

Zusammenfassung

Zur Prinzipskizzierung der Verbandsbeziehungen der groß-, misch- und kleinkristallinen

Quarzporphyre im Halleschen Eruptionsgebiet

Als Fazit der Betrachtungen ergibt sich nachstehende Verbands- und Altersbeziehung zwischen den Porphyrytypen: Am ältesten sind fast ausschließlich die großkristallinen Quarzporphyre. Darauf folgen die mischkristallinen und — fließend übergehend — die wenig jüngeren kleinkristallinen Quarzporphyre. Der zeitliche Hiatus zwischen groß- und mischkristallinen Porphyren mag zuweilen sehr eng sein, wenn man berücksichtigt, daß örtlich großkristalline Nachschübe mischkristallinen Quarzporphyr ebenso durchsetzen können wie kleinkristallinen.

Summary

On the schematic sketching of bonding relations exhibited by the quartz porphyry of coarse, mixed and fine grain in the Halle area of eruption

Considerations result in the following bonding and timing relations among the porphyry types: The oldest quartz porphyries are, almost exclusively, the coarse-grained ones, followed by the mixed-grained and—with fluid bounds—the slightly younger fine-grained quartz porphyries. The time hiatus between coarse-grained and mixed-grained porphyries may sometimes be fairly close if the fact is taken into account that locally coarse-grained reinforcements may intersperse mixed-grained quartz porphyry just as the fine-grained one.

Резюме

Изложение принципа связей соединения крупных, смешанных и мелких кристаллических кварцевых порфиров в вулканическом районе Галле

В результате рассмотрения выявляются следующие связи соединения и возраста между типами порфира: самые древние — почти исключительно крупнокристаллические кварцевые порфиры; за ними следуют смешанно-кристаллические, которые плавно переходят в немного более молодые мелкокристаллические кварцевые порфиры. Разница времени образования между крупнокристаллическими и смешанно-кристаллическими порфирами иногда очень небольшая, если учесть, что местами крупнокристаллические сдвиги могут также пересекать смешанно-кристаллические кварцевые порфиры, как и мелкокристаллические.

Zur Prinzipskizzierung der Verbandsbeziehungen der groß-, misch- und kleinkristallinen Quarzporphyre im Halleschen Eruptionsgebiet

Mit 1 Abbildung im Text

Autor:

Prof. Dr. habil. ROLF ALBERT KOCH
Technische Hochschule Leipzig
Dozentur Ingenieurgeologie
703 Leipzig
Karl-Liebknecht-Straße 132

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd 4

Seite 23...28

VEB H. Haack Gotha/Leipzig 1979

1.

Problemstellung

Die Verbandsbeziehungen der Eruptivgesteine im Halleschen Eruptionsgebiet sind schon oftmals Gegenstand geowissenschaftlicher Untersuchungen gewesen. Umfassende Darstellungen sind hierbei vor allem von KOCH (1962 a, 1962 b, 1964, 1966, 1975) geliefert worden. Es ergab sich die Feststellung, daß die im Norden und Nordnordosten des bekannten Gebietes vorkommenden verschiedenen Porphyrite (Andesite) des Permokarbons älter als die permosilesischen, vor allem als die unterrotliegenden Quarzporphyre des übrigen Areal sind. Nach KOCH (1975) wurden mittelkristalline Quarzporphyre nordöstlich von Halle am Windmühlenberg von Schwerz stock- und gangartig von großkristallinen Quarzporphyren durchbrochen. In den genannten Arbeiten legte dieser dar, daß die großkristallinen Quarzporphyre älter als die kleinkristallinen sind, obwohl letztgenannte an verschiedenen Orten „großkristalline Phasen“ besitzen. Ferner wurde darauf hingewiesen, daß es nicht zulässig sei, Kriterien der Ausbildung der Grundmasse als allein entscheidenden Beweisgrund für die Zuordnung eines Quarzporphyrs zu einem bestimmten Typ anzusehen. Bislang vertrat man fast ausschließlich die Ansicht, daß die Grundmasse der großkristallinen Quarzporphyre mikrogranitisch, dagegen die der mittel- und vor allem der kleinkristallinen Gesteine granophyrisch (symplektitisch) strukturiert wäre. Diese Ansicht wurde letzthin durch den Nachweis von KOCH (1975) widerlegt, daß die stock- und gangartigen Durchbrüche großkristallinen Quarzporphyrs (auch „grobkristallin“ genannt) am Schwerzer Windmühlenberg vorwiegend symplektitische, teilweise freilich auch mikrogranitische Grundmasse besitzen.

