen von grobem Kies und Schotter, die zumeist durch ein zäh-thoniges, oft auch eisenschüssiges Bindemittel verkittet sind. Dieser ihrer Beschaffenheit und Lagerung zufolge sammeln und stauen sie das die mächtige Sandsteindecke durchsickernde Wasser und sind der Schauplatz mehr oder minder ausgedehnter Moor- und Sumpfbildungen, die den untersten Theil des Gehänges begleiten, so bei Niederschöna unterhalb des GW-Flügels am Tharander Walde, im Orte selbst unterhalb der Sandsteinbrüche, ferner zwischen Erlicht und Oberschaar. In welchem Grade aber der grobkiesig-thonige, an sich auch nährstoffarme Boden, der sich dazu seines meist wassergesättigten Zustandes unter fast dauerndem Luftabschluss befindet, nachtheilig auf die Vegetation wirkt, lehrt deutlich der kümmerliche Zustand des alten Kiefernbestandes am südwestlichen Zipfel des Tharander Waldes dicht bei Naundorf und der unmittelbar daran grenzenden Feldgrundstücke. In dem Maasse als das überlagernde wasserführende Sandsteingebirge zurücktritt und an Stelle des rein thonigen Bindemittels Eisenoxydhydrat sich einfindet, wie bei Erlicht und Oberschaar, verbessert sich der Boden. Der hohe Gehalt an Eisenoxydhydrat ist, wofern für eine gute Bodenlüftung gesorgt wird, der Vegetation durchaus nicht schädlich. Doch darf auch Düngung mit Aetzkalk nicht unterlassen und es muss die Phosphorsäure in Form von Knochenmehl zugeführt werden.

Die Kieslager auf den Höhen zwischen Niederschöna und Falkenberg, sowie zwischen Gross-Schirma, Langhennersdorf und Wegefahrt stellen die letzten vereinzelten Ausläufer der beschriebenen Ablagerungen dar. Sie tragen keine Sandsteinbedeckung und bilden daher auch ihrer Höhenlage zufolge einen trockneren Boden. Für die exponirten Kuppen besonders bei Langhennersdorf wirkt der Thongehalt des Kieses geradezu günstig. Trotzdem bleiben diese Böden ihrer grobkiesigen Beschaffenheit und Nährstoffarmuth wegen hinter den geringeren Gneissböden zurück. Der Urgebirgsboden zeigt sich übrigens in der Nähe der Kieslager oft in weitem Umkreise durch Eisenoxydhydrat mehr oder weniger intensiv rothbraun gefärbt.

#### VI. Der Granit.

Der einen mächtigen Stock bildende Naundorf-Bobritzscher Granit verwittert zu einem grob- bis feinsandigen Gruse, jedoch, z. Th. in Folge seiner bald grob-, bald feinkörnigen Structur, nicht gleichmässig, so dass an seiner Oberfläche zahlreiche oft mit einer Waldparcelle gekrönte Kuppen mit flachen Einsenkungen häufig wechseln. Auf der Höhe der Kuppe tritt der scharfsandige Granitgrus meist unmittelbar zu Tage, die flachen Gehänge dagegen sind mehr feinsandig-lehmig, während in den Einsenkungen die feinsten thonigen Verwitterungsproducte vorwiegen. Es findet demzufolge im Granitgebiet ein häufiger Wechsel von extrem trocknen scharfen bis zu äusserst nassen thonigen Bodenbildungen statt, welcher stellenweise hohe Anforderungen an den landwirthschaftlichen Betrieb stellt. Eine freilich nur im Verlaufe längerer Zeiträume fühlbare Verbesserung der scharfsandigen Kuppen wäre zu erreichen dadurch, dass man 1. bei jeder Stallmistdüngung immer stark verrotteten Stalldünger aufbringt, welcher den Humusgehalt dieses leichten Bodens nicht nur erhöht, sondern auch durch seine reichlichen humussauren Verbindungen die Verwitterung des Bodens beschleunigt; 2. eine Düngung mit Aetzkalk möglichst vermeidet. Will man Kalk zuführen, so geschehe dieses als Gyps, welcher den Humus weniger energisch zersetzt.

Von den drei folgenden Analysen bezieht sich 1. auf frischen Granit, 2. auf den Feinerdeantheil eines armen scharfen Granitbodens unmittelbar unter der Rasennarbe (Rittergut am Geheege Naundorf), 3. auf denjenigen von derselben Stelle 40—50 cm tief.

