

Aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
(Direktor: Prof. Dr. H. W. Matthes)

Der geologische Aufbau des Halleschen Porphyrkompleses

Von

M. Schwab

Mit 6 Abbildungen

(Eingegangen am 12. März 1963)

Vorwort

Das in der Öffentlichkeit verbreitete Wissen über die geologischen Verhältnisse im Halleschen Porphyrkomples beruht im wesentlichen noch auf den Darstellungen von v. Veltheim, Laspeyres, v. Fritsch, Beyschlag, Wüst, Scupin, Weigelt und Haase. In jüngster Zeit konnte das von diesen Autoren entworfene Bild der Geologie des Halleschen Permokarbons in manchen Punkten modifiziert werden. Viele Vorstellungen konnten durch neue Aufschlüsse, insbesondere Tiefbohrungen, bewiesen werden, andere wurden widerlegt. Neue Auffassungen bildeten sich heraus. Die Ergebnisse der Untersuchungen einer Reihe jüngerer Geologen sind noch nicht publiziert, andere Arbeiten als Aufsätze, in zahlreichen Zeitschriften verstreut, veröffentlicht. Der an den geologischen Problemen des Halleschen Raumes Interessierte hat es schwer, die einzelnen Arbeiten aufzufinden, um seine Kenntnisse dem gegenwärtigen Wissensstand anzupassen. Der Rahmen der vorliegenden Zeitschrift scheint daher geeignet, den augenblicklichen Stand der geologischen Erforschung des Permokarbons im Halleschen Raum in einem kurzen Überblick darzustellen. Wer sich eingehender mit den einzelnen Fragen beschäftigen möchte, kann sich in der zitierten Literatur im Detail orientieren.

Der Hallesche Porphyrkomples

Der Hallesche Porphyrkomples ist eines der Hauptverbreitungsgebiete permokarboner Ergußgesteine und Tuffe in Mitteldeutschland. Etwa 90 % einer Fläche von 360 km², die die porphyrischen Gesteine bedecken, sind durch pleistozäne und tertiäre Schichten verhüllt, und die alten Gesteine sind nur in wenigen natürlichen Aufschlüssen und einigen Steinbrüchen der direkten Beobachtung zugänglich (Abb. 4). Dies ist der Grund, weshalb viele Fragen bisher ungelöst blieben und die in letzter Zeit niedergebrachten Tiefbohrungen

oftmals überraschende Ergebnisse zeigten. Unter dem Halleschen Porphyrokomples wird das Gebiet verstanden, das sich zwischen Wettin und Könnern im Westen, der Halleschen Störung (Hohl 1960) = Hallesche Marktplatzverwerfung im Süden, zwischen Könnern und Zörbig im Norden und nach Osten in den Raum Schkeuditz, Landsberg und Zörbig erstreckt (Abb. 2). Im Südosten, Osten und Nordosten ist eine genaue Abgrenzung bisher nicht möglich gewesen.

Der Name Hallescher Porphyrokomples wurde in der älteren Literatur nicht verwendet. Eingeführt in die Literatur wurde er von Steiner (1960) nach einem Vorschlag von Seydewitz und Schwab. Bekannt wurde das Verbreitungsgebiet der Halleschen Porphyre als Hallesche Mulde (Beyschlag u. v. Fritsch 1899, Wüst 1908, Beyschlag u. Schriel 1921, Herrmann 1926, Weigelt 1929). Die tektonischen Untersuchungen des Verfassers (Schwab 1961) erbrachten aber den Nachweis, daß eine NE – SW gerichtete Hallesche Mulde nicht existiert. Es wurde daher vorgeschlagen, auf den Namen Hallesche Mulde zu verzichten. Kampe (1962) schlug für das Verbreitungsgebiet der permokarbonen Sedimente östlich des Harzes die Bezeichnung „Hallescher Permokarbonkomplex“ vor und benannte den Ablagerungsraum dieser Sedimente in Anlehnung an Stille (1929) „Nordöstlicher Saaletrog“. Innerhalb des Halleschen Permokarbonkomplexes bzw. im Inneren des Nordöstlichen Saaletroges befindet sich das Verbreitungsgebiet der Halleschen Porphyre, der Hallesche Porphyrokomples (Kampe u. Schwab 1963).

Die magmatische und vulkanische Tätigkeit im Halleschen Porphyrokomples erstreckte sich vom Oberkarbon bis zum Unterrotliegenden. Es bildeten sich vor allem Quarzporphyre (Rhyolithe) und Porphyrite (Andesite), die entweder als subvulkanische Stöcke (magmatische Intrusionen, die oberflächennah, subterrestrisch erstarrten), als geringmächtige seiger stehende oder steil einfallende Gänge oder als vulkanische Decken von z. T. erheblichen Mächtigkeiten auftreten. An die Lavaausbrüche ist der Auswurf von Aschen und Gesteinstrümmern (Tuffe und Agglomerate) gebunden. Die Eruptivgesteine des Permokarbons entstanden im Anschluß an die varistische Gebirgsbildung, die vom Devon bis zum Unterkarbon andauerte. Stille bezeichnete deshalb die permokarbonen Eruptiva als subsequent. Die Sedimente, in denen diese subsequenten Eruptivgesteine eingelagert sind, sind terrestrische, limnisch-fluviatile Bildungen, die aus dem Abtragungsschutt des varistischen Gebirges bestehen. In Analogie zu dem Abtragungsschutt der Alpen werden solche Gesteine als Molasse bezeichnet. Die permokarbonen Sedimente und Eruptivgesteine sind als Folge der im Permokarbon herrschenden klimatischen Verhältnisse vorwiegend rot gefärbt. Nur die in kleinen Binnenseen abgelagerten Sedimente sind grau und schwarz, wenn humusreiche Wässer zur Verfügung standen, die das die Rotfärbung verursachende Eisen-III-Oxyd reduzierten. So zeigen die steinkohlenführenden Schichten stets eine graue Farbe.

wurde bisher das Ergebnis der Untersuchungen der Kerne der Bohrung 472 nördlich von Hohnsdorf (Abb. 1 und 2) durch Gottesmann u. Steinicke (1962). Unter Oberen Halleschen Quarzporphyren (Typ Hohnsdorf und Typ Görzig) und stephanischen Sedimenten wurde in 341 m Teufe das Kristallin erhört (Abb. 5). Es handelt sich um einen etwa 70 m mächtigen Granodioritgneis, der im Liegenden und Hangenden von Biotitgneis flankiert wird. Zwischen die Sedimente und den oberen Biotitgneis schalten sich noch Amphibolite ein. Aber auch durch Einschlüsse im Unteren Halleschen Porphyr wurde das Kristallin bekannt. So erwähnte Wüst (1908) einen Einschluß von Granit im

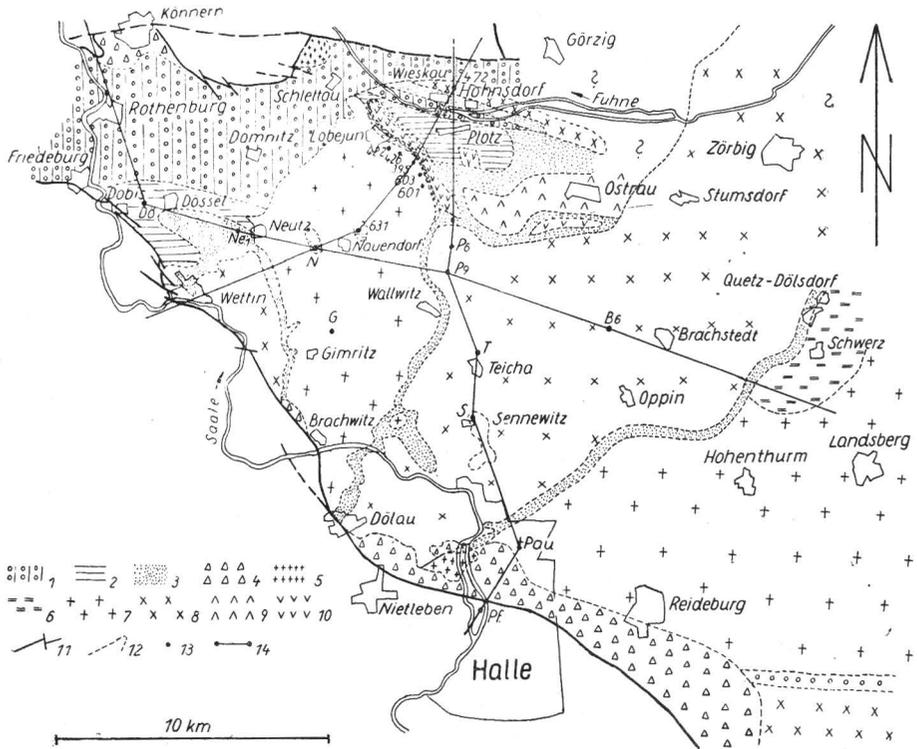


Abb. 2. Abgedeckte geologische Karte des Halleschen Porphyrkomplices nach Beyschlag, Kampe, Seydewitz u. a.

