

Das Zwischengebirge von Frankenberg in Sachsen

Habilitationschrift

durch welche mit Zustimmung der Philosophischen Fakultät
der Universität Leipzig
zu seiner am 15. Dezember 1927 um 18 Uhr
im großen Hörsaal des Geologisch-Paläontologischen Instituts, Talstraße 35,
zu haltenden Probevorlesung:

Die Stellung der Sudeten im Bauplan des variskischen Gebirges

ergebenst einladet

Dr. phil. Hans Becker



Universitätsverlag von Robert Noske in Borna-Leipzig

1927

Von der Philosophischen Fakultät genehmigter Teildruck.

**Die ganze Arbeit erscheint als Heft 8 der „Abhandlungen
des Sächsischen Geologischen Landesamtes“.**

Inhalt.

	Seite
Vorbemerkung	5
I. Stratigraphisch-Petrographischer Teil	8
1. Einleitung	8
2. Gesteine der Unterlage (Die Niederwieser Serie)	10
II. Tektonischer Teil	19
Zusammenfassung	19
III. Zeitliche Abfolge der tektonischen Vorgänge	21
1. Die Platznahme der Zwischengebirgsdecke	21
2. Die mittelsächsische Überschiebung	22
3. Die erzgebirgswärts gerichteten Schuppungen	23
4. Die jungen Verwerfungen und Verbiegungen	23

Vorbemerkung.

Das eigenartige Gneisvorkommen von Frankenberg, das zwischen Granulit- und Erzgebirge inmitten wenig veränderter altpaläozoischer Gesteine auftritt, hat seit jeher die Aufmerksamkeit der Geologen gefesselt und mit der fortschreitenden allgemeinen Erkenntnis des Gebirgsbaus wechselnde Beurteilung erfahren.

Wohl die erste kartenmäßige Darstellung dieses Gebietes gab vornunmehr 100 Jahren PUSCH in seiner „Beschreibung des Weißsteingebirges im sächsischen Erzgebirge“ [42]¹⁾. Die Hauptzüge sind bereits zu erkennen: der Gneis, die Grauwacken und die als Porphyry dargestellten Keratophyre an seinem Südrand, die Hainichener Kohlenformation, die Phyllite des Zellwaldes.

Einen ungeheueren Fortschritt bedeutet dann die von NAUMANN herausgegebene Geognostische Karte von Sachsen 1 : 120000 [25], zu der für unser Gebiet 1836/38 erläuternde Texte erschienen. Die Darstellung bringt bereits viel mehr Einzelheiten, die Grenzen sind bedeutend genauer, Kieselschiefer, „Grünsteine“ u. a. sind ausgeschieden.

Seit dieser Publikation scheint das Interesse am problematischen Frankenger Gneis NAUMANN nicht mehr verlassen zu haben. 1839 veröffentlicht er eine kurze Notiz über Beobachtungen in dieser Gegend [26], 1851 bespricht er unter „Neueren Formationen von Gneis und kristallinen Schiefen“ [27] auch den Gneis von Mobendorf und Mühlbach in Sachsen, den er als aufliegend auf unveränderten, damals in ihrer Gesamtheit für silurisch gehaltenen paläozoischen Schichten erkennt und als „kryptogene“ jüngere Gneisbildung denen von Schönau (Wildenfels) und Münchberg an die Seite stellt. Diese Ansichten übernahm er auch in sein Lehrbuch der Geognosie [28] und verteidigte sie [29/30] bezüglich der Münchberger Gneismasse gegen GÜMBEL, der auf die tektonischen Vorgänge das Hauptgewicht legte [13/14].

Noch in seinen letzten Lebensjahren beschäftigte sich NAUMANN mit dem Gebiet von Frankenberg und Hainichen. An seine geologische Karte des Flöhagebietes (1864) [31] schloß sich eine ähnliche Darstellung der

¹⁾ Die Literaturangaben beziehen sich auf das Literaturverzeichnis, das in der vollständigen Arbeit zum Abdruck kommt. Diese erscheint als Heft 8 der „Abhandlungen des Sächsischen Geologischen Landesamtes“.

Umgebung von Hainichen (etwa 1:30000) 1871, [32]; der begleitende Text enthält eine Fülle von Beobachtungen, die heute noch wertvoll sind. Den Frankenger Gneis schließlich behandelte er 1873 eingehend im „Neuen Jahrbuch“ [33/34]. NAUMANN neigt hier auf Grund von einzelnen Beobachtungen dazu, eine eruptive Entstehung des Gneises für wahrscheinlich zu halten.

Mit der neuen, von HERMANN CREDNER ins Leben gerufenen Geologischen Landesuntersuchung kam ROTHPLETZ als ein nicht weniger sorgfältiger und scharfer Beobachter in das Gebiet. In mehreren Aufsätzen [45—49] und zuletzt in der Erläuterung zu Blatt Frankenberg [77] legte er seine Untersuchungen und Deutungen nieder. Etwa gleichzeitig wurde der Grünschieferzug von G. R. CREDNER [5] in erschöpfender Weise bearbeitet. Für ROTHPLETZ gehört der Frankenger Gneis zu den kristallinen Gesteinen des Erz- und Granulitgebirges. Er ist aber an zwei streichenden Störungen in die Höhe gepreßt worden, und die nördliche dieser Störungen gibt sich bei der Sachsenburg als flache Überschiebung zu erkennen. — Im gleichen Sinne stellt HERMANN CREDNER in seiner Erläuterung zur Karte des Granulitgebirges [4] die Verhältnisse dar. ROTHPLETZ selber kommt 1894 in seinen „Geotektonischen Problemen“ [51] nochmals auf die Frage zurück und führt die Frankenger Verhältnisse als Beispiel für nach zwei entgegengesetzten Richtungen gehende Überschiebungen im Innern des Gebirges an. So scheinen seine Kartenaufnahmen bei Frankenberg von maßgebendem Einfluß auf die Gestaltung seiner tektonischen Anschauungen geworden zu sein.

Die paläozoischen Schichten des Frankenger Zwischengebirges waren bisher — auf Grund von Graptolithenfinden in den Kieselschiefern — für Silur gehalten worden; nur für die hangendsten Glieder ließ ROTHPLETZ ein devonisches Alter offen. Bei der Revision der geologischen Spezialkarten zur zweiten Auflage [GÄBERT 1905, 85] wurde aber der größte Teil des Paläozoikums zum Devon und Kulm gestellt, mangels Fossilfunde auf Grund petrographischer Ähnlichkeiten. Das recht komplizierte Bild, das sich dabei ergab, suchte man mit Hilfe von Transgressionen zu erklären.

Schon im Jahre 1908 vermutete SIEBERT [86], daß das Auftreten der Kieselschiefer im Kulm nordwestlich von Chemnitz durch die Zwischengebirgsaufschiebung bedingt sein könnte. Daß auch sonst komplizierte Lagerungsstörungen das Gebiet beherrschen und man die Lagerungsverhältnisse mit ihrer Hilfe, nicht aber durch Annahme stratigraphischer Diskordanzen erklären müsse, wurde in den Arbeiten von KOSSMAT und PIETZSCH [17, 20, 36—41] mehrfach betont. Vor allem wies PIETZSCH [37, 40] darauf hin, daß nicht nur der Gneis, sondern auch die Hainichener Grünschiefer und das Chemnitzer Paläozoikum mit Störungen an die Granulit-schieferhülle grenzen, und daß die Silurkieselschiefer nicht diskordant vom Kulm bedeckt werden, sondern als Schuppen in ihn eingepreßt sind.