				1.			2.			8.
Kieselerde .				71.42			71.50			68.10
Thonerde				12.24			12.53			17.11
Eisenoxyd .				4.23			2.95		•	3.55
Manganoxydul				0.48						
Kalk				3.02			0.29			0.29
Magnesia				1.07			0.34			0.68
Kali				3.54			2.98			3.09
Natron				2.89			2.04			2.28
Phosphorsäure			•				0.08			0.09
Wasser (Glühy	erl	ust)		1.40			7.72			5.30
				100.29	-	-	100.43	-	•	100.49

Mechanische Analyse des Granitbodens 2 und 3

Die mechanischen wie chemischen Analysen 2. und 3. wurden von Prof. Dr. R. SACHSSE in Leipzig ausgeführt; 1. rührt von RUBE her (siehe Scheerer, die Gneuse etc. s. Ztschr. d. Deut. Geol. Ges. 1862 S. 30). Der untersuchte Boden gehört zu den ärmeren, wenn nicht ärmsten Granitböden des Naundorfer Gebietes; es überrascht an diesem Boden der ziemlich hohe Gehalt an Feinerde, die jedoch schon in 40-50 cm Tiefe auf fast die Hälfte herabgeht. Seiner exponirten kuppigen Lage zufolge müsste der Boden ein weit ungünstigeres Verhältniss der Feinerde zum Bodenskelett aufweisen; dass dies nicht der Fall ist, verdankt er seiner continuirlichen Bedeckung mit einer Rasennarbe, welche eine Ausschwemmung der feineren Verwitterungsproducte verhinderte. Der Kalkgehalt der feinsten Bodentheile ist übereinstimmend ein sehr niedriger 0.29 gegen 3,02 des frischen Granites; es tritt uns hier also die ganz ähnliche Erscheinung entgegen wie beim Gneiss und Gneissboden, die auch auf dieselbe Ursache, nehmlich die leichte Verwitterbarkeit des den Kalk liefernden Oligoklas zurückzuführen ist. Die feinste Feinerde enthält also auch hier keinen unverwitterten Oligoklas; diesen Kalkspender des Granitbodens müssen wir unter den gröberen Bestandtheilen suchen. Für die Praxis ist daraus der Schluss zu ziehen, dass der scharfe Granitboden im Grunde genommen einer Kalkzufuhr nicht bedarf, wünscht man aber eine Kalkdüngung für Klee, so wende man, wie schon bemerkt, nicht Aetzkalk, sondern Gyps an, der nicht in dem Maasse schnell zersetzend auf sorgfältig zu erhaltenden geringen Humusgehalt des leichten Granitbodens einwirkt, wie der Aetzkalk. Wird der Granitboden reich an feinsten Bestandtheilen, die sich nicht oder wenig mehr verändern, tiefgründig, feinsandig oder thonig, nähert sich also einem gewissen Zustande der Stabilität, dann geht der natürliche Kalkgehalt bis auf ein Minimum zurück. Hier erscheint eine Zuführung von Kalk geboten; Aetzkalk schadet diesem Boden seines physikalischen Zustandes wegen, nicht. Da, wo die stark thonigen, zur Versumpfung und Versauerung neigenden Areale grösserer Einsenkungen unter den Pflug genommen sind, ist Aetzkalk sogar nothwendig.

In allen Abstufungen der Granitböden ist Kali in so reichlicher Menge vorhanden, dass eine Düngung mit Kalisalzen auf diesen ebenso wie auf den Gneissböden Luxusdüngung bedeutet.

# VII. Das Porphyrgebiet.

In dem grossen Porphyrgebiet des Tharander Waldes unterscheidet die Karte quarzreiche und quarzarme Porphyre; erstere zerklüften unregelmässig und verwittern schwer, letztere besitzen eine plattig-säulige Absonderung und zerfallen zu einem kleinstückigen, scharfeckigen Schutte. Im Gebiete der ersteren kennzeichnet sich die Oberfläche durch mächtige Blockbildungen; im Bereiche der letzteren fehlen grössere Blöcke vollständig. Der Hauptsache nach stehen diese Areale unter Waldcultur und bieten für diese einen hinreichend besonders kalireichen, nährstoffhaltigen, z. Th. sehr günstigen Boden dar. Die freiliegenden, der Feldcultur dienstbar gemachten Porphyrböden haben eine ihrer Oberflächenneigung entsprechende, mehr oder minder energische Ausschwemmung ihrer feinsten Theile erfahren und stellen z. B. bei Grund oft nichts Besseres als mit etwas Lehm gemischten Steinschutt dar; an flacheren Gehängen wird die steinige Beschaffenheit durch die Beimischung von etwas Höhen- oder Gehängelehm gemildert. Mehr als ein anderes Gestein, bedarf der zähfelsitische Porphyr zur Erzeugung einer ertragfähigen Verwitterungsschicht einer frischen continuirlichen Oberflächenbedeckung. Wird dagegen der Boden einer häufigeren Austrocknung preisgegeben, wie bei der Feldcultur, dann ist der Verwitterungsgang gestört. Die scharfeckigen, mehr oder minder glatten Porphyrfragmente eines Ackerfeldes verändern sich so gut wie gar nicht mehr.