1 Mansfelder Schichten, 2 Wettiner Schichten, 3 Hallesche Schichten, 4 Eislebener Schichten und Hallesches Oberrotliegendes, 5 Oberkarbone Porphyre, 6 Schwerzer Porphyre, 7 Untere Hallesche Porphyre, 8 Obere Hallesche Porphyre, 9 Porphyrite 3 u und 3 o, 10 Porphyrit 4, 11 Verwerfungen, 12 Begrenzung der Schichten und Porphyre, 13 Bohr-ansatzpunkte, 14 Profilinien zu Abb. 5;

Abkürzungen: Dö = Dössel, Ne = Neutz, P = Petersberg, S = Sennewitz, T = Teicha, B = Brachstedt, N = Nauendorf, Pf = Pfännerschaft, Pau = Pauluskirche.

Unteren Halleschen Porphyr des Galgenberges in Halle und Koch u. Fischer (1961) beschrieben einen Paragneiseinschluß im Unteren Halleschen Porphyr von Löbejün. Die Vergneisung der kristallinen Gesteine vollzog sich vor der Platznahme der Porphyre während der varistischen Tektonogenese.

Der kristalline Kern der Mitteldeutschen Schwelle wird im NW flankiert von einer Zone phyllitischer Gesteine, die in der metamorphen Zone des Harzes (Südostteil des Harzes) und im Paschlebener Vorsprung (nordwestlich von Köthen) zutage treten. Erbohrt wurden diese Phyllite in zahlreichen Bohrungen zwischen Köthen, Bernburg und Könnern (Bernburg-Edderitzer Tonschieferkomplex nach Steinbrecher 1959) (Abb. 1). Die in Abbildung 1 angedeutete südliche Phyllitzone ist bisher nicht nachgewiesen, sieht man von der Bohrung Schladebach ab, die südlich Halle am NW-Rande des Nordsächsischen Sattels altpaläozoische Sedimente erteufte. Im magnetischen Isanomalenbild (Abb. 1) ist der kristalline Kern, soweit er in Oberflächennähe liegt, gut zu verfolgen durch die Maxima mit Werten über 160γ (Δz). Bein (1933) deutete bereits in diesem Sinne das magnetische Hoch von Wettin, das Käbitz (1957) erneut bearbeitete. Über die südliche Phyllitzone vermögen die geophysikalischen Untersuchungen noch nichts auszusagen.

Nach dem Vorstehenden baut sich also der Hallesche Porphyirkomplex über den Gesteinen des südöstlichen Randes des Kristallinsockels und den Gesteinen der südlichen Phyllitzone auf. In Abbildung 1 wurde die oberflächennahe Lage des Kristallinsockels durch die gestrichelte Linie angegeben. Die NE-SW gerichtete Begrenzung der Porphyre zwischen Wettin und Löbejün scheint mit dem Abbruch des Kristallinsockels nach Südosten in Beziehung zu stehen.

Die Schichtenfolge im Halleschen Porphyirkomplex

Die Schichtenfolge im Halleschen Porphyirkomplex wurde in Abbildung 3 als Übersicht zusammengestellt. Schon diese Darstellung zeigt, daß die Schichten nicht gleichmäßig ausgebildet sind. Man kann mit v. Hoyningen (1960 a) im Nordöstlichen Saaletrog drei Faziesbereiche unterscheiden.

Die Mansfelder Fazies ist am östlichen Harzrand verbreitet, d. h. am NW-Rande des Saaletroges (Abb. 1). Der Hallesche Porphyirkomplex führt Sedimente in Hallescher Fazies, die also die Ausbildung der Sedimente im Inneren des Troges vertritt. Zwischen der Mansfelder und der Halleschen Fazies vermittelt die Wettiner Fazies, die am Westrande des Porphyirkomplexes auftritt. Die Grenzen zwischen den drei Faziesbereichen sind nicht streng zu fassen, da sich die Schichten der verschiedenen Bereiche auch verzahnen. Durch die Untersuchungen von Gallwitz (1956), v. Hoyningen (1960 a) und Kampe u. Remy (1960, 1961, 1962) und Remy u. Kampe (1961 a u. b) ist die Parallelisierung der Schichten der einzelnen Faziesbereiche im wesentlichen jetzt möglich. Nach Kampe u. Remy ergibt sich folgende Schichtenfolge:

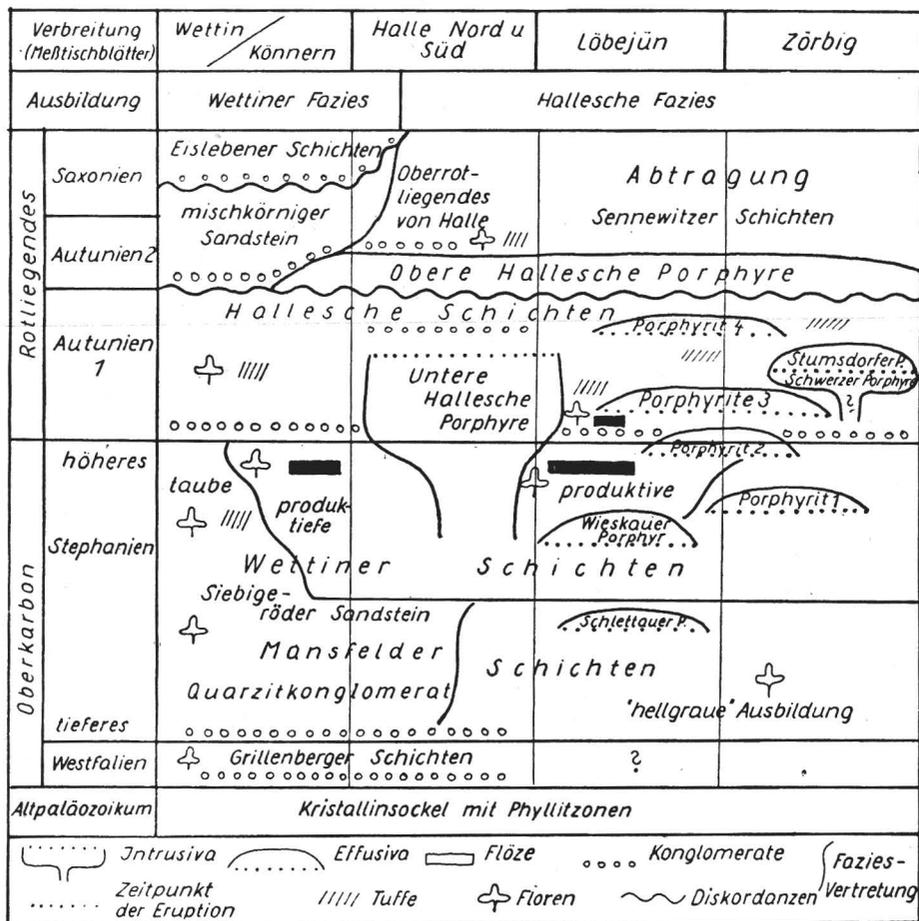


Abb. 3. Die Schichtenfolge im Halleschen Porphyrykomplex nach v. Hoyningen, Kampe & Remy u. a.