Hatte NAUMANN den Zwischengebirgsgneis als verschieden von den kristallinen Gesteinen des Erz- und Granulitgebirges erkannt, und hatte ROTHPLETZ die tektonische Aufschiebung des Gneises auf seine jetzige Unterlage beobachtet, so verband KOSSMAT diese beiden Feststellungen zu einer großzügigen Deutung der Gneisscholle: er betrachtete sie als Erosionsrest einer großen, aus Südosten stammenden Überschiebung, deren Wurzel jenseits des Erzgebirges zu suchen ist. Schon 1916 sprach er in der „Übersicht der Geologie von Sachsen“ [17] diese Ansicht aus, zunächst als Möglichkeit, in späteren Untersuchungen eingehend begründet [18, 21]. Er konnte sich dabei darauf beziehen, das F. E. SUSS 1913 [65] eine ähnliche Vermutung für die ganz analog gestaltete Münchberger Gneismasse ausgesprochen hatte [vgl. auch 1, 59, 66, 67].

Eine wertvolle Stütze erfuhr die Überschiebungstheorie durch SCHEUMANNS petrogenetische Untersuchungen [55—57], die die petrographische Fremdheit der Frankenberger Gneise gegenüber Erz- und Granulitgebirge und ihre Beziehungen zum böhmischen Kristallin hervorhob. Auch für die Kenntnis ihrer Unterlage bedeuten SCHEUMANNS Arbeiten eine wertvolle Bereicherung.

Bei meinen Aufnahme-Arbeiten bereiteten mir die auffälligen Unterschiede zwischen dem Paläozoikum des Zwischengebirges und dem des Vogtlandes die größten Schwierigkeiten; sie mußten um so merkwürdiger erscheinen, als unmittelbar südlich und nördlich meines Arbeitsgebietes die Ausbildung des Paläozoikums der vogtländischen sehr nahe steht. Hier schienen mir die Veröffentlichungen WURMS [68—72], die während meiner Aufnahmearbeiten erschienen, eine gangbare Lösung zu bieten. Er hatte bei seinen Untersuchungen im Gebiet der Münchberger Gneismasse mit ganz ähnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt und war auf Grund neuer Fossilfunde dazu gekommen, die unmittelbare Nachbarschaft des Gneises als „bayerische Fazies“ der weiteren Umgebung gegenüberzustellen.

Die nachfolgenden Darstellungen machen nun den Versuch, auf Grund der KOSSMATschen Auffassung des variskischen Bauplanes, und unter Heranziehung der von WURM im Einklang damit gewonnenen Ansichten das Frankenberger Zwischengebirge und seine Umgebung zu deuten. Ich hoffe damit zu zeigen, daß die der Beobachtung zugänglichen Erscheinungen mit diesen Deutungsversuchen nicht im Widerspruch stehen, daß vielmehr viele Fragen durch sie eine einleuchtende Beantwortung finden, wenn naturgemäß auch noch nicht jede Erscheinung erklärt werden kann.

Das Hauptaugenmerk wurde auf das Paläozoikum gerichtet, das in zweijähriger Feldarbeit völlig neu kartiert wurde, da die Darstellung namentlich der zweiten Auflage der geologischen Karte [81—87] sich als unzureichend erwies. Im Gneisgebiet wie am Granulitgebirgsrand konnten die Untersuchungen von SCHEUMANN [55—57] benutzt werden, den Langen-

striegiser Glimmerschieferzug behandelt eine Leipziger Dissertation von W. GLOESS [10], und der Grünschieferzug wird von Herrn OTTO WEG, einem Schüler SCHEUMANNs, bearbeitet. Ich habe mich daher für diese Gebiete auf eine zusammenfassende Darstellung beschränkt und verweise für Einzelheiten auf die genannten Arbeiten.

Von Herrn Geheimrat KOSSMAT, Herrn Dr. PIETZSCH und Herrn Professor REINISCH habe ich mannigfache Anregungen erfahren, die für meine Arbeit wertvoll wurden. Herrn Professor SCHEUMANN danke ich, daß er mir auch nach seinem Wegzug aus Leipzig Gelegenheit zu persönlichem Gedankenaustausch gab. Herr Dr. KOCKEL stellte mir Aufzeichnungen aus dem Jahre 1919 zur Verfügung, in denen namentlich der wichtige, jetzt verfallene Silursteinbruch des Wachtelberges genau beschrieben war. Herr OTTO WEG führte mich durch sein Arbeitsgebiet und Herr E. MANCK in Ölsnitz i. V. hatte die große Liebenswürdigkeit, einige neue Graptolithenfunde zu bestimmen. Ihnen allen sei mein bester Dank ausgesprochen. Besonderen Dank schulde ich auch Herrn Geheimrat RINNE, der mir für die petrographischen Untersuchungen die Benutzung seines Instituts in entgegenkommendster Weise gestattete.

I. Stratigraphisch-Petrographischer Teil.

1. Einleitung.

Die Gesteine des untersuchten Gebiets lassen sich in vier Gruppen einteilen:

1. Das Kristallin des Frankenger Zwischengebirges.
 - a) Gneis.
 - b) Grünschiefer-(Prasinit-)Gruppe.
2. Das Paläozoikum des Zwischengebirges.
3. Die Unterlage des Zwischengebirgs-Paläozoikums.
4. Die transgredierenden Schichten.

1. Die kristallinen Gesteine sind bereits von früheren Bearbeitern [G. R. CREDNER, 5; SCHEUMANN, 55—57] eingehend beschrieben worden; ihren Beobachtungen sind nur unwesentliche Ergänzungen anzufügen.

2. Für die Abtrennung des als 2. abgegliederten Zwischengebirgs-Paläozoikums von seiner Unterlage sind fazielle Gründe maßgebend gewesen. Abgesehen von den obersilurischen Kieselschiefern und den Diabasen konnte ich die Gesteinsvergesellschaftung, die für die paläozoische Schichtfolge des Vogtlandes bezeichnend ist, nicht auffinden. Vergebens suchte ich nach den charakteristischen grüngrauen Gesteinen des Phycodenhorizontes; an untersilurische Schiefer wurde ich nur gelegentlich durch

schwarze, glimmerreiche Gesteine erinnert; aber schon ihre Nachbarschaft, besonders der dunkle Untersilurquarzit hatte ein fremdartiges Aussehen. Noch schlechter stand es mit dem Devon. Wohl waren unter den Diabasen auch Mandelsteine und Brockentuffe vertreten, wohl auch bei Riechberg ein kleines Kalklager ihnen eingeschaltet, aber der Versuch, die recht verbreiteten Rotschiefer — wie es die 2. Auflage der geologischen Karte getan hatte — als Cypridinschiefer anzusehen, mußte zu starken Bedenken Anlaß geben. Nicht nur hatten die noch zu schildernden glimmerreichen und oft kieseligen Rotschiefer bloß eine ganz entfernte Aehnlichkeit mit den stumpfen, feinschiechigen Oberdevonschiefern, es fehlten vor allem Gesteine, die man in das Mitteldevon hätte stellen können. Ähnlich lagen auch die Verhältnisse für die flyschartigen Grauwacken und Schiefer von Riechberg; sie ließen sich nur in ganz großen Zügen mit den kulmischen Gesteinen des Vogtlandes vergleichen.

Bei dieser Sachlage war es ein wertvoller Fingerzeig, daß außerhalb Sachsens an zwei Stellen Rotschiefer auftreten, die mit denen von Frankenberg im Aussehen völlig übereinstimmen: bei Görlitz und in der Umrandung der Münchberger Masse. Beide hatten erst auch als Devon gegolten, wengleich ihr abweichendes Aussehen auffiel. An beiden Stellen haben sich aber in ihnen in den letzten Jahren kambrische Trilobiten gefunden. Leider hatte ich bei Frankenberg nicht dasselbe Glück, doch ist die Übereinstimmung der Gesteine eine vollkommene, und bei Frankenberg habe ich die Rotschiefer stets nur in Gesellschaft von Untersilur, niemals zwischen Silur und Kulm gefunden. — Damit rücken die Rotschiefer mit großer Wahrscheinlichkeit ins Kambrium; und so werden die Unterschiede gegen das sächsische Normalprofil des Paläozoikums nur noch größer.