Das Kardinalproblem der Altersstellung Halleischer Eruptiva besteht nach wie vor in der Analyse der Verbandsbeziehungen groß- und kleinkristalliner Quarzporphyre, da diese das Hauptareal der magmatischen Gesteine einnehmen. Eine besondere Frage stellt in diesem Zusammenhang die Zuordnung der großkristallinen Phasen in kleinkristallinen Porphyren dar. Wenn auch in Grundzügen an den Ergebnissen früherer Arbeiten des Verfassers (KOCH 1962 a, 1962 b) festgehalten werden kann, erfordert jedoch eine erneute Sicht-

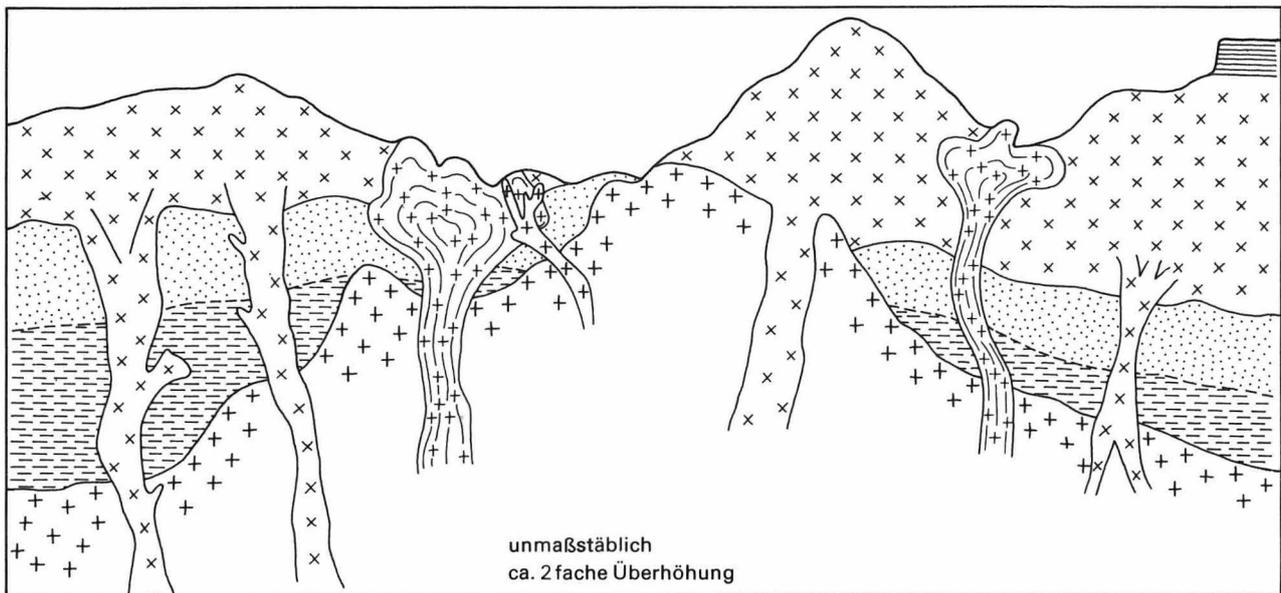
weise der Tatbestände eine etwas differenziertere Einteilung. Es handelt sich dabei um die neuartige Bewertung jener Phasen als „mischkristalline Quarzporphyre“, die als Spätphase großkristalliner oder als eine Frühphase kleinkristalliner Quarzporphyre anzusehen sind. „Mischkristallin“ heißen jene Quarzporphyre, die auf engstem Raum (im Meter- bis Dezimeterbereich, zuweilen auch darunter) von der kleinkristallinen bis zur großkristallinen Ausbildung wechseln und zuweilen von gangähnlichen Schlieren großkristallinen Gesteins mit teilweise etwas unscharfen Grenzen durchsetzt werden. In klassischer Weise sind solche mischkristallinen Eruptiva in der Umgebung von und in Mücheln unweit Wettin auf breitem Raume aufgeschlossen. Sie sind jedoch auch im Nordosten nahe Halle in einer Tiefbohrung bei Oppin angetroffen worden, ebenso mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit im Steinmühlenporphyr von Halle, der freilich hinsichtlich seiner Verbandsbeziehungen ständig umstritten wurde (HAASE 1909, 1937, 1938, 1941 b; KAMPE, REMY und SEYDEWITZ 1961; KOCH 1966).