- Saxonien: Oberrotliegendes von Halle
 - Porphyrbrekzien und Konglomerate mit Geröllen ortsständiger Porphyre
 - Sandsteine und Schiefertone (Hallesche Fazies)
- Eislebener Schichten
 - Konglomerate mit Geröllen ortsfremder Porphyre
 - Sandsteine und Schiefertone (Wettiner Fazies)
- Autunien 2: Sennewitzer Schichten (bis 200 m)
 - Rote, graue und grüne Schiefertone, Sandsteine und Tuffe (Hallesche Fazies)
 - Leitflora: wie Autunien 1
 - Fundpunkte: Bohrungen bei Radegast, Ziegeleigrube Sennewitz
- Obere Hornburger Schichten
 - mischkörniger Sandstein (Wettiner Fazies)

Autunien 1: Hallesche Schichten (bis 500 m)

Oberes Konglomerat (mit Porphyritgeröllen)

Rote und graue Schiefertone und Sandsteine mit eingelagerten Tuffen und Eruptivgesteinen

Brandschieferflöze

Basiskonglomerate (ohne Porphyritgerölle)

Leitflora: *Callipteris conferta*, *C. naumanni*, *Sphenopteris-germanica*-Gruppe, *Odontopteris lingulata*, *Ernestiodendron filiciforme*, *Lebachia-piniformis*-Gruppe

Fundpunkte: Bohrungen Sennewitz, Petersberg, Plötz

Höheres Stephanien: Wettiner Schichten (bis 300 m)

Hangender Muschelschiefer

Graue Schiefertone und Sandsteine mit Steinkohlenflözen und Kalklagen

Rote und grüngraue Schiefertone und Sandsteine, z. T. in Vertretung der produktiven Fazies

Leitflora: *Odontopteris minor*, *Pecopteris truncata*, *Sphenophyllum longifolium*, *Imparipteris auriculata*, *Lebachia-piniformis*-Gruppe

Fundpunkte: Dobisgrund, Halden bei Wettin, Löbejün, Plötz, Dölau, Reichardts Garten

Höheres Stephanien: Siebigeröder Sandstein (Mansfelder Fazies)

Rote Sandsteine (z. T. in Vertretung der Wettiner Schichten)

Leitflora: *Callipteridium pteridium*, *Sphenophyllum verticillatum*, *Odontopteris minor*

Fundpunkte: Gerillgrund

Tieferes Stephanien: Mansfelder Schichten (bis 900 m)

Rote Sandsteine, Schiefertone und Konglomerate (Mansfelder und Wettiner Fazies)

Hellgraue Schiefertone, Sandsteine und Konglomerate (Hallesche Fazies)

Leitflora: *Pecopteris lamuriana*, *Callipteridium pteridium*, *Sphenophyllum verticillatum*

Fundpunkte: Bohrungen nordöstlich Plötz-Löbejün

Westfal D: Grillenberger Schichten (bis 200 m)

Graue und rote Sandsteine und Konglomerate mit geringmächtigen Brandschieferflözen

Leitflora: *Neuropteris ovata*

Fundpunkte: Ungeheurer Grund, Blatt Wippra und

Bohrungen Domnitz, Schladebach

Die Teilung des Autunien in zwei Unterstufen wurde von Remy u. Kampe (1961) nur provisorisch für den Halleschen Raum eingeführt. Sie wurde übernommen, obwohl für diese Zweiteilung keine stratigraphische Notwendigkeit besteht. Die von v. Hoyningen (1960 a bis c) für den Bereich der Mansfelder Fazies eingeführte zyklische Gliederung des Rotliegenden (Hornburger und Eislebener Schichten) kann solange nicht auf die Hallesche Fazies übertragen werden, bis die von Kampe und Kunert begonnene Bearbeitung des umfangreichen Bohrkernmaterials aus dem Halleschen Porphyrykomplex zum Abschluß gebracht worden ist.

Die porphyrischen Gesteine des Halleschen Porphyrykomplexes

Die porphyrischen Gesteine des Halleschen Porphyrykomplexes sind an die sedimentären Gesteine der Halleschen Fazies gebunden. Die bis jetzt bekanntgewordenen Ergebnisse der zahlreichen Tiefbohrungen lassen bereits erkennen, daß die Abfolge der porphyrischen Gesteine komplizierter ist, als es Haase (1938) angab. Andererseits bestätigten sich eine Reihe von Untersuchungsergebnissen, die Haase (1909) noch frei von vielen theoretischen Vorstellungen publizierte.

Der Vulkanismus begann im tiefen Stephan, wie es schon Beyschlag u. v. Fritsch (1899), Wüst (1908) und Haase (1909) auf Grund der Beobachtungen von v. Veltheim (1824) annahmen. Kampe (1962) fand in der hellgrauen Sandstein-Konglomerat-Folge der Mansfelder Schichten in Hallescher Fazies Gerölle eines Porphyrites. Ebenfalls in die Mansfelder Schichten eingelagert ist die Decke des feinkristallinen Schlettaufer Quarzporphyrs. Diese Einstufung muß aus der Lage des Porphyrs im Verbreitungsgebiet der Mansfelder Schichten geschlossen werden (Haase 1909). Als weiterer oberkarboner Porphyry erwies sich der Wieskauer Porphyry, der in mehreren Bohrungen bei Hohnsdorf angetroffen wurde (Haase 1909, Schwab 1961, Kampe u. Remy 1962). Haase stellte zunächst den Wieskauer Porphyry als Erguß ebenfalls in die Wettiner Schichten. Später aber (1941 b und 1943) sah er ihn als quarzporphyrische Schiere des unterrotliegenden Oberen Porphyrites an, eine Auffassung, die Gaedeke (1960) übernahm. Als weiteren oberkarbonen vulkanischen Erguß erkannte Kampe (1962, 1963) ferner in Bohrungen bei Ostrau einen hellgrauen, dichten Porphyrit im Liegenden der flözführenden Serie der Wettiner Schichten, den er als Porphyrit 1 bezeichnete. Auch der von Tilse (1957) untersuchte Porphyrit 2 (Benennung nach Kampe 1962, nach Tilse der „fluidale Porphyrit“, nach Wasternack u. a. 1961 der Porphyrit 1) gehört in das Oberkarbon, da er als Decke im Liegenden des Unteren Konglomerates (Basalkonglomerat) der Halleschen Schichten in Bohrungen östlich von Plötz angetroffen wurde.

Die hier als Porphyrit 1 und 2 bezeichneten Gesteine waren Haase noch nicht bekannt. Die von ihm vorgenommene Unterscheidung von Unteren und Oberen Porphyriten (1943) trifft nur für die Porphyrite der Halleschen Schichten zu. Statt der von Haase (1943) und Gaedeke (1960) gebrauchten Lokalnamen für die unterrotliegenden Porphyrite (z. B. Schiedsbergporphyrit, Löbejüner Porphyrit) setzten sich die von Wasternack u. a. eingeführten Bezeichnungen Porphyrit 3 u und 3 o für die Unteren Porphyrite und Porphyrit 4 für die Oberen Porphyrite durch. Die Porphyrite besitzen eine recht große Verbreitung im Nordostabschnitt des Halleschen Porphyrykomplexes. In den anderen Bereichen des Porphyrykomplexes fehlen sie. Petrographische Beschreibungen der Porphyrite gaben Gaedeke (1960), Reinsch u. Fischer in Wasternack (1961) und Siegert (1960). Die paläogeographischen Verhältnisse der Porphyrite im Bereiche der Steinkohlenlagerstätte Plötz stellten Luge und im Raum Hohnsdorf Wasternack (in Wasternack u. a. 1961) dar. Neben den Porphyritdecken

konnten auch Lager- und Seigergänge (Schwab 1961) sowie Schloten festgestellt werden. Am Petersberg niedergebrachte Bohrungen wiesen die Porphyrite auch unter dem Petersberger Porphyr (Abb. 5 u. 6) nach (Kampe u. Remy 1960).