3. Die Unterlage dieses abweichend ausgebildeten Paläozoikums wird von einer Zone phyllitisierter Gesteine gebildet, von denen ein großer Teil durch gemeinsame Merkmale zu einer wohlcharakterisierten Serie zusammengefaßt wird, für die ich den Namen „Niederwiesauer Serie“ in Vorschlag gebracht habe. Wie andernorts dargelegt wurde [2], treten dieselben Gesteine in den tieferen Teilen des Westthüringer Sattels auf, gehören also bereits zur normalen sächsisch-thüringischen Schichtfolge. Sie sind aber bei der Zwischengebirgsüberschiebung stark gegen die tieferen Regionen verschoben worden und können daher vielleicht als „parautochthon“ bezeichnet werden. In ihrem Liegenden treten dann auch andere Glieder des sächsischen Altpaläozoikums auf.

4. Von den transgredierenden Schichten hat die Waldenburger Stufe des Oberkarbons die Geologen am meisten beschäftigt. Die Saarbrückener Stufe (bei Flöha) und das Rotliegende sind auf die Westhälfte des behandelten Gebietes beschränkt, während die diluviale Lößdecke nach Osten zu immer mächtiger wird.

2. Gesteine der Unterlage.

(Die Niederwiesaer Serie).

NAUMANN bemerkt in seiner Studie „Über den jüngeren Gneis von Frankenberg in Sachsen“ [34], daß sich „von Hausdorf aus gegen Südwesten über dem eigentlichen Glimmerschiefer andere Gesteine einschalten, welche eine besondere Stellung einnehmen; zu ihnen gehört der auf der Karte [d. h. der Geognostischen Charte von Sachsen usw., Blatt XV Chemnitz, 25] angegebene Kieselschiefer, der wohl richtiger als schieferiger Quarzit zu bezeichnen ist“.

Diese Zone ist tatsächlich als etwas besonderes von „Silur“, mit dem sie die genannte Karte vereinigt hatte, also vom Zwischengebirgs-paläozoikum abzutrennen. Auch ROTHEPLETZ hat sie in der ersten Auflage der geologischen Karte 1:25 000 [80] als „Phyllitgneis von Hausdorf“ ausgesondert. Nur einen Teil hat er als „Untere Stufe der Kieselschiefer“ noch dem Untersilur zugezählt. In der zweiten Auflage wurde sie dagegen als Unterdevon aufgefaßt, obwohl sie mit den entsprechenden Bildungen des Vogtlandes keinerlei Übereinstimmung besitzt [87].

Diese Gesteinsserie besteht aus

1. feinen, schwarzen, erdigen Tonschiefern, die oft bis ins feinste mit lichtgrauen, dünnen Quarzitbänkchen wechsellagern;
2. grüngrauen sandigen Schiefen;
3. stark schieferigen, fleckig bis völlig schwarz gefärbten Graphit-quarziten, die auf den ersten Blick eine gewisse Ähnlichkeit mit silurischen Hornsteinen und Kieselschiefern besitzen;
4. harten, z. T. stark kohlig gefärbten Konglomeraten;
5. Kalken mit begleitenden schwarzen Kalkschiefern.

Ich habe für diesen wohlumgrenzten Gesteinskomplex, den wir jetzt [2] von mehreren Punkten Sachsens und Thüringens kennen, und für den mangels Versteinerungen eine genaue stratigraphische Festlegung nicht möglich war, die Bezeichnung „Niederwiesaer Serie“ in Vorschlag gebracht [1], nach dem gleich zu schildernden Vorkommen südlich dieser Stadt, das den besten Einblick in die Zusammensetzung dieser Zone gibt, wenn auch hier die nur lokal entwickelten Konglomerate und Kalke fehlen.

Hier südlich Niederwiesa findet sich in dem Hohlweg, der nach dem Höhepunkt 300 führt, nachstehendes Profil in einer ziemlich gleichmäßig 20—30 Grad nach Nordwesten fallenden Schichtfolge erschlossen: Von oben her, vom Pfaffensteig kommend, findet man erst Glimmerschiefer-lesesteine, etwa 100 m weiter beginnt der $\frac{1}{2}$ —1 m tiefe Hohlweg, der folgende Gesteinsfolge anstehend oder nur wenig gelockert zeigt (horizontale Erstreckung, nicht Mächtigkeit, in Metern):

Liegendes

- 12 m schwärzliche Schiefer,
- 12 m grüngraue sandige Schiefer (2),
 - 9 m grüne Schiefer mit kleinen Quarzlinen und quarzitischen Lagen,
 - 6 m schwarze Schiefer (1),
- 12 m harte grüne Schiefer, etwas quarzitisch,
- 18 m schwarze Schiefer (1),
- $\frac{1}{2}$ m Graphitquarzit,
- . . . blauschwarze Schiefer mit quarzitischen Partien und intensiver Faltung,
 - (5 m verrutscht),
 - 8 m schwarze Schiefer (1),
- . . . grüngraue sandige Schiefer (2).

Etwa 150 m weiter im Hangenden kommen nochmals dünnplattige, grau bis schwarz gefärbte Graphitquarzite vor.

U. d. M. erscheinen die schwarzen Schiefer (1) durch kohliges Pigment völlig schwarz; nur einige große Pyrite ließen sich unterscheiden. Die grüngrauen, sandigen Schiefer (2) ließen ein feines Mosaik von Quarz sowie ein chloritisches Mineral in kleinen Blättchen wie in großen, im gewöhnlichen Licht einheitlich erscheinenden, zusammengesetzten Tafeln erkennen, daneben kleine verbogene Serizitschüppchen, Erzpartikelchen und vor allem reiche Durchtränkung mit Brauneisenerz.

Die Graphitquarzite, die am besten in verschiedenen Steinbrüchen westlich Hausdorf und am Ostende des Frauenholzes (Bl. 97)¹⁾ aufgeschlossen sind, sind ein kieseliges, eckig klüftendes Gestein von großer Härte. Die Farbe ist bald tiefschwarz, bald erscheinen sie bläulichschwarz und weiß gestreift und geflammt. Im Gegensatz zu den mattglänzenden, dichten, gleichmäßigen Lyditen des Obersilurs besitzen die Graphitquarzite der Niederwieser Serie auf dem Bruch einen glasartigen Glanz und bestehen oft aus linsenförmig an- und abschwellenden Lagen, die durch Schieferhäutchen getrennt werden.

U. d. M. erweist sich das verzahnte und undulöse Gefüge von Quarzkörnern als bedeutend gröber, als bei Kieselschiefern die Regel ist. Die Durchschnittskorngröße mag $\frac{1}{10}$ mm betragen. Fast nie fehlen kleine Serizitschüppchen oder auch solche von chloritischen Mineralien; sie sind entweder im ganzen Schriff regellos verstreut oder besonders reichlich in gewissen Zonen angeordnet, in denen die Quarze dann bedeutend feinkörniger sind und das färbende Pigment besonders reichlich auftritt. Schon in den makroskopisch gleichmäßig erscheinenden Stücken sieht man zu-

¹⁾ Diese Abkürzungen weisen auf die Nummern der Blätter der Geologischen Karte von Sachsen 1:25000 hin.

weilen im Dünnschliff in den feinerkörnigen pigmentreichen Zonen kataklastische Quarzaugen eingebettet; sie führen zu grobklastischen Typen über, wie sie etwa im kleinen Steinbruch bei Punkt 346 südlich Hausdorf (Bl. 97) auch auf der Karte angegeben sind oder in dem noch zu besprechenden Hausdorfer Konglomerat vorliegen. Aus diesen Beobachtungen erhellt, daß die Graphitquarzite klastische Sedimente sind, was einen weiteren Unterschied gegenüber den silurischen Kieselschiefern und Hornsteinen bedeutet. — Die Natur des schwarzen Pigments wurde nicht bestimmt, und mit dem Ausdruck „Graphitquarzit“ soll deshalb keinesfalls ausgeschlossen werden, daß es sich nicht etwa — wie in den von SAUER [54] aus dem Erzgebirge untersuchten Gesteinen — um den amorphen Graphitit handelt.