Einen besonders ungünstigen Einfluss auf die Bodenzusammensetzung der Umgebung üben diejenigen Porphyrmassen aus, die inselartig aus dem Gneissterrain hervorragende Kuppen und Rücken bilden; das gilt von den Vorkommnissen südlich und westlich von Niedercolmnitz, insbesondere aber für die Porphyrmasse des Borberges bei Lichtenberg und die Kuppen am Südostrande der Section bei Burkersdorf. Von diesen aus hat sich eine z. Th. vollständige Ueberschüttung, meist aber eine so massenhafte Verstreuung von grossen und kleinen Porphyrbruchstücken vollzogen, dass man beim Begehen des Terrains oft genug glaubt sich im reinen Porphyrgebiet zu befinden. Ein für diese Erscheinung instructives Profil zeigte eine kleine Grube südöstlich von Burkersdorf, nehmlich zu oberst: 0.3 m sandigen Lehm, zur Hälfte etwa mit lediglich aus Porphyr bestehenden grösseren und kleineren Gesteinsbruchstücken vermischt, darunter ziemlich scharf abgegrenzt lehmigen Gneissgrus ohne das kleinste Porphyrbröckchen.

#### VIII. Das Diluvium.

1. Der Lösslehm oder lössartige Höhenlehm. Der feinstaubig abfärbende, geschiebefreie, in trocknem Zustande oft steinharte weisslichgraue Lösslehm besitzt mit dem typischen Löss, von dessen Kalkgehalte abgesehen, die gleiche chemische Zusammensetzung. Auch die mechanische Zusammensetzung ist bis auf einen gewissen Feinerde-Antheil die nahezu gleiche. Sehr deutlich zeigt dieses die unten folgende Gegenüberstellung der analytischen Resultate beider Bildungen. Trotzdem ist das physikalische Verhalten dieser Ablagerungen ein überaus verschiedenes. Wie bekannt, besitzt der Löss einen sehr günstigen Grad von Durchlässigkeit, der Lösslehm dagegen ist bei einer Mächtigkeit schon von 2 m an besonders bei flach muldenförmiger Terrainlage bereits so schwerdurchlässig, dass ohne Drainage dem Boden sichere Erträge nicht abzugewinnen sind. Der in demselben fast überall nachweisbare, oft mehrere Procente betragende Eisenschuss, der erbsen- bis nussgrosse Graupen bildet, ist ein sicheres Kennzeichen ungenügender Lufteireulation in dem Boden. Dieses ungünstige physikalische Verhalten wird durch den z. Th. äusserst feinstaubartigen Zustand des Quarzbestandtheiles und nicht, wie eben die Analyse lehrt, durch einen höheren Thongehalt herbeigeführt. Von seiner Kalkarmuth abgesehen bedarf der Boden schon wegen seines kalten, in chemischer Hinsicht trägen Zustandes und zur Zerstörung der sich leicht bildenden schädlichen

Eisenoxydulsalze der Düngung mit Aetzkalk. In dem etwas schwer zu bearbeitenden und schwer mischbaren Boden wird jedenfalls Phosphorsäure in leicht löslicher Form besser anschlagen als Knochenmehl, zumal ein höherer Eisenoxydhydrat- und Thongehalt, welche einer gleichmässigen Vertheilung der in löslicher Form zugeführten Phosphorsäure hinderlich wären, diesem Boden nicht zukommt. Kalidüngung schlägt, zahlreichen practischen Versuchen zufolge, nicht an. Die chemische Begründung hierzu liefert die Analyse in dem ziemlich hohen Kaligehalte. Die Mächtigkeit des Lösslehmes erreicht 4—5 m; in den Grenzzonen seiner grösseren Areale nimmt diese allmählig ab, damit auch seine Schwerdurchlässigkeit.