Die Verbands- und somit relativen Altersbeziehungen zwischen den groß-, misch- und kleinkristallinen Quarzporphyren sind auf Grund aller bisher bekannten Tatsachen in der beigegebenen Prinzipskizzierung dargelegt.

2.

Verbandsverhältnisse

Das Eruptionsgebiet gehört zu dem permokarbonischen nordöstlichen Saaletrog des varistischen Gebirges. Die Unterlag der Eruptiva ist in der Mitteldeutschen Schwelle im Sinne von BRINKMANN (1948) zu finden, die im wesentlichen aus metamorphen Gesteinen besteht, zu denen auch beanspruchte Plutonite gehören. Die Quarzporphyre sind nach SCHWAB (1970) und KOCH (1977) mehr oder minder hybrid. Es ist zu erwarten, daß sie im granitischen oder granitisierten Bereich enden. Empirisch sind diese Bereiche noch nicht erschlossen. Kleine Granitxenolithe im großkristallinen halleschen Porphyr des Galgenberges sowie im kleinkristallinen Quarzporphyr der Spaltenzone des Hohen Petersberges sind zu unbedeutend, um einen nachhaltigen Beweis für die Existenz eines



- x x Kleinkristalliner Quarzporphyr
- + x Mischkristalliner Quarzporphyr
- + + Großkristalliner Quarzporphyr
- |||| Sennewitzer Schichten
- Hallesche Schichten
- ~~~~~ Wettiner Schichten

Abbildung 1
Prinzipiskizze der Verbandsbeziehungen zwischen groß-, mittel- und feinkristallinen Quarzporphyren des Halleschen Eruptionsgebietes

sauren plutonischen Wurzelbereiches zu liefern. Nachweise großer Paragneisxenolithe im großkristallinen Löbejüner Quarzporphyr lassen vermuten, daß Assimilationen metamorpher „Grundgebirgsmaterials“ den magmatischen Stoffinhalt beeinflussen (KOCH und FISCHER 1961).

Der großkristalline Quarzporphyr, der in der früheren Literatur auch als „unterer“ oder „älterer“ Porphyr bezeichnet wird, besitzt vielerorts in Gefügeausbildung und in seiner Kluftkörperabsonderung granitporphyrartige Merkmale. In seinen tieferen Bereichen ist die Grundmasse mikrogranitisch, in seinen oberen Bereichen (wie auch am Schwerzer Windmühlenberg und andere Orte) daneben auch symplektitisch (granophyrisch). Die vorwiegend plattig-parallelepipedische Absonderung tieferer Bereiche wird durch polymorphe Absonderungen in seinen oberen Bereichen ergänzt. Die großkristallinen Eruptiva sind

im unterschiedlich tiefen Niveau steckengeblieben. Vereinzelt hat der intrusive Magmakörper auch effusive Durchbrüche erzielt. Der intrusive Charakter wird dadurch belegt, daß das steckenbleibende Magma im Löbejüner Raum nordnordwestlich und im Friedrichsschwerzer–Brachwitzer Raum nordwestlich von Halle obere Wettiner Schichten des Stephanien kontaktmetamorph beanspruchte. Hangendkontakte wie hier sind auch an Halleschen Schichten des Autuniens („Zwischensediment“; id. „untere unterrotliegende Schichten“) im bekannten Tiefenbohrloch von Sennewitz und an anderen Stellen nachgewiesen worden. Der Aufstieg der „großkristallinen“ Schmelze erfolgte mithin über einen längeren Zeitraum hinweg mit intrusiver Platznahme im Stephanien/Autunien. KOCH (1962 a, 1962 b) hat darauf hingewiesen, daß verschiedentlich die Sedimentation oberer Hallescher Schichten die Intrusion des großkristallinen Quarzporphyrs überdauerte. Lokale