Die Graphitquarzite sind von zahlreichen Quarzadern durchzogen, die mit Vorliebe in *s* eingeschichtet sind; wo sie quer zur Schieferung (= *s*) durchgreifen, sind sie gern schlangenartig gefaltet. Weist schon dies auf starke Durchbewegung hin [SANDER, 53], so spricht die häufig zu beobachtende Striemung eine noch deutlichere Sprache. Derartig beanspruchte Typen hat SCHEUMANN [57] unter seinen Metakieselschiefern abgebildet.

In enger Verknüpfung mit den Graphitquarziten findet sich bei Hausdorf ein eigenartiges konglomeratisches Gestein, das von ROTHPLETZ [77] nicht unpassend als „Phyllitgneis“ beschrieben worden ist.

Das Hausdorfer Gestein ist beiderseits des unteren Dorfendes verbreitet und am Nordhang, dem sog. Bremmrich, in mehreren Felsen und kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen. Außerdem finden wir es bei Obermühlbach als Einschaltung inmitten des Glimmerschiefers, dann nördlich des Steinberges (im Süden von Obermühlbach), im Steinbruch bei Höhenpunkt 346 südlich von Hausdorf und östlich des Frauenholzes an der Oberkarbongrenze.

Die Aufschlüsse am Bremmrich geben einen fast lückenlosen Einblick in die etwa 100 m mächtige, mit 20—30 Grad nach Norden bis Nordwesten fallende Schichtfolge. Als Unterlage finden sich am ersten Feldwege westlich von Punkt 354,8 nicht allzu reichlich Lesesteine eines grauen, porösen, grauwackenartigen Gesteins, das ich noch zur Niederwiesauer Serie gerechnet habe. Es folgen nunmehr gneisartige Gesteine, wie sie auch südlich des Hausdorfer Tals und östlich des Frauenholzes verbreitet sind. Das Gestein zeigt im Handstück auf dem Querbruch Linsen von Quarz und Feldspat, die durch Glimmerlamellen getrennt werden. Diese bedecken in feinen Häutchen die unregelmäßigen Schieferungsflächen und verleihen ihnen eine graubraune, rostfleckige Färbung. Auffällig sind kleine schwarze Tonschieferschmitzen, die in der Schieferungsebene liegen; sie geben dem Gestein ein kulmartiges Aussehen und lassen erkennen, daß man es mit einem klastischen Sediment zu tun hat. — U. d. M. sieht man verzahnte, undulöse Quarzkörner,

wenigen getrübten Feldspat und dunkle Wolken stark pleochroitischer Glimmer, z. T. braunen Biotit, z. T. auch winzige kleine Chloritnadelchen; dazu einige kleine Granate.

Über diesen gneisartigen Gesteinen erheben sich etwa 10 m hohe Felsen eines harten, dunkelgraugrünen Gesteins, das schon ROTHPLETZ [77] als Amphibolit erkannt hat. Im Schliff sieht man ein Gewirr von feinen, blau- bis gelbgrünen, pleochroitischen Hornblendenadeln von etwa $\frac{1}{4}$ mm Länge, die mit ihrer Längsachse in *s* liegen; sie besitzt mäßig hohe Polarisationsfarbe und etwa 15 Grad Auslöschungsschiefe. Den Zwischenraum erfüllen klare, winzigkleine Körner eines albitischen Feldspates. Schwarze Erzpartikelchen übersäen den ganzen Schliff. Vom ursprünglichen Gefüge ist also so gut wie nichts übrig geblieben, die Hornblendesubstanz hat sich über das ganze Gestein ziemlich gleichmäßig verteilt.

Am zweiten Wege (immer von Punkt 354,8 nach Westen gezählt) befindet sich unten ein Steinbruch, der sich in eine etwa 15—20 m hohe Felspartie fortsetzt; er dürfte stratigraphisch etwas höher liegen als die hangendsten Schichten der bisher besprochenen Felsen. Er beginnt an der Basis mit grauen, feinkörnigen starkglänzenden Schiefen; u. d. M. sieht man in ihnen reichliche Wolken von Brauneisenerz und neben einigen z. T. verzwilligten Feldspäten Quarz, der teils kleine, durch dunkle Ränder voneinander getrennte Körner bildet, teils sich zu größeren (bis 1 mm Durchmesser) zermörtelten und undulösen Augen vereinigt.

Das Gestein wird nach oben zu rasch gröber, enthält zahlreiche Körner von 2—4 mm Durchmesser, die ebenschiefrige Spaltbarkeit hört auf und bald stellen sich auch größere Gerölle ein. Sie erreichen bis zu 10 cm größten Durchmesser und sind wie das ganze Gestein stark in die Länge gezogen. Die Längsachse ist wohl drei- bis zehnmal so lang wie die kürzeste. Manche Gerölle haben ihre runde Form überhaupt eingebüßt, sie sind unregelmäßig mit dem Nebengestein verflößt. Auffällig ist der ständige Wechsel der Korngröße, der sich bis in den Dünnschliff verfolgen läßt. Die feinkörnigen Lagen sind dunkler bis völlig schwarz, oft von weißen Quarzadern durchzogen; auch hier ist die schon erwähnte Erscheinung zu beobachten, daß die quer zu *s* durchgreifenden Adern gestaucht sind [SANDBER, 53], wie es bei gleitbrettartiger Durchbewegung zu sein pflegt. [Vgl. W. SCHMIDT, 58]. Derartige Gesteine von fast kieselschieferartigem, aber glasigem Aussehen bilden das hangendste Glied dieser Aufschlußreihe.

Die großen Gerölle finden sich in verschiedener Höhenlage, immer nur vereinzelt; reichlich finden sie sich besonders in den unteren 2—8 Metern; sie stellen sich auch in einem kleinen Steinbruch oben am 3. Wege ein, der bei 2 m Aufschlußhöhe besonders frisches Gestein liefert. Hier finden wir alle Übergänge von fast gleichmäßigen, gneisartig aussehenden Typen

bis zu wechselreich aus feinsten, kohlenstoffreichen und aus ganz grobklastischen Partien gemengten. Diese letzteren Gesteine geben den hangendsten Partien des Hausdorfer Komplexes das Gepräge und leiten über zu schwarzen, kieselschieferähnlichen Graphitquarziten, wie sie auf den Feldern nördlich des Wäldchens liegen und mit den sonst in der Niederwiesauer Serie auftretenden völlig übereinstimmen. — Ein letzter Aufschluß am westlichen Waldrand, am 4. Wege, birgt grobkörnige Grauwacken mit vereinzelt Geröllen.

Mikroskopische Gesteinsbeschreibung.

Die zuletzt genannten Ausbildungen des Hausdorfer Konglomerats setzen sich zusammen aus Quarz, Feldspat, hellem und dunklem Glimmer, Chlorit, Granat, Graphit und Erzen.

Der Quarz ist fast immer undulös, meist in ein Haufwerk von verzahnten Körnern aufgelöst. Er tritt teilweise in Form von Geröllen auf oder als Bestandteile von solchen, vor allem setzt er aber das Grundgewebe zusammen; die Quarze in diesem sind viel kleiner als die der Geröllkomponenten. Auch sie dürften klastisch-sedimentären Ursprungs sein. Quarzregelung wurde nur selten beobachtet.