Die unterrotliegenden Porphyre des Halleschen Porphyirkomplexes werden seit v. Veltheim in die Unteren (Älteren) und Oberen (Jüngeren) Halleschen Porphyre untergliedert. Es existieren aber auch Porphyre, die sich nicht in dieses Schema einfügen lassen. Es sind dies die mittelkristallinen Porphyre von Schwerz (Haase 1941 a). In Anlehnung an Seydewitz (1961) kann man die unterrotliegenden Porphyre der Halleschen Schichten folgendermaßen gliedern:

mittelkörnige, kleinkristalline Porphyre:

Obere Hallesche Porphyre

Typ: Petersberg, Wettin, Hohnsdorf, Görzig, Schortewitz, Quetz, Steinmühle, Weinberg, Oppin (grobkörnig)

grobkörnige, großkristalline Porphyre:

Untere Hallesche Porphyre

Typ: Landsberg und Löbejün

mittel- bis grobkörnige, mittelkristalline Porphyre:

Schwerzer Porphyre

Typ: Stumsdorf-Gemsenberg (grobkörnig)
brauner, schwarzer, schwarzgrüner Porphyr von Schwerz (mittelkörnig)

Die wesentlichsten petrographischen Beschreibungen dieser Porphyre stammen von Haase. Die allein in Bohrungen nachgewiesenen Porphyre von Stumsdorf, Hohnsdorf, Görzig, Schortewitz und Oppin waren Haase nicht bekannt. Sie wurden u. a. untersucht von Seydewitz 1961 (Porphyre von Stumsdorf und Oppin), Wasternack 1960 und Kelch 1963 (Porphyre von Hohnsdorf und Görzig), Swillens 1959 (Porphyre von Görzig und Schortewitz). Abweichend von der Darstellung durch Haase ist die von Seydewitz vorgenommene Zuordnung der Porphyre von Quetz, vom Weinberg und der Steinmühle in Halle zum Oberen Porphyr. Er konnte in den Porphyren der Steinmühle und vom Weinberg Spuren einer Aufschmelzung des Unteren Porphyrs durch die kleinkristallinen Porphyre nachweisen. Da der Porphyr von Quetz typische Merkmale des Oberen Porphyrs, Typ Petersberg, besitzt und er mit dem Porphyr der Steinmühle verwandt ist (Haase 1941 b), wird er zu den Oberen Porphyren – und nicht zu den Schwerzer Porphyren (Haase 1941 a) – gerechnet. Die Schwerzer Porphyre einschließlich des Porphyrs Typ Gemsenberg werden nach Seydewitz, entgegen der Darstellung von Schüller (1949), vom Landsberger Porphyr gangförmig durchsetzt, wie es schon Schulz (1936) und Haase (1938) beschrieben haben. Neu ist die Beobachtung nach Seydewitz, daß in den

Bohrungen Brachstedt 5 und 7 der Petersberger Porphyre einen grobkörnigen Porphyre direkt überlagert, der mit dem Porphyre vom Typ Gernsberg identisch ist. Seydewitz nannte ihn Porphyre Typ Stumsdorf.

Die Altersfolge der Porphyre im Halleschen Porphyrkomples wurde durch Haase (1941 b) und Koch (1962 b) ausführlich diskutiert, so daß auf diese Darstellungen verwiesen werden kann. Auch die geschichtliche Entwicklung der Erforschung der Halleschen Porphyre wurde von Koch (1962 a) geschildert.

Durch die von Schulz (1936), Haase (1938), Schüller (1949) und Schwab (1961) beigebrachten Belege ist die intrusive Natur der Unteren Halleschen Porphyre nicht mehr zu bezweifeln. Verfasser bezeichnete das Massiv des Löbejüner Porphyrs als diskordanten Stock vom Typ der Bysmalithe und verglich ihn mit den Intrusivkörpern von posttektonischen Graniten. Neben den bereits bekannten Kontakten (Schulz, zuletzt beschrieben von Steiner 1960), erbrachten Bohrungen bei Löbejün weitere Hinweise auf Hangendkontakte (Wasternack 1960, Kampe 1962 und Schwab 1961). Das Kluffgefüge und die mikrogranitische Grundmasse der Unteren Porphyre entsprechen denjenigen von Subvulkanen. So sind sichere Unterscheidungsmerkmale im Vergleich mit den Oberen Porphyren gegeben, deren petrographische Ausbildung (Haase) und vulkanotektonische Strukturen (Schwab 1961, Koch 1962 a) diese Porphyre als Deckenergüsse ausweisen. Koch erkannte am Petersberg eine N-S orientierte Spaltenzone, und Verfasser konnte eine solche Spaltenzone, die aber O-W streicht, bei Wettin ausscheiden (Abb. 4). Bereiche flachliegender Decken und die steilstehenden Spalten lassen sich mit Hilfe des Fließgefüges und der Bankung des Gesteins leicht unterscheiden. Der Vergleich mit anderen Porphyrarealen läßt vermuten, daß der Anteil subterrestrisch erstarrter Lava in den Oberen Porphyren größer ist, als es die Aufschlußverhältnisse zu erkennen gestatten. Es muß in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, daß der Verfasser (1961) nicht die effusive Natur der Oberen Porphyre bezweifelte. Er wies nur auf die Möglichkeit der weiteren Verbreitung lakkolithenartiger Körper in den Oberen Porphyren hin.

Die Einfügung der unterrotliegenden Halleschen Porphyre in die Abfolge der Halleschen Schichten ist noch nicht in allen Punkten geklärt. Zuerst erfolgte die Platznahme der Porphyrite 3 u und 3 o während der Ablagerung der basalen Konglomeratfolge (Wasternack 1960, Kampe u. Remy 1960). Zuletzt fand die Effusion der Oberen Porphyre nach der Sedimentation der Oberen Konglomerate statt, die noch keine Gerölle von Oberen Porphyren führen. v. Hoyningen (1958, 1960 a) parallelisierte die Bildung der Porphyrebekzien und Porphyrkonglomerate des „Halleschen Oberrotliegenden“ mit der Entstehung der Oberen Porphyre. In den Zeitraum zwischen der Platznahme der Porphyrite 3 u und 3 o und dem Erguß der Oberen Porphyre fällt die Erstarrung der Schwerzer und der Unteren Porphyre sowie des Porphyrites 4. Von den Schwerzer Porphyren weiß man z. Z. nur, daß der Stumsdorfer Porphyre unter dem Petersberger Porphyre liegt und der Landsberger Porphyre

die Schwerzer Porphyre gangförmig durchsetzt (Seydewitz). Der Untere Porphyrit tritt in der Bohrung Sennewitz in Kontakt mit der basalen Konglomeratfolge der Halleschen Schichten (Beyschlag u. v. Fritsch). Hat Koch (1962 b) recht, daß der Porphyrit dort die Erdoberfläche erreichte, dann erfolgte die Intrusion schon während der Sedimentation der tieferen Halleschen Schichten. Nach v. Hoyningen (1960) könnte sich die Intrusion über einen längeren Zeitraum erstreckt haben. Der Porphyrit 4 entstand während der Ablagerung des höheren Teiles der Halleschen Schichten. Er ist jünger als der Löbejüner Porphyrit (Schwab 1961, 1962). Wasternack und Luge (1960) nahmen auf Grund des Differentiationsschemas der Schmelzen, nach dem erst basische Gesteine und dann saure Gesteine auskristallisieren, an, daß der Porphyrit 4 älter als der Löbejüner Porphyrit ist. Offenbar aber gilt dieses Schema nur beschränkt bei den subsequenten Gesteinen (vgl. Gallwitz 1959).