Aus dem Lösslehmgebiete nordnordöstlich von Haida 400 m genau südlich von Sign. 355.3 wurden mehrere Proben des Lösslehmes von Prof. Dr. R. Sachsse einer mechanischen und chemischen Analyse unterworfen und zwar bezieht sich 1. auf Lösslehm unmittelbar unter der Ackerkrume, 2. auf solchen aus 1 m Tiefe, 3. auf den feinsten Antheil der Feinerde (unter 0.01 mm) zu No. 2. Zum Vergleiche mit dem geologisch äquivalenten typischen Löss sind zugleich die entsprechenden Analysen eines solchen, ebenfalls von R. Sachsse, angeführt. Dieser Löss stammt aus der Ziegeleigrube beim Rothen Hause westlich von Meissen und besitzt hier eine Mächtigkeit von etwa 8 m. Analyse 4 bezieht sich auf entkalkten Löss unmittelbar unter der Ackerkrume entnommen; 5. aus 1 m Tiefe; 6. aus 4 m Tiefe; 7. auf das Schlämmproduct unter 0.01 mm zu No. 4.

# Mechanische Analysen.

						1.	2.	4.	5.	6.
Siebrücks	tand					5.0	4.0	2.2	0.5	0.0
	Korngrösse	0.5	-0.	05	mm	4.7	5.8	4.0	2.4	1.2
Feinerde <	,,	0.05	0.	01	,,	47.0	<b>43.6</b>	47.0	51.5	56.5
	l ",	unte	er 0.0	01	,,	43.3	46.6	46.8	45.6	43.3

# Chemische Analysen

#### a. des Lösslehmes von Haida.

			1.	•		2.			3.
Kieselsäure			79.27			77.92			70.41
Thonerde			10.54			11.42			14.60
Eisenoxyd			2.32		•	2.89	•		<b>4.4</b> 0
Kalk			0.62			0.43			0.61
Magnesia			0 <b>.53</b>			0.70	. •	•	0.89
Kali			2.40			2.57			2.85
Natron .			0.96			1.22			1.62
Wasser .			2.77			<b>2.</b> 80		•	4.72
			99.41			99.95			100.10

# b. des typischen Lösses von Meissen.

			4.		δ.		6.		7.
Kieselsäure			78.16		69.75		70.92		<b>62.78</b>
Thonerde			10.17	•	11.87		9.46		16.06
Eisenoxyd			2.83		}11.81		2.10		5.92
Kalk			0.80		6.06		5.85		1.31
Magnesia.			0.72		1.37		1.43		1.45
Kali			2.58		2.33		2.30		3.09
Natron .			1.14		1.20		1.25		1.22
Wasser .			3.71		2.44		2.44		8.70
Kohlensäur	е				4.60		4.47		
			100.11		$\overline{99.62}$		$\overline{100.12}$		$\overline{100.53}$

Aus vorstehenden Analysen ersieht man, dass die Bauschalzusammensetzung des Lösslehmes (Analyse 1 und 2) vollkommen übereinstimmt mit derjenigen des typischen Lösses in seinem oberen Theile, welcher durch Auslaugung des kohlensauren Kalkes verlustig gegangen ist. Die gleiche Uebereinstimmung besonders mit Bezug auf Kieselsäure, Thonerde und Alkalien ergiebt sich auch, wenn man die Analysen des typischen Lösses auf kalkfreie Substanz berechnet (Kieselsäure = 78.21; Thonerde = 10.95). Die Zusammensetzung des feinsten Theiles der Feinerde (unter 0.01 Korngrösse) vom Lösslehm einerseits (Analyse 3) und vom entkalkten Löss andererseits (Analyse 7) weicht insofern beträchtlich von einander ab, als der schwer durchlässige Lösslehm bei weitem mehr Kieselsäure und etwas weniger Thonerde als der Löss aufweist.

Das physikalisch ungünstige Verhalten des ersteren, seine Schwerdurchlässigkeit, ist sonach keineswegs auf eine stärkere Beimischung von Thonsubstanz zurückzuführen, sondern auf eine solche von Quarzsubstanz, die sich offenbar in höchst feinstaubartigem Zustande befindet.

2. Der Gehängelehm besitzt vorwiegend einen durchaus lösslehmartigen Character und eine diesem auch sehr ähnliche chemische Zusammensetzung. Da aber seine bisweilen stark geneigte Terrainlage den Wasserabzug begünstigt, liefert er einen wärmeren Boden; an sehr flachen Gehängen, die besonders seichte Terrainmulden einschliessen, nähert er sich dagegen wiederum in allen ungünstigen Eigenschaften dem Lösslehm des Plateaus, ist überhaupt schwer von diesem zu unterscheiden und in den meisten Fällen wohl nichts anderes als ein nur wenig dislocirtes Umlagerungsproduct des ersteren.