Der Feldspat ist meist stark getrübt. Plagioklase mit polysynthetischer Verzwillingung sind nicht selten, Orthoklas zeigt öfters albitische Entmischung. Im allgemeinen hat der Feldspat weniger unter dem Druck gelitten als der Quarz; Zertrümmerung und undulöse Auslöschung sind bei ihm seltener anzutreffen. Auch der Feldspat tritt teils als abgerollte Einzelkörner, teils als Bestandteil der Gerölle auf.

Eine große Rolle spielt der Glimmer, Muskowit wie Biotit. Besonders reichlich befindet er sich in den dunklen, kohlenstoffreichen Zonen, wo die kleinen Blättchen in *s* eingeschlichtet sind. Glimmerstriemen winden sich oft um größere Körner und Gerölle. Größere Blättchen finden sich fast nur in den Geröllen, teils zerrissene Muskowitschuppen, teils größere, meist schon z. T. chlorisierte und ebenfalls stark verbogene und zerstückelte Biotite. Bis zur Auflösung in Ströme von kleinsten Glimmerschüppchen kann die mechanische Beanspruchung gedeihen. Einem Biotitblatt, das senkrecht zu *s* zu liegen kam, wurden seine Lamellen auseinandergerissen und z. T. geknickt. In den Zwischenräumen siedelte sich Quarz an [vgl. Abb. 2].

Granat fand sich außer in der schon beschriebenen gneisartigen Grauwacke auch sonst gelegentlich, meist in Biotitblättchen liegend. — Ein grünes chloritisches Mineral tritt meist als randliches Umwandlungsprodukt der Biotite auf.

Die Erzeinsprenglinge lassen sich nur gelegentlich näher bestimmen; an ihrer grauen Farbe im auffallenden Licht und an gelegentlichen viereckigen Umrissen ist Magnetit erkennbar.

Reichlich tritt in manchen Zonen ein kohliges Pigment auf; es sind winzige Stäubchen, deren Natur nicht näher bestimmbar war. Es wurde bereits auf die Möglichkeit hingewiesen, daß wir es mit dem amorphen Graphitit zu tun haben [vgl. 54].

Struktur und Textur zeigen alle Spuren stärkster Durchbewegung; Mineralien wie einzelne Gesteinszonen sind zu langen Linsen ausgezogen. Im allgemeinen herrscht psephitoblastische bis psephitoklastische Struktur [vgl. Abb. 1].

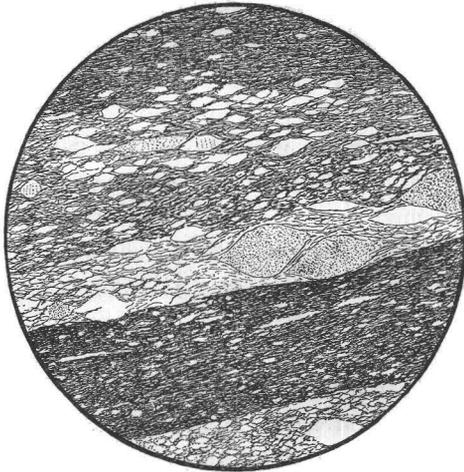


Abb. 1.

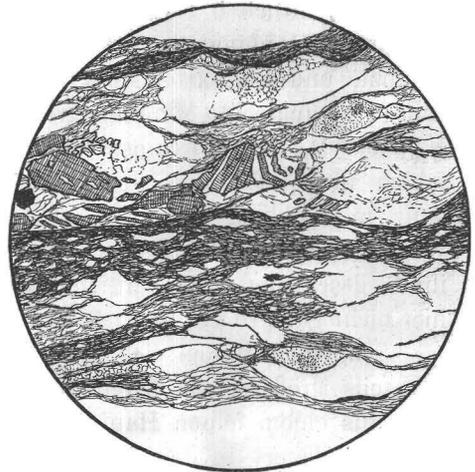


Abb. 2.

Dünnschliffbilder des Hausdorfer Gesteins, 16fach vergrößert.

Weiß: Quarz; eng punktiert: Feldspat; stark umrandet, mit Spaltrissen: Muskowit; stark umrandet und schraffiert, mit Spaltrissen: Biotit; schwarz: Erz und Pigment.

Abb. 1 zeigt den zonenhaften Wechsel heller und dunkler Partien; erstere mit augenförmig ausgezogenen, größeren Quarz- und Feldspatkörnern.

In Abb. 2 wird die obere Hälfte von einem Gerölle aus Zweiglimmergranit oder -gneis eingenommen. Einem Biotitblatt (etwa in der Mitte des Schliffes) sind die Lamellen auseinandergerissen und geknickt worden; in den dabei entstehenden Zwischenräumen hat sich Quarz angesiedelt.

In den dunklen Zonen, die aus Glimmer, kohligem Pigment und kleinsten Quarzkörnern bestehen, sind die Glimmer meist vollkommen in *s* eingeregelt, so daß diese Zonen in Schliffen nach dem Querbruch unter gekreuzten Nikols dann am dunkelsten erscheinen, wenn *s* mit der Hauptschwingungsrichtung des Nikols zusammenfällt. Die Korngröße der dunklen Zonen ist viel geringer als die der anderen, die Quarze besitzen $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{20}$ mm Durchmesser, und die Glimmer bewegen sich in ähnlichen Größenverhältnissen. Gelegentlich sind etwas größere Quarzkörner in längeren Reihen angeordnet.

Sie bilden den Übergang zu noch ebenfalls graphit- und glimmerreichen Partien, in denen aber reichlich $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ mm große und noch größere Körner von Quarz und auch von Feldspat eingestreut sind. Daß es sich dabei um klastische Komponenten handelt, läßt sich mehrfach beobachten. Wir finden wohlgerundete bis nur wenig abgerollte Körner, deren Längsachse durchaus nicht immer mit *s* übereinstimmt. Mitunter sind sie auch nur wenig beansprucht; meist ist aber der Quarz undulös oder in mehrere, in der Regel miteinander verzahnte Stücke zerbrochen, die hier und da durch fast parallele Auslöschung ihre Entstehung aus einem einheitlichen Korne verraten. Gern schließt sich an solche Körner ein feines Haufenwerk zermörtelter Substanz an, das sie zur Augenform ergänzt, und als extremste Form der Beanspruchung erscheinen ganz in Linsen zerquetschte Mineralaggregate, bei denen die einzelnen Stücke von $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{10}$ mm Durchmesser schwanken. Spuren von Rekristallisation fehlen nicht, aber sie treten stark zurück. Vereinzelt sind auch Augen ganz mit kohligter Substanz erfüllt. Striemen von Glimmer und Graphit winden sich zwischen den Körnern und Augen hindurch, meist scharf von ihnen geschieden, gelegentlich auch in sie verfließend. Der Glimmer ist hier nicht ganz so gut geregelt wie in den ganz feinkörnigen, dunklen Zonen.

Schließlich finden sich auch pigmentarme bis -freie Partien, die teils größere, bis 2 mm Durchmesser erreichende Gerölle enthalten, teils aus einem feinen Haufwerk von vorwiegend Quarzen bestehen.

Eingelagert in dem beschriebenen Gestein sind größere Gerölle, die meist stark gestreckt, z. T. aber noch etwas schräg zu *s* in ihm stecken. Sie werden von dünnen, glimmerigen Häutchen umflasert und sind bald scharf vom Nebengestein abgegrenzt, bald mit ihm verflößt. Bei demselben Geröll kann auf der einen Seite der Umriß wohl erhalten sein, während man auf der anderen Mühe hat, die verschwommene Begrenzung zu erkennen [vgl. Abb. 2].