effusive Durchbrüche der Schmelze sind seit den Arbeiten von HAASE (1938, 1941 a, 1941 b) und SCHULZ (1936) oft angenommen worden. Während solche Durchbrüche durch mittelkristalline Porphyre bei Schwerz außer Zweifel bestehen, spricht auch manches Argument dafür, daß in Reichardts Garten zwischen Zoologischem Garten und dem Giebichenstein in Halle-Nord großkristalliner Porphyr lokal über Sedimenten die Erdoberfläche erreichte oder unter einer kaum wahrnehmbaren dünnen Schale von

Sedimenten erstarrte. Diese Schichtgesteine sind entweder bereits den Halleschen Schichten oder noch den obersten Wettiner Schichten zuzuordnen. Aber auch an anderen Stellen, bei denen bisher keine permosilesischen Sedimente nachgewiesen wurden, hat sichtlich großkristalliner Quarzporphyr die Erdoberfläche erreicht. So deutet der durch mikromagnetische Untersuchungen belegte Fließmechanismus sowie der polymorphe Kluftbau am Kapellenberg zu Landsberg östlich Halle darauf hin, daß hier ein effusiver Durchbruch des Intrusivkörpers stattfand.¹

Es ist von großer Bedeutung, daß überall dort, wo Aufschlüsse und Bohrungen dies bekunden können, kleinkristalliner Quarzporphyr großkristallinen überlagert. Aus diesem Grunde haben oftmals ältere Autoren ihn als „jüngeren“ oder „oberen“ Porphyrr bezeichnet. Die kleinkristallinen Gesteine sind in der Grundmasse symplektitisch (granophyrisch) strukturiert. Die Formenfülle der Absonderungskörper ist groß, mithin polymorph. Zwischen groß- und kleinkristallinem Quarzporphyr ist der „mischkristalline“ einzuordnen. Grundmasseausbildungen und Absonderungsformen entsprechen weitestgehend denen der kleinkristallinen Gesteine. Es ist niemals nachgewiesen worden, daß die mischkristallinen Eruptiva von großkristallinen Quarzporphyren überlagert wurden. Sie dürften in dem großkristallinen Untergrund „einmünden“. In ihren extrusiven Hauptpartien liegen sie jedoch „höher“ als das großkristalline Material, unabhängig von der durch tektonische und morphologische Verhältnisse bedingten Lokalposition. Nach bisherigem Kenntnisstand wird mischkristalliner Quarzporphyr nicht von kleinkristallinem „überlagert“, sondern geht mit unscharfen Grenzen seitlich in diesen über. Bei Mücheln südlich Wettin ist in breiter Ausdehnung mischkristalliner Porphyrr mit dem angegebenen Verbandsverhältnis zum kleinkristallinen aufgeschlossen. Ähnlich mögen die Verbandsbeziehungen bei Oppin nordöstlich von Halle sein. Auch hier dürfte der in einer Tiefenbohrung nachgewiesene mischkristalline Quarzporphyr seitlich in kleinkristallinen übergehen. Ebenfalls sind die nicht scharf begrenzten „Xenolithe“ des „großkristallinen Porphyrrs“ und ihrer Umhüllung im „kleinkristallinen“ Steinmühlenporphyr am Neuwerk in Halle (KAMPE, REMY und SEYDEWITZ 1961) in Wirklichkeit als

mischkristalliner Porphyrr dokumentierbar. Es fällt immerhin auf, daß der Steinmühlenporphyr sich in unmittelbarer Nähe des großkristallinen Porphyrrs von Lehmanns Felsen (id. „Sandfelsen“, „Heinefelsen“) befindet. Problematisch ist dagegen die Stellung des benachbarten Porphyrrs vom Weinberg (am Haus der Jungen Pioniere auf der Peißnitz), der in seiner petrographischen Ausbildung Eigenschaften des mischkristallinen Quarzporphyrrs besitzt.