Folgende von Prof. Dr. Sachsse ausgeführte mechanische und chemische Analysen geben die Zusammensetzung eines lössartigen Gehängelehmes vom Areal des Rittergutes am Geheege in Naundorf, etwa 300 m südwestlich von den Wirthschaftsgebäuden entfernt, 1. aus einer Tiefe bis 20 cm, 2. aus einer Tiefe von 40—50 cm, 3. aus 90 cm Tiefe, bereits mit Granitmaterial vermischt. Die chemische Analyse bezieht sich wiederum auf den feinsten Antheil der Feinerde. Das Bodenskelett besteht der Hauptsache nach aus Feinsand, der bei  $1. = 7.2^{\circ}/_{0}$ , bei  $2. = 2.5^{\circ}/_{0}$ , bei  $3. = 16.5^{\circ}/_{0}$  (mit Granitgrus) ausmacht.

•				1.	2.	8.
1	Korngrösse	0.5 —0.05 : 0.05—0.01	$\mathbf{m}\mathbf{m}$	8.0	6.0	7.7
Feinerde	"	0.050.01	,,	43.2	44.0	<b>36.</b> 0
		0.01—0	,,	41.6	47.5	39.8
				92.8	97.5	83.5

Die Culturschicht hat offenbar durch Ausschwemmung einen kleinen Verlust an feinstem Quarzstaub und Thonsubstanz erfahren (41.6 Feinerde gegen 47.5% aus 40 cm Tiefe) darauf weist auch in der chemischen Analyse der etwas niedere Kieselsäure- und Thonerdegehalt von 1 gegenüber 2 hin. Der geringere Feinerdegehalt in 3 ist durch die Granitgrusbeimengung bedingt. Der Gehängelehm (Analyse 2) enthält einen ursprünglich sehr niedrigen Kalkgehalt von 0.32%, ebenso nur 0.04% Phosphorsäure, in der

Culturschicht dagegen 0.64 Kalk und 0.10% Phosphorsäure. Darnach befindet sich der Boden in einem guten Düngungszustande.

				1.			2.		8.
Kieselsäure				<b>77.2</b> 6			78.23		75.02
Thonerde				10.09			11.54		13.81
Eisenoxyd			`.	2.46			3.01		3.00
Kalk				0.64			0.32		0.53
Magnesia				0.14			0.05		0.19
Kali				2.66			2.58		<b>2.92</b>
Natron .				1.65			1.57		1.93
Phosphorsä	ure	•		0.10			0.04		0.09
Wasser .				2.71			2.82		3.07
Humus .				2.43				·	_
				100.14	100.16			_	100.56

Einen vollkommen anderen Typus stellt der Gehängelehm des Porphyrterrains im Tharander Walde dar, besonders in dem zum Naundorfer Reviere gehörigen Theile. Hierselbst setzt er sich aus den feinsten, am Gehänge angesammelten Schwemmgebilden des verwitternden Porphyres zusammen und gleicht demzufolge zuweilen einem reinen weisslichgrauen plastischen Thone, der häufig jedoch mit Porphyrbröckchen und Quarzkörnchen vermischt ist. Ganz allmählig geht dieser Thonlehm in das gleichfalls thonige Alluvium, das Gebiet der kleinen fliessenden Gewässer über. Beide zusammen bilden ein unter Frostschäden besonders leidendes Areal, welches der Forstwirthschaft, so lange der Waldwuchs über eine gewisse Höhe nicht hinaus ist, namentlich aber in den Culturen, Schwierigkeiten bereitet.

#### IX. Das Alluvium.

Die jüngsten lehmigen Anschwemmungen, welche in den breiteren Thalauen eine horizontale Lage und sandige Beschaffenheit, in den kleinen die Höhe sich hinaufziehenden Thälchen und den flachen Terraineinsenkungen dagegen eine mehr oder minder thonige Zusammensetzung aufweisen, bilden die natürlichen Areale fortdauernder Wiesencultur. Um die gerade auf den Alluvialboden sich leicht einstellende Versauerung und Moorbildung zu beseitigen ist ausser genügender Lüftung durch Gräbenziehen und scharfes Aufeggen

im Herbste die Zugabe von sowohl die Eisenoxydulsalze als auch den sauren Humus zerstörenden chemischen Mitteln nöthig. Die Wirkung der gerade für saure Wiesen empfohlenen Stassfurter Kalisalze ist, besonders für die kalireichen Alluvialböden des Gebietes, die zudem fortwährend von schwach kalihaltigem Wasser durchsickert werden, theoretisch schwer verständlich, zumal diese Alluvialbildungen frei von kohlensaurem Kalk sind. Aetzkalk oder möglichst feingemahlene Thomasschlacke leisten jedenfalls bessere und zuverlässigere Dienste.

Leipzig, Giesecke & Devrient.