Einige Gerölle bestehen nur aus Quarz, meist recht großen, verzahnten und undulösen Körnern.

Die Regel ist aber eine Zusammensetzung aus Quarz, Feldspat (viel Plagioklas), hellem und dunklem Glimmer sowie akzessorischem Apatit und Erz. Alle diese Gerölle scheinen aus dem gleichen Gestein abzustammen, aber sie sind zu sehr zertrümmert, als daß sich dessen ehemalige Struktur sicher erkennen ließe. Das einst grobkörnige Gestein war entweder ein Tiefengestein (plagioklasreicher Zweiglimmergranit) oder ein entsprechender Gneis; auf letzteres scheint die Erscheinungsweise des Apatits zu deuten.

Der Quarz löscht undulös aus und ist in verzahnte Körner zerbrochen, der Feldspat zeigt öfters verbogene polysynthetische Zwillingsstreifung, ist durchweg getrübt, auch von feinen hochpolarisierenden Serizitschüppchen durchsetzt und läßt stellenweise charakteristische Ent-

mischungserscheinungen erkennen; einmal war auch schriftgranatische Verwachsung sehr schön erhalten. Der Muskowit ist meist völlig zerfetzt und in lange Glimmersträhnen aufgelöst, der Biotit grün verfärbt. Nur gelegentlich erkennt man noch größere Blättchen oder Neigung zu polygonbögenartiger Anordnung der noch braunen Biotite. Aber auch die größeren Glimmertafeln sind z. T. verbogen. — Das Gefüge wird also völlig von Kataklyse beherrscht, und manchmal ist in dem Mineralzerreibsel nichts mehr zu unterscheiden.

Der Komplex des Hausdorfer Gesteins wird durch z. T. granatführende Phyllite, die nur in Lesesteinen sichtbar sind, überlagert. Es handelt sich dabei um schwarze oder graue Schiefer, die teilweise von feinen, weißgrauen Quarziten gebändert und oft intensiv gefältelt sind. Wir haben es offenbar mit einem ganz ähnlichen Material wie in der Niederwieser Serie zu tun; es ist denkbar, daß hier nur etwas stärker beanspruchte Teile derselben vorliegen. Es ist aber auch möglich, daß es sich um tektonisch eingeschaltete Fragmente von ganz anderem Alter, wenn auch ähnlicher fazieller Prägung handelt. Auch abseits vom Hausdorfer Konglomerat sind derartige phyllitische Partien mehrfach verbreitet.

U. d. M. erweisen sich Quarz, Chlorit und heller Glimmer als Hauptkomponenten. Leider erschwert die reichliche Durchtränkung mit Brauneisen das Erkennen des Gefüges. Es scheint sich z. T. um ein Mosaik von Quarzkörnern zu handeln, zwischen deren einzelnen Körnern kleine Chlorit- und Serizitschuppen regellos eingestreut sind, z. T. um ein Filzwerk von gelagerter Chlorite und Serizite, in das einzelne Quarzkörner eingesprenkt sind. Neben dem Brauneisenerz tritt stellenweise ein kohliges Pigment stark hervor.

Schon mit bloßem Auge sind gelegentlich wohlumgrenzte, bis millimetergroße Granatdodekaeder zu erkennen. Unter dem Mikroskop finden sich große und kleine Granatkörner verschiedentlich. Ein Schliff aus der Gegend südlich Obermühlbach zeigt daneben kleine Turmalinnädelchen. Besonders auffällig ist das Vorkommen von Cordierit in Lesesteinen unmittelbar westlich des Hausdorfer Komplexes am Bremmrich. Ein Schliff zeigt am Rande Reste einer vielleicht 1 cm langen Partie, die mit ihrem Erzreichtum und kleinen Glimmerschüppchen ganz das Bild unfrischer Cordieritknoten etwa des Kirchberger Granitkontakthofes ergibt. Ein anderes, stark durchbewegtes Gestein enthält eine Anzahl dunkler erzreicher Streifen, die kaum eine andere Deutung zulassen als die, daß hier derartige Umwandlungsprodukte von Cordierit ausgewalzt wurden. Auch anderwärts waren kleine derartige Knötchen zu finden. Ist auch Cordierit nicht auf den Granitkontakt beschränkt, so ist doch der Habitus der vor-

liegenden Stücke ganz so, wie man ihn in Kontaktschiefern zu finden pflegt. In diesem Zusammenhang gewinnt auch ein Gesteinsstück Bedeutung, das Herr Geheimrat KOSSMAT als Lesestein südlich Niederwiesa (Bl. 97) fand, in dem kleine Knötchen die sonst ebene Schieferfläche auftreiben; u. d. M. war allerdings nichts Besonderes zu sehen. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß diese Gesteine, bevor sie die starke Durchbewegung erfahren haben, in die äußeren Zonen eines Granitkontaktes gekommen waren; auch die große Härte des Hausdorfer Konglomerates ließe sich vielleicht damit erklären. Der Granit ist uns unbekannt; möglicherweise steht er zum Harthaer Granitgneis oder zu den rätselhaften Granitblöcken im Konglomerat der Waldenburger Schichten bei Chemnitz-Glösa (Bl. 96) in Beziehung. Durch die nachfolgenden Bewegungen sind diese Verhältnisse jedenfalls bis auf die geschilderten Relikte verwischt worden. Für sich allein genügt die Annahme einer Kontaktmetamorphose zur Deutung des heutigen Aussehens dieser Gesteinsgruppe nicht. Es ist ein polymetamorphes Gestein, das nach der statischen Metamorphose, der man Cordierit, Turmalin und Biotit zuschreiben kann, noch eine weitgehende Bewegungsmetamorphose erfahren hat, und zwar sowohl eine fortschreitende, der das stellenweise vorhandene phyllitische Aussehen verdankt wird (auch die Granatbildung wird diesem Abschnitt angehören), und eine rückschreitende, die durch ihre Kataklyse das Bild völlig beherrscht.

Ein auffälliges Gestein dieser phyllitischen Zone ist ein feingefalteter Phyllit, der z. B. an der niedrigen Böschung des vom zweiten Hof in Hausdorf nach Süden führenden Feldwegs ansteht. U. d. M. erkennt man die hellen Lagen als feinkörniges, verzahntes Quarzmosaik von etwa $\frac{1}{10}$ mm Korngröße mit eingesprengten feinsten Nadelchen eines schwärzlichen bis blaugrünen Minerals und kleinen schwarzen Erzpartikelchen; die dunklen bestehen neben kleineren Quarzkörnern fast nur aus parallel geordneten Muskowitschuppen. Sind schon die quarzreichen und glimmerreichen Lagen gemeinsam in enge Falten gelegt, so begegnet uns in den Glimmerlagen eine geradezu unglaubliche Feinfältelung bis ins kleinste.

Stark metamorphe Gesteine vom Charakter der Niederwieser Serie finden wir auch am Granulitgebirgssüdrand. Es sind dieselben Typen wie die bereits geschilderten Gesteine: Quarzzone mit kleinsten Chloritnadelchen und Erz wechseln mit muskowitzreichen Lagen, die zu feinsten Falten und Bögen gestaucht sein können. Einzelne größere Quarzkörner und Quarzhaufen sind geröllartig eingestreut und erinnern damit an manche etwas gröberklastische Schiefer des Hausdorfer Komplexes. Relikte und Doppelrelikte in Form von schiefer zu *s* gelagerten Glimmern und von diesen umschlossenen Zeichnungen reden von einer wechselreichen tektonischen Geschichte, die noch zu enträtseln ist.