Es erscheint bedeutungsvoll, daß das größte bisher bekanntgewordene Gebiet mischkristallinen Porphyrrs bei Mücheln in der sog. „Andraeschliere“ von einer gangähnlichen, kompakt erscheinenden „großkristallinen Phase“ (KOCH 1962 a, 1962 b) mit leicht verschleifenden Grenzen durchbrochen wird. Die Grundmasse der Andraeschliere ist wie die des großkristallinen Materials vom Schwerzer Windmühlenberg symplektitisch. Möglicherweise ist in der Andraeschliere lediglich eine gröbere Varietät des mischkristallinen Porphyrrs vorhanden. Andererseits könnte es sich bei ihr um einen letzten Nachschub großkristallinen Porphyrrs handeln, der an dieser Stelle mit dem mischkristallinen annähernd gleichaltrig ist. Ähnliches gilt auch von den großkristallinen Phasen im kleinkristallinen Gestein am Wettiner Burgberg (SCHULZ 1936, STEINER 1960, KOCH 1962 b). Entweder handelt es sich bei ihnen um gang- oder schlierenähnliche kompakte, symplektitisch strukturierte mischkristalline Partien oder um letzte Nachschübe des großkristallinen Porphyrrs, die in den kleinkristallinen drangen.

Das Alter des mischkristallinen Porphyrrs entspricht weitestgehend dem der kontinuierlich in ihn übergehenden kleinkristallinen Quarzporphyre, deren genaue Einteilung KOCH (1964, 1966) vorgenommen hat. Das gröbere Gestein dürfte an den zeitlichen Basisbereich der eigentlichen kleinkristallinen Eruptiva zu stellen sein. Diese im wesentlichen symplektitischen Gesteine haben bis auf geringe Ausnahmen effusiven Charakter. So ist ein Gestein, für das diese Ausnahme gelten soll, – wie der viel diskutierte Wieskauer Porphyrr – von KOCH und FISCHER (1961) sowie KOCH (1966) als intrusive Bildung in oberkarbonischen oberen Wettiner Schichten

¹ Manuskriptunterlagen R. A. KOCH und L. STAMMLER Halle/Saale 1977.

gedeutet worden. Wenn neuerdings KUNERT (1977) dagegen alle kleinkristallinen Porphyre als intrusive Bildungen in den oberen unterrotliegenden Schichten, den Sennewitzer Schichten, deutet – die lediglich nördlich und nordöstlich von Halle bei Sennewitz und im Raume von Zörbig anzutreffen sind – so widerspricht diese Auffassung an allen genau untersuchten Stellen dem Bewegungsmechanismus der Laven sowie dem Fehlen echter Hangendkontakte. Die Auflagerung Sennewitzer Schichten auf kleinkristallinen Porphyren spiegelt vielmehr das Sedimentationsgeschehen des ausgehenden Autuniens wider.

Es steht fest, daß sämtliche kleinkristallinen Gesteine jünger als die Halleschen Schichten sind. In zahlreichen Aufschlüssen und vor allem in Bohrungen liegen sie über deren Sedimenten. Man denke lediglich an die Verhältnisse in Halle-Nord, an die im nordöstlichen Bereich von Halle und die im Petersbergmassiv. Die kleinkristallinen Porphyre sind aber fast ausschließlich jünger als die großkristallinen. In diesem Zusammenhang sei auch an die Abfolge in Bohrungen im nördlichen und nordöstlichen Raum von Halle, vor allem an die typische Ausbildung im Sennewitzer Bohrloch erinnert. Auch können in neuer Sichtweise die großkristallinen