Nicht unerwähnt dürfen die Tuffe bleiben, die die porphyrischen Gesteine begleiten. Im Halleschen Porphyrikomplex sind sie Übertage nur spärlich aufgeschlossen. Primke (1956) fand im Dobisgrund bei Wettin Tuffe in den roten Wettiner Schichten¹) sowie Tuffe im Unterrotliegenden. Haase (1937, 1938) beschrieb Tuffe im Stadtgebiet von Halle (Klausberge und Heidengrab, vgl. auch Steiner 1960) und Porphyrituffe bei Krosigk und in den Bohrungen bei Plötz (1943). Schon länger sind die Porphyrituffe in den Sennewitzer Schichten (Beyschlag u. v. Fritsch) bekannt. Die jüngsten Bohrungen im Halleschen Porphyrikomplex trafen eine Reihe weiterer Porphyrit- und Porphyrituffe in den Halleschen Schichten an (Wasternack, Kampe), deren Bearbeitung aber noch aussteht. Durch diese Bohrungen wurden aber auch hydrothermale Veränderungen der Porphyre und Porphyrite bekannt, die zur Bildung von Pseudotuffen und Pseudoagglomeraten im Sinne von Szadeczki-Kardoss (1958) führten. Vermutlich sind auch die von Haase beschriebenen Kristalltuffe des Heidengraves und der Klausberge durch die Zersetzung des Petersberger Porphyrits entstanden. Diese Gesteine, wie auch die Brekzienporphyre des Reilsberges (Schulz 1936), bedürfen einer petrographischen Untersuchung.

Die Lagerungsverhältnisse im Halleschen Porphyrikomplex

Die Lagerungsverhältnisse im Halleschen Porphyrikomplex wurden von Schwab (1961) eingehend untersucht. Wesentlich ist die Feststellung, daß ausschließlich 110–160° (herzynisch bis eggisch) streichende Falten im Halleschen Permokarbonkomplex auftreten und keine Faltung in Richtung der NE-SW (erzgebirgisch) streichenden Achse des Saaletroges erfolgte. Die Faltung fand im Rotliegenden gleichzeitig mit der Platznahme der jüngeren Eruptiva statt. Die Verwerfungen sind zum Teil erheblich jünger. In der Steinkohlenlagerstätte Plötz wurden drei Gruppen von Verwerfungen analysiert:

¹ Die Tuffe sind nach Hoppe und Schwab (Z. Geologie 1964) Abkömmlinge des Wiekauer Porphyrits.

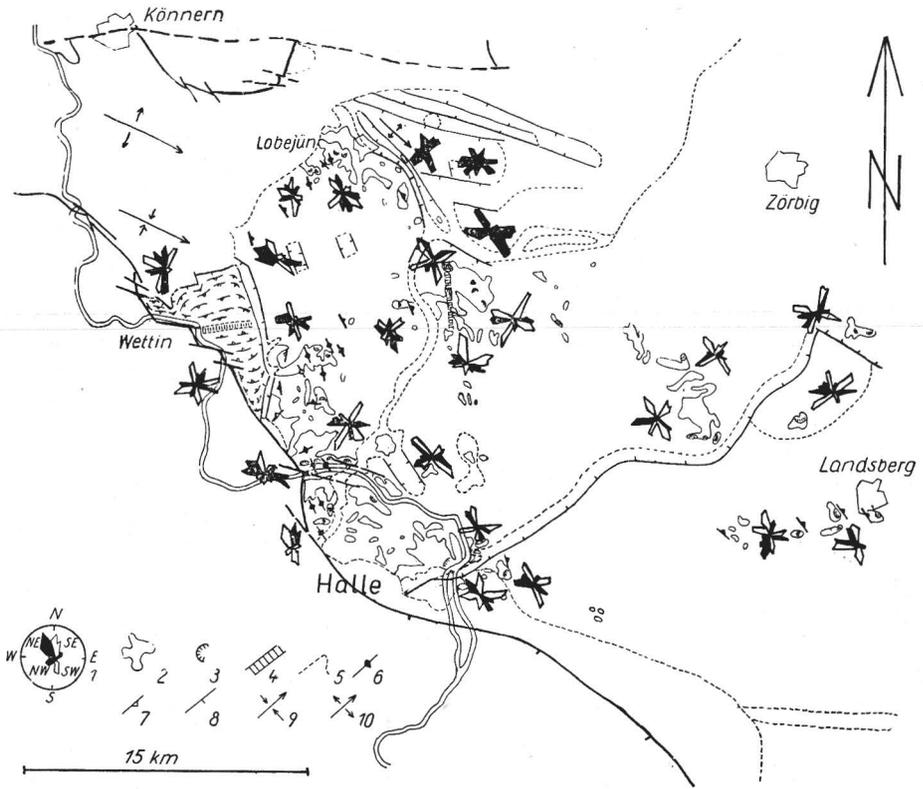


Abb. 4. Tektonische Karte des Halleschen Porphyrykomplexes

1 Kluftrösen: weiß: vulkanotektonische Klüfte, schwarz: sekundärtektonische Klüfte. Streichrichtung: N-orientiert. Fallrichtung: Norden um 90° nach links (W) gedreht. 2 Verbreitung zutagetretender Porphyre, 3 Steinbrüche, 4 Spaltenzonen in den Oberen Porphyren, 5 Begrenzung der Schichten und Porphyre, 6 Hauptklüftung im Unteren Porphyre, 7 Bankung im Wettiner Porphyre, 8 Verwerfungen (die gesunkene Scholle ist gekennzeichnet), 9 Muldenachsen, 10 Sattelachsen.

I. NE-SW gerichtete Verwerfungen.

Diese ältesten Störungen scheinen durch die Tektonik im tieferen Untergrund vorgezeichnet zu sein (vgl. Hornburger Tiefenstörung, v. Hovning 1959).

II. NNW bis N-S gerichtete Verwerfungen.

Diese rhenotypen Verwerfungen bedingen eine Gliederung in Schollen, die bereits die gefalteten Gesteine betrafen. Die ältesten dieser Verwerfungen sind gemeinsam mit dem Porphyrit 4 im Unterrotliegenden entstanden. In postrotliegender Zeit lebten sie wieder auf.

III. E-W bis NW-SE gerichtete Verwerfungen.

Diese Verwerfungen entstanden postvaristisch. Sie durchsetzen den gesamten Halleschen Permokarbonkomplex und begrenzen den Halleschen Porphyrykomplex im Norden und Süden.

In den Porphyren lassen sich die Störungen im Aufschluß selten direkt, aber immer indirekt am Klufftgefüge nachweisen. In Abb. 4 wurden Klufftrosen eingetragen, die die in den Porphyrsteinbrüchen gemessenen Klüfte darstellen. Man muß die bei den vulkanotektonischen Prozessen angelegten (weiß) Klüfte von den jüngeren tektonischen Klüften (schwarz) unterscheiden. Man erkennt leicht bei den jungen Klüften das Vorherrschen der herzynischen Streichrichtung. Sie folgen den zahlreichen herzynisch streichenden Störungszonen, die die Porphyre durchschneiden. In den Unteren Porphyren streicht die alt-

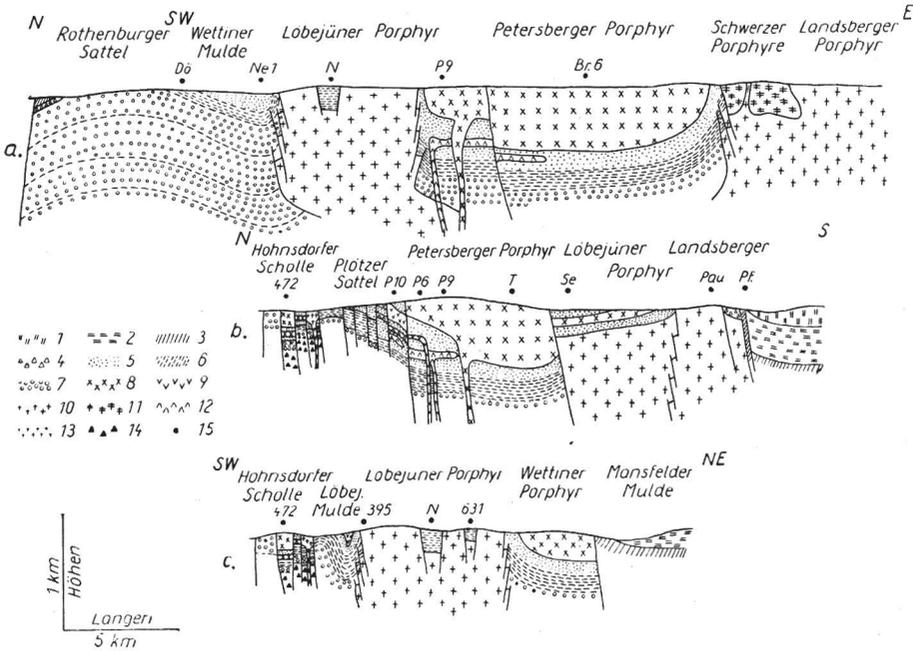


Abb. 5. Schnitte durch den Halleschen Porphyrykomplex (fünffach überhöht)
 1 Mittlerer Buntsandstein, 2 Unterer Buntsandstein, 3 Zechstein, 4 Oberrotliegendes, 5 Hallesche Schichten, 6 Wettiner Schichten, 7 Mansfelder Schichten, 8 Obere Porphyre, 9 Porphyrit 4, 10 Untere Porphyre, 11 Schwerzer Porphyre, 12 Porphyrite 3 u und 3 o, 13 Oberkarbone Porphyre, 14 Kristalliner Sockel, 15 Bohrpunkte (Abkürzungen vgl. Abb. 2).