Der Kontakt des Berbersdorfer Granits gibt sich durch Mineralneubildungen, durch Turmalin und andere Kontaktminerale in seiner Umgebung auch in Gesteinen der Niederwiesauer Serie zu erkennen. Diese kontaktmetamorphen Gesteine unterscheiden sich von den erwähnten Kontaktpuren bei Hausdorf dadurch, daß sie erst nachtektonisch entstanden sind.

Am Granulitgebirgssüdrand finden wir auch die Kalke, die der Niederwiesauer Serie eingeschaltet sind. Es handelt sich um mehrere Lager von einigen Metern Mächtigkeit, die aus z. T. quarzhaltigen, stark umkristallisierten Kalk bestehen. Begleitet werden sie von stark abfärbenden Graphitkalziten, kalkreichen graphitischen Quarziten und Grauwacken sowie von den schon mehrfach genannten anderen Gesteinen.

Da die Niederwiesauer Serie keine Versteinerungen geliefert hat und auch nur in tektonischem Verband mit anderen, stratigraphisch festlegbaren Gesteinen beobachtet wird, begegnet eine Altersbestimmung gewissen Schwierigkeiten. Die Hausdorfer Konglomerate lassen sich nach meiner Ansicht mit den eigenartigen Grauwacken und Konglomeraten von Clanzschwitz und Weesenstein im Elbgebiet in Parallele setzen, für die neuerdings ein vorsilurisches Alter angenommen wird [PIETZSCH, 38]. Gemeinsam ist ihnen vor allem auch, daß es sich nicht um ein richtiges Konglomerat handelt, sondern daß die Gerölle mehr vereinzelt in minder grobklastischen Gesteinen eingebettet sind. — Die Graphitquarzite finden, wie ich [2] zeigen konnte, ein Gegenstück in den kambrischen „Kieselschiefern“ des Westthüringer Sattels. Diese sind bedeutend älter als die Phycodenschichten, wir kämen also auch auf diesem Wege dazu, der Niederwiesauer Serie ein vorsilurisches, wahrscheinlich tiefkambrisches oder gar schon algonkisches Alter zuzuschreiben.

In den folgenden Kapiteln der ausführlichen Arbeit werden die Gesteine des Zwischengebirgspaläozoikums und die ihnen auflagernden Grünschiefer und Gneise besprochen. Angaben über sie finden sich bereits in den Erläuterungsheften zur Geologischen Karte. — Daran schließt sich eine Besprechung der stark gestörten Lagerungsverhältnisse, wovon die Hauptpunkte nachstehend zusammengefaßt sind.

II. Tektonischer Teil.

Zusammenfassung.

Zum Schluß dieser ausführlichen Beschreibung seien kurz die Hauptpunkte zusammengefaßt, die für die tektonische Deutung des untersuchten Gebietes von Wichtigkeit sind.

1. Als oberste Einheit erscheint der *Zwischengebirgsgneis*. Im Zschopauprofil liegt er im Norden bei der Sachsenburg (Bl. 78) und im Süden bei der Finkenmühle (Bl. 97) sichtbar mit ganz flachen Störungen auf seiner Unterlage. Das nördliche Einfallen seiner Südgrenze ist auch nördlich Riechberg (Bl. 79) direkt und indirekt zu beobachten.

Im Norden unterlagern ihn mit tektonischem Kontakt die *Grünschiefer* (= *Prasinite SCHEUMANN'S*), wie auf dem kurzen Stück, wo die Berührung bei der Sachsenburg (Bl. 78) unmittelbar aufgeschlossen ist, anstehend beobachtet werden kann. Meist legen sich allerdings die transgredierenden Waldenburger Schichten zwischen Grünschiefer und Gneis.

2. Im Süden schiebt sich das *Paläozoikum des Zwischengebirges* direkt unter den Gneis. Kleine Reste finden sich auch am Nordrand: unter den Grünschiefern eingeklemmt am Rabenstein (Bl. 62); im Liegenden des Hauptzuges des gleichen Gesteines an der Klinge (Bl. 63) und östlich davon, hier teilweise abermals von Grünschiefern unterlagert; bei Chemnitz, von Rottluff (Bl. 96) bis Lichtenau (Bl. 77) unmittelbar auf der „*parautochthonen*“ Unterlage aufliegend. Kristalline *Zwischengebirgsgesteine* sind am letztgenannten Vorkommen zwar nicht mehr entblößt, sie können aber auch hier lediglich im Hangenden des Paläozoikums auftreten.

3. Mehrfach — so am Treppenhauer bei der Sachsenburg (Bl. 78) im Norden, bei Hausdorf (Bl. 97) im Süden — ist im Anstehenden zu beobachten, daß die Unterlage das *Zwischengebirge* schüsselförmig mit mäßig steilen Störungen unterteuft. In dieser Unterlage sind meist phyllitische Gesteine, unter denen die (tiefkambrische?) *Niederwieser Serie* eine große Rolle spielt, mitgeschleppt worden. Im Süden (Falkenau-Oederan, Bl. 97) wie im Norden (z. B. bei Chemnitz, Bl. 96) sind silurische bis kulmische Gesteine eingeklemmt, die in ihrer Ausbildung vom *Zwischengebirgs-Paläozoikum* verschieden sind, den anderen Vorkommen Westsachsens dagegen sehr nahe stehen. Gesteine dieser vielfach phyllitisierten Unterlage sind, wie SCHEUMANN [57] gezeigt hat, bis tief in die Schieferhülle des Granulits hineingeschuppt worden.

4. Im Süden werden die Schichten des *Zwischengebirgs-Paläozoikums* und seiner Unterlage vom *Langenstriegiser Glimmerschiefer* spitzwinkelig abgeschnitten; so fehlen bei Riechberg (Bl. 79) Silur, Rotschiefer und Diabase auf längerer Erstreckung. Der Glimmerschieferzug spießt mit beiden Enden in höhere Schichten: in die Phyllite der *Erzgebirgshülle* (südlich Niederwieser, Bl. 97) und in die der *mittelsächsischen Bewegungsmasse* (Siebenlehn-Nossen, Bl. 63). Auch *granulitgebirgische* Gesteine nehmen (bei Siebenlehn und Hausdorf) an dieser jungen, erzgebirgswärts gerichteten Aufpressung teil.

5. Über die verschiedenen genannten Einheiten hinweg transgredieren die *Waldenburger Schichten*. Sie liegen z. B. auf *Zwischengebirgs-*

gneis und Grünschiefer im ganzen Gebiet zwischen Niederwiesa (Bl. 97) und Goßberg (Bl. 79); auf Zwischengebirgs-Paläozoikum bei Chemnitz (Bl. 96), Lichtenau (Bl. 77) und Seifersdorf (Bl. 79); auf der Unterlage bei Lichtenau (Bl. 77). Dagegen überschreiten sie nicht die mittelsächsische Überschiebung, obwohl sie bis an sie heranreichen; vielmehr werden sie wie die Zonen des Zwischengebirges von ihr quer abgeschnitten und (bei Goßberg, Bl. 79) von ihren Parallelstörungen noch aufgerichtet.

III. Zeitliche Abfolge der tektonischen Vorgänge.

Auf Grund der geschilderten Verhältnisse können wir versuchen, die tektonische Geschichte des Frankenger Zwischengebirges auch zeitlich festzulegen, und wollen zu diesem Zwecke mehrere Phasen unterscheiden. Es sind dies:

1. die Platznahme der Zwischengebirgsdecke,
2. die Aufschiebung der mittelsächsischen Bewegungsmasse,
3. die erzgebirgswärts gerichteten Schuppungen,
4. die jungen Verwerfungen und Verbiegungen.