angelegte Hauptklüftung im allgemeinen NNW-SSE (eggisch) und folgt so im Löbejüner Porphyr der Längsachse des Subvulkans (Abb. 4). Abweichungen von der eggischen Richtung wurden am SW-Rand des Löbejüner Porphyrs zwischen Brachwitz und Friedrichschwerz beobachtet, wo die NE gerichtete Hauptklüftung auf Einflüsse der Hornburger Tiefenstörung hinweist. In den Oberen Porphyren ist die Hauptklüftung eine Bankung, die sehr unterschiedliches Streichen und Einfallen zeigen kann. Im Wettiner Porphyr ist die Bankung generell 70–90° orientiert. Sie wurde wie die 70–80° streichende Spaltenzone in Abbildung 4 eingezeichnet. Dort, wo die Hallesche Störung den

Wettiner Porphyr begrenzt, wurde die Bankung nachträglich verstellt. Sie schließt sich dann dem Streichen der Verwerfung an. Auch in den Porphyriten folgt die Klüftung den tektonischen Störungen.

Ein wichtiges, aber bisher ungeklärtes Problem ist die Frage, ob die Unteren Porphyre ein einheitliches Massiv bilden oder ob zwei isolierte, zwar demselben Magmaherd entstammende Subvulkane vorliegen. Angeregt durch Unterschiede in der Grundmasse der Porphyre wies Haase (1938) darauf hin. Der im Bohrloch Sennowitz mit 875 m Mächtigkeit nicht durchteufte Untere Porphyr (Abb. 5, Schnitt b) erwies sich nach Haase als ein Porphyr vom Typ Löbejün. Die Begrenzung der beiden Porphyrtypen wurde bisher immer unter dem Petersberger Porphyr gesucht. Nach der Ansicht des Verfassers aber verläuft die Grenze zwischen beiden Porphyren entlang dem vom Stadtgebiet Halle ausgehenden Ausstrich der Halleschen Schichten (Abb. 4) in nordöstlicher Richtung. In dem schmalen Streifen, in dem die Halleschen Schichten zutage treten, stehen in unmittelbarer Nachbarschaft zum Landsberger Porphyr die Schichten steil. Nach Steiner (1958) streichen die Schichten $60-80^\circ$ bei nordwestlichem Einfallen (nordwestlich des Galgenberges in Halle) und werden von in dieser Richtung verlaufenden Störungen durchsetzt. Die südöstliche Begrenzung dieser Halleschen Schichten ist die Nordweststrandstörung des Landsberger Porphyrs. An dieser Störung wurde der Landsberger Porphyr herausgehoben und in ein Niveau mit dem Petersberger Porphyr gebracht. In den Schnittkonstruktionen Abbildung 5, Fig. a und b, kommt diese Heraushebung zum Ausdruck. Weitere Hinweise auf die NE verlaufende Störungzone bieten sich im Steinbruch am Galgenberg, wo an der sog. Weigeltscholle (Weigelt 1920, Schulz 1936, Steiner 1960) erzgebirgisch streichende Sedimente auftreten. Im Steinbruch Schwerz streicht der Gang von Landsberger Porphyr $70-80^\circ$ (Seydewitz 1961). Klüfte in dieser Richtung lassen sich in den Steinbrüchen Galgenberg, Hohenthurm, Schwerz und Quetz nachweisen. Die in diesem Gebiet vorliegenden geophysikalischen Untersuchungen (Adler 1962) müssen noch im Hinblick auf diese Störung durchgesehen werden.

In den Schnitten der Abbildung 5 wurde der NW-Rand des Landsberger Porphyrs so eingezeichnet, wie es die Untersuchung des NE-Randes des Löbejüner Porphyrs zwischen Löbejün und Krosigk ergab (Schwab 1961, Kampe, Luge u. Schwab 1964). Der Löbejüner Porphyr wurde an einer randlichen Störungzone beträchtlich über seinen Rahmen herausgehoben. Die Störungzone fällt hier mit herzynisch streichenden Verwerfungen zusammen, die anscheinend noch im Pleistozän aktiv waren. Dadurch wurde der Löbejüner Porphyr wesentlich stärker herausgehoben als der Landsberger Porphyr. Hinweise für das Maß der Hebungen geben z. B. die grabenartig eingebrochenen tiefen Wettiner Schichten im Massiv des Löbejüner Porphyrs bei Nauendorf und Merbitz (Abb. 2 und Schnitte a und c, Abb. 5). Die neue Deutung des NW-Randes des Landsberger Porphyrs hat auch Konsequenzen für die Beurteilung der Lagerungsverhältnisse bei Schwerz. Entgegen der älteren Darstellungen dürfte der

Schwerzer Porphyry im Osten vom Landsberger Porphyry und im Westen von der NW-Randstörung des Landsberger Porphyrs begrenzt werden (Abb. 4 und 5, Schnitt a). Die Begrenzung zwischen dem Quetzer Porphyry und den Schwerzer Porphyren könnte eine flachherzynisch streichende Verwerfung bilden (Seydewitz 1961).

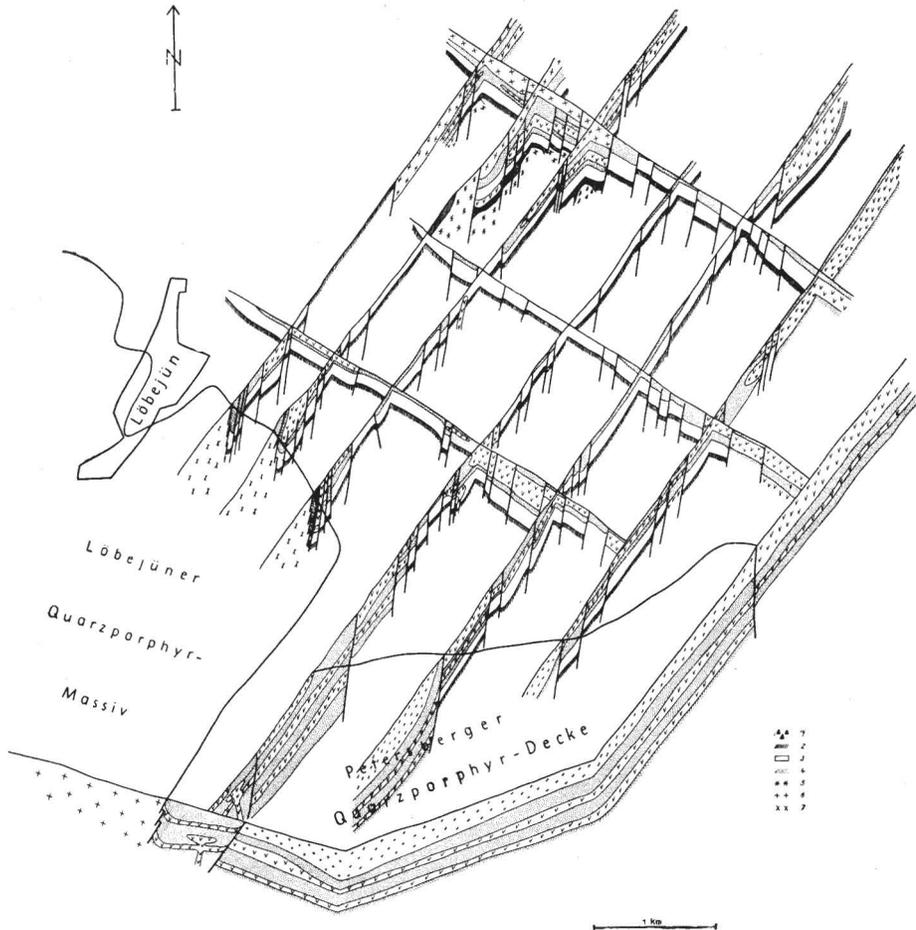


Abb. 6. Schnitte durch die Steinkohlenlagerstätte Plötz
 1 Kristalliner Sockel, 2 Mansfelder Schichten, 3 Wettiner Schichten, 4 Hallesche Schichten, 5 Wieskauer Porphyry, 6 Lobejüner Porphyry, 7 Petersberger Porphyry.

Die Schnitte in Abbildung 5 geben die Lagerungsverhältnisse im Halleschen Porphyrykomplex nur schematisch wieder. Sie sind z. B. fünffach überhöht, wodurch die Einfallwinkel stark übertrieben werden. Um den Lesern eine Vorstellung von den wahren Lagerungsverhältnissen zu geben, wurde das Blockbild (Abb. 6) von der Steinkohlenlagerstätte Plötz angefertigt. Diese

Schnitte basieren auf den Ergebnissen einer großen Anzahl von Bohrungen. Sie gestatten Einblick in die Lagerungsverhältnisse am Nordostrand des Löbejüner Porphyrs, die Einschaltung der Porphyrite in die permokarbonen Sedimente und die Lage des kristallinen Sockels bei Hohnsdorf.

Zum Schluß sei noch kurz auf die im Halleschen Porphyirkomplex vorhandenen Diskordanzen hingewiesen. Das wichtigste neuere Arbeitsergebnis ist wohl die Feststellung der diskordanten Auflagerung des Oberen Porphyrs auf den Halleschen Schichten im Stadtgebiet von Halle (v. Hoyningen 1960 a). Sedimentäre Zyklen, Vulkanismus und Diskordanzen stehen nach von Hoyningen mit Krustenbewegungen in Zusammenhang. Die Bezeichnung einer Diskordanz mit dem Namen „saalische Diskordanz“ ist nicht gerechtfertigt. Sieht man von den sedimentären Randdiskordanzen an den Beckenrändern (Scupin 1937) ab, so ist die Summe der Diskordanzen und rotliegenden Krustenbewegungen Ausdruck der tektonischen Prozesse, die man die saalische Phase nennt.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die geologischen Verhältnisse im Halleschen Porphyirkomplex werden, ohne Berücksichtigung des pleistozänen und tertiären Deckgebirges, auf Grund der neuesten Untersuchungsergebnisse zusammengefaßt. Bezug genommen wird auf den tieferen Untergrund, die sedimentäre Schichtenfolge des Permokarbons, die Altersstellung der porphyrischen Gesteine und die tektonischen Lagerungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet.

S c h r i f t t u m

- Adler, G.: Ergebnisbericht über erdmagnetische Untersuchungen im Gebiet Hallesche Mulde. — VEB Geophysik Leipzig 1962.
- Bein, E.: Die Geologie des Gebietes zwischen Saale und Elbe im Lichte erdmagnetischer Messungen. — Beitr. phys. Erforsch. Erdrinde, **6**, Berlin 1933.
- Beyschlag, F., u. K. v. Fritsch: Das jüngere Steinkohlengebirge in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. — Abh. Preuß. Geol. L. A., N. F. **10**, Berlin 1899.
- Beyschlag, F., u. W. Schriel: Beitrag zur Kenntnis der Steinkohlenbildungen im Saalegebiet bei Halle. — Jb. Preuß. Geol. L. A. f. 1921, **42**, S. 307–340, Berlin 1922.
- Brinkmann, R.: Die mitteldeutsche Schwelle. — Geol. Rdsch., **36**, S. 56–66, Stuttgart 1948.
- Erzberger, R., Gottesmann, W., Kaemmel, Th., Kampe, A., Nöldeke, W., u. K. Steinicke: Untersuchungsergebnisse an Neuaufschlüssen in kristallinen Gesteinen zwischen Halle u. Cottbus. — Z. Geologie **11**, H. 6, S. 633–639, Berlin 1962.
- Gaedeke, R.: Beiträge zur Petrographie der porphyrischen Gesteine in Mitteldeutschland. — Wiss. Z. Univ. Halle, math. nat. R., **9**, S. 115–129, Halle 1960.
- Gallwitz, H.: Das Rotliegende der Mansfelder Mulde und die saalische Diskordanz. — Hall. Jb. Mitteldeutsch. Erdgesch., **2**, S. 131–141, Halle 1956.

- Gallwitz, H.: Die Stellung der Magmatite im Permokarbon der Mitteldeutschen Hauptscholle. — Geol. Rdsch., **48**, S. 27–32, Stuttgart 1959.
- Gottesmann, W., u. K. Steinicke: Untersuchungsergebnisse an Neuaufschlüssen in kristallinen Gesteinen zwischen Halle und Cottbus. Teil 2: Zur Petrographie der kristallinen Gesteine der Bohrung Plötz 472. — Z. Geologie, **11**, H. 6, S. 640–662, Berlin 1962.
- Haase, E.: Beiträge zur Kenntnis der Quarzporphyre mit kleinen Kristalleinschlüssen aus der Gegend nördlich von Halle/S. — Neues Jb. Miner. usw., Beil.-Bd., **28**, S. 50–149, Stuttgart 1909.
- .: Über den grünen Tuff im Klausberge. — Z. Naturwiss., **91**, S. 184–198, Halle 1937 (1937 a).
- .: Der Porphyr an der Steinmühle in Halle. — Z. f. Naturwiss. **91**, S. 165–171, Halle 1937 (1937 b).
- .: Die Hallischen Porphyre. — Jb. Hall. Verb., N. F. **16**, S. 77–116, Halle 1938.
- .: Die Probleme des Porphyrs von Scherz. — Nova Acta Leopoldina, N. F. **10**, S. 283–310, Halle 1941 (1941 a).
- .: Die Altersfolge der vulkanischen Decken in der Gegend von Halle an der Saale. — Z. f. Naturwiss., **95**, S. 1–16, Halle 1941 (1941 b).
- .: Die Porphyrite von Löbejün. — Nova Acta Leopoldina, N. F. **12**, S. 281–336, Halle 1943.
- Herrmann, R.: Aufbau und Entwicklungsgeschichte der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. — Jb. Hall. Verb., N. F. **5**, S. 12–57, Halle 1926.
- Hohl, R.: Verlauf und Charakter einer Störung im Untergrund des norddeutschen Flachlandes nach geologischen und geophysikalischen (gravimetrischen und geomagnetischen) Befunden. — Int. Geol. Congr., XXI, Session Norden, **XVIII**, S. 435–445, Copenhagen 1960.
- v. Hoyningen-Huene, E.: Das Jungpaläozoikum im Harzvorland. — Ber. Geol. Ges., **3**, H. 4, S. 269–281, Berlin 1958.
- .: Salzauslaugung und Tektonik im Gebiet der Mansfelder Seen. — Freiburger Forsch. H., **C 56**, Berlin 1959.
- .: Das Permokarbon im östlichen Harzvorland. — Freiburger Forsch. H., **C 93**, Berlin 1960 (1960 a).
- .: Sedimentäre und vulkanische Zyklen im mitteldeutschen Permokarbon. — Z. Geologie, **9**, S. 663–672, Berlin 1960 (1960 b).
- .: Jungpaläozoische Krustenbewegungen im östlichen Harzvorland. — Z. Geologie, **9**, S. 759–767, Berlin 1960 (1960 c).
- Käbitz, C.: Geophysikalische Spezialuntersuchungen im Gebiet des geomagnetischen Hochs von Wettin. — Man. VEB Geophysik Leipzig 1957.
- Kampe, A.: Ergebnisbericht über die Sucharbeiten auf Steinkohle im nordöstlichen Saaletrog. — Man. Unterlagenzentrale Staatl. Geol. Kom. Berlin 1962.
- Kampe, A., u. W. Remy: Mitteilungen zur Stratigraphie im Raume des Petersberges b. Halle. — Mber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, **2**, S. 364–374, Berlin 1960.
- Kampe, A., u. W. Remy: Mitteilungen über im östlichen Teil der Halleschen Mulde erbohrtes Autunien. — Mber. Deutsch. Akad. Wiss., **3**, S. 503–523, Berlin 1961.
- .: Ausbildung und Abgrenzung des Stephanien in der Halleschen Mulde. — Mber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, **4**, S. 54–68, Berlin 1962.
- Kampe, A. u. M. Schwab: Stratigraphie und Fazies des Permokarbons von Halle. — Exkursionsführer 10. Jahrestagung Geol. Ges. DDR, Leipzig 1963, S. 213–235, Berlin 1963.