1. Die Platznahme der Zwischengebirgsdecke.

Die Spuren der ältesten Bewegungen sind im Bereich des Zwischengebirges durch die späteren Vorgänge so stark überdeckt worden, daß zu ihrer Feststellung die lokalen Beobachtungen nicht ausreichen. Zur Lösung dieser Fragen muß der Bauplan des ganzen variskischen Gebirges herangezogen werden, wie es KOSSMAT [21] getan hat. Nach seiner Auffassung liegt die Heimat der Frankenger Deckscholle im Süden, in der moldanubischen Region der Böhmisches Masse. Wir müssen demnach als ersten Akt den Einschub der ortsfremden Gesteine, und zwar vom Süden bis Südosten her annehmen.

Der Mechanismus der Deckenüberschiebung muß sehr verwickelt gewesen sein; bis tief ins Erz- und Granulitgebirge hinein können wir seine Wirkung erkennen. Schon im Verlauf dieser ältesten Bewegungen muß die umgekehrte Reihenfolge der Zwischengebirgsgesteine entstanden sein, daß nämlich der Gneis am höchsten, das Paläozoikum am tiefsten zu liegen kam. An einen überkippten Liegendschenkel kann man dabei nicht denken; denn wo noch ungestörte Profile sich erhalten haben, zeigen sie in sich stets normale Altersfolgen. Es muß dahingestellt bleiben, ob das Decken-Paläozoikum ursprünglich auf den kristallinen Gesteinen von Frankenberg gelegen hat, die dann im Laufe der Bewegungen ihr Hangendes überfahren hätten. Wahrscheinlicher scheint es mir allerdings, daß die paläozoischen Gesteine von der kristallinen Schubmasse

unterwegs abgescheert und mitgeschleift wurden; sie stammen dann zwar ebenfalls aus größerer Entfernung, aber doch nicht aus dem gleichen Ursprungsgebiet wie das Kristallin. Hat dieses seine Heimat im Moldanubikum Innerböhmens, so kann das Paläozoikum ganz gut einst etwa in der Gegend des heutigen Erzgebirges abgelagert worden sein.

Über das Altersverhältnis der Zwischengebirgs-Auf-schiebung und der Metamorphose des Grundgebirges in Erz- und Granulitgebirge kommen wir zu folgender Anschauung. Einerseits lagen die in der unmittelbaren Unterlage der Zwischengebirgsdecke mitbewegten, höchstwahrscheinlich aus dem Untergrund mitgerissenen Phyllitpartien bereits metamorph vor, und ist auch die Verschuppung am Granulitgebirgssüdrand, wie SCHEUMANN [57] zeigt, jünger als die Metamorphose. Andererseits zeigt sich bei der Formung der roten Erzgebirgsgneise und des Granulits so unverkennbar die Wirkung derselben tangentialen Kräfte, daß man schon während der Metamorphose mit einer über das Erzgebirge von Südosten hergleitenden Decke rechnen möchte. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich aber, wenn wir an die anderwärts, z. B. in den Alpen gemachte Erfahrung denken, daß eine derartige Überschiebung sich nicht rasch und plötzlich abspielt.

Da in der Böhmisches Masse der Kulm fehlt, ist es wahrscheinlich, daß bereits damals (Bretonische Phase) das moldanubische Gebiet sich tektonisch absonderte. Bei Frankenberg dagegen wurde bei diesen Bewegungen wohl noch Kulm mit einbezogen (Rottluff?). So scheint dieses erste Platzgreifen der Deckscholle ein sehr lang andauernder und daher in seiner Wirkungsweise wechselnder Vorgang zu sein.

Der Berbersdorfer Granit ist schon jünger als die Verschuppungen in der Unterlage der Zwischengebirgsdecke, und auch die Schichten der Waldenburger Stufe greifen ungestört über die Überschiebungen hinweg. In ihnen finden sich Kontaktgesteine des Berbersdorfer Granites oder einiger ihm benachbarter, noch nicht völlig bloßgelegter Granite. Es muß daher zwischen der Beendigung der Bewegung und der Ablagerung der Waldenburger Schichten genügend Zeit für das Eindringen der Granite und die Freilegung ihres Kontakthofes verstrichen sein. Die von Südosten stammenden Überschiebungen kommen also schon im obersten Kulm zur Ruhe (Sudetische Phase).

2. Die mittelsächsische Überschiebung.

Bewegungen quer zur Hauptstreichrichtung des Erzgebirges erstrecken sich ebenfalls über lange Zeiträume. Auch sie haben bereits bei der Gestaltung des Gneisgebietes im Erzgebirge mitgewirkt [KOSSMAT, 19];

in späterer Zeit sind sie an der Ausbildung der mittelsächsischen Überschiebung stark beteiligt.

Im Gebiet des Frankenberger Zwischengebirges kommt namentlich die letzte Bewegungsphase in Betracht, die noch die Waldenburger Schichten mit betroffen hat. In ihr schob sich die mittelsächsische Überschiebung quer auf alle Zonen des Zwischengebirges; sie erscheint also jünger als die Platznahme der Zwischengebirgsdecke. Für gleichalterig mit ihr, also für nachwaldenburgisch, möchte ich die ihr parallel laufenden Störungen ansehen, die wie die Erlbachstörung durch das Zwischengebirge und das Granulitgebirge hindurchschneiden. (Erzgebirgische Phase, I. Abschnitt.)

3. Die erzgebirgswärts gerichteten Schuppungen.

Erzgebirgswärts gerichtete Bewegungen haben in den paläozoischen Schichten der Unterlage der Zwischengebirgsdecke die vom Vogtland bis über die Flöha verfolgbare Löbnitz-Zwönitzer Zwischenmulde und den ihr vorgelagerten Nebensattel erzeugt und in diesem Zusammenhang auch den Glimmerschieferzug von Langenstrieß emporgedrückt. Es handelt sich bei diesen Vorgängen um Rücküberschiebungen, die bei Kettengebirgen notwendigerweise im Innern eines Gebirgsbogens auftreten¹⁾.

Da diese Störungen bei Nossen die Mittelsächsische Überschiebung verwerfen, müssen sie jünger sein als diese. Andererseits transgredieren bei Flöha die Schichten der Saarbrückener Stufe auch über die Grenzstörungen des Glimmerschiefers. (Erzgebirgische Phase, II. Abschnitt.)

4. Die jungen Verwerfungen und Verbiegungen.

Die Schichten des Oberkarbons und Rotliegenden sind noch von großwelligen Verbiegungen betroffen worden. Auch die Brüche, die zum guten Teil etwa der SO-NW-Richtung folgen, verwerfen — wie der Kohlenbergbau gezeigt hat — mindestens in ihrer großen Mehrzahl noch die genannten Deckschichten. (Asturische bis pfälzische Phase. Vgl. 3 a und 18.)

¹⁾ Derartige Erscheinungen sind von KOSSMAT [20a] in den östlichen Alpen festgestellt worden, wo z. B. die Tauern den periadriatischen Bogen vollkommener mitmachen als die nördlichen Kalkalpen. Dadurch entstehen Schuppungen, die den früheren Bewegungen geradezu entgegengesetzt sind (daher „Rück“-Überschiebung). Die Mehrplüssigkeit der Gebirgsbildung prägt sich in dieser Umkehr scharf aus; die Rücküberschiebungen ereignen sich in einem relativ späteren Stadium der Faltung, wo die Abtragung schon tief ins Gebirge eingeschnitten hat.

Diese zeitliche Abfolge der Störungsphasen bedeutet zugleich eine allmähliche Abnahme ihrer Intensität. Nur die beiden ersten vermochten weitreichende Verschiebungen zu erzielen, die südgerichtete Aufpressung betraf in der Hauptsache nur bestimmte Zonen, und die jungen Verwerfungen und Verbiegungen beeinflussten das Bild bloß noch in Einzelheiten. Sie gehören schon in die letzten Stadien der allmählich ausklingenden variskischen Gebirgsbildung.