- Kampe, A., Luge, J., M. Schwab: Die Lagerungsverhältnisse am Nord- und am Westrand des Löbejüner Porphyrs bei Halle/Saale. — *Z. Geol.* **13**, Berlin 1964.
- Kelch, H.: Mineralogisch-petrographische Untersuchungen am Rhyolith vom Typ Hohnsdorf nördlich Halle/Saale. — *Z. Geol.* **11**, S. 401–438, Berlin 1963.
- Koch, R. A.: Die Anschauungen über die Eruptionsfolgen und die Ausbruchsstellen der Halleschen Vulkanite in der geologischen Forschung. — *Ber. Geol. Ges. DDR*, **6**, S. 413–426, Berlin 1962 (1962 a).
- : Die relativen Altersbeziehungen zwischen dem großkristallinen und dem kleinkristallinen Halleschen Quarzporphyr. — *Ber. Geol. Ges. DDR*, **6**, S. 427–437, Berlin 1962 (1962 b).
- Koch, R. A., u. K. Fischer: Die Bedeutung des Fundes eines Gneiseinschlusses im großkristallinen Quarzporphyr von Löbejün. — *Z. Geologie*, **10**, S. 81–89, Berlin 1961.
- Laspeyres, H.: Geognostische Darstellung des Steinkohlengebirges in der Gegend nördlich von Halle a. d. Saale. — *Abh. geol. Spec. Kte Preußen*, **13**, Berlin 1875.
- Primke, G.: Stratigraphische Untersuchungen des Permokarbons bei Wettin. — *Ber. Geol. Ges. DDR*, **2**, S. 203–205, Berlin 1957.
- Remy, W. u. R., u. A. Kampe: Zur biostratigraphischen Stellung einiger rotgefärbter Sedimentkomplexe im Raume der Halleschen und der Mansfelder Mulde. — *Mber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin* **3**, S. 112–120, Berlin 1961 (1961 a).
- Remy, W., u. A. Kampe: Ausbildung und Abgrenzung des Autunien in der Halleschen Mulde. — *Mber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin* **3**, S. 394–408, Berlin 1961 (1961 b).
- Schreiber, A.: Das Rotliegende des Flechtinger Höhenzuges. — *Freib. Forsch. H.*, **C. 82**, Berlin 1960.
- Schüller, A.: Die Porphyre von Schwerz. Ein Beitrag zur Kenntnis der Endomorphose des Halleschen Porphyrs. — *Abh. Geol. L. A.* **213**, S. 15–20, Berlin 1949.
- : Petrographie und tektonische Stellung des metamorphen Granits von Dessau. — *N. Jb. Min., Abh.*, **82**, S. 121–142, Stuttgart 1951.
- Schulz, J.: Beiträge zur Kenntnis des Rotliegenden und Karbon bei Halle und Wettin. — *Jb. Hall. Verb., N. F.* **14**, S. 153–184, Halle 1936.
- Schwab, M.: Tektonische Untersuchungen im Permokarbon nördlich von Halle/Saale. — *Diss. Math. Nat. Fak., Halle* 1961.
- : Über die Inkohlung der Steinkohlen im nördlichen Saaletrog bei Halle. — *Z. Geologie*, **11**, S. 917–942, Berlin 1962.
- : Bemerkungen zu den Lagerungsverhältnissen in der Steinkohlenlagerstätte Wettin bei Halle (Saale). — *Hall. Jb. f. Mitteldt. Erdg.*, **5**, S. 34–43, Berlin 1963.
- : Arbeiten zur Geologie des Permokarbons im Mitteldeutschen Raum. — *Hall. Jb. f. Mitteldt. Erdg.*, **5**, S. 76–95, Berlin 1963.
- Scupin, H.: Pseudoorogenese im mittelsudetischen Jungpaläozoikum. *Cbl. Min. etc.*, *Abt. B*, 1937, S. 9–23 und 65–79, Stuttgart 1937.
- Seydewitz, H.: Über einige Magmatite im engeren Raum der Halleschen Mulde. — *Mber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin*, **3**, S. 503–523, Berlin 1961.
- Siegert, C.: Mineralogische und petrographische Untersuchungen an Vulkaniten aus der Umgebung von Plötz (Saalkreis). — *Dipl. Arbeit Min. Inst. Humboldt-Univ. Berlin* 1960.
- Steinbrecher, B.: Saalische Bewegungen im Ost- und Nordostharzvorland und ihre Bedeutung für den oberrotliegenden Sedimentationszyklus. — *Z. angew. Geol.*, **5**, S. 56–62, Berlin 1959.

- Steiner, W.: Vom alten Steinkohlenbergbau in Halle a. d. Saale. — *Hall. Jb. Mitteldeutsch. Erdgesch.*, **3**, S. 81–84, Halle 1958.
- : Zur Geologie des Halleschen Porphyirkomplexes. — *Z. Geologie*, **9**, S. 492–512, Berlin 1960.
- Stille, H.: Die oberkarbonisch-altdyadischen Sedimentationsräume Mitteleuropas in ihrer Abhängigkeit von der variscischen Tektonik. — *Congr. Stratigr. Carbonif.* Heerlen 1927, S. 697–730, Liege 1928.
- Swillens, W.: Petrographische Untersuchungen an Porphyriten, Quarzporphyren, Tuffen und Brekzien aus Bohrungen im Raum Görzig-Schortewitz (nördlich Halle/Saale). — *Dipl. Arb. Min. Inst. Univ. Halle* 1959.
- Szadeczky-Kardoss, E.: On the petrology of Volcanic Rocks and the Interaction of Magma and Water. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hungar.*, **5**, S. 197–233, Budapest 1958.
- Tilse, U.: Petrographische Untersuchung an porphyrischen Gesteinen bei Ostrau und Kaltenmark. — *Dipl. Arb. Min. Inst. Halle* 1957.
- Veltheim, F. W. W. von: Geognostische Betrachtung der alten Sandsteinformationen am Harz und in den nördlich und östlich davon gelegenen Landstrichen. — *Man.* 1824. *Jb. Hall. Verb.*, N. F. **18**, S. 15–292, Halle 1940 (Hrsg. H. Freydanck).
- Wasternack, J., Fischer, K., Glapa, H., Luge, J., Reinsch, D., u. J. Kowolik: Abschlußbericht über die 1959 durchgeführten Untersuchungsarbeiten auf Vererzungen in den vulkanischen Gesteinen des Unterrotliegenden im Raum Plötz-Löbejün nördlich Halle. — *Unterlagenzentrale Staatl. Geol. Kom. Berlin* 1960.
- Weigelt, J.: Die mitteldeutschen Steinkohlenablagerungen. — *Jb. Hall. Verb.*, **2**, S. 1–49, Halle 1920.
- Weigelt, J.: Der tektonische Unterbau der Mitteldeutschen Hauptscholle. — *Festschrift 23. Deutscher Geographentag Magdeburg*, S. 14–70, Braunschweig 1929.
- Wüst, E.: Erdgeschichtliche Entwicklung und geologischer Bau des östlichen Harzvorlandes. — In: Ule, W. (Hrsg.): *Heimatkunde des Saalekreises*, S. 387–494, Halle 1908.

Dipl.-Geol. Dr. Max Schwab
Oberassistent am
Geologisch-Paläontologischen Institut
H a l l e (Saale), Domstraße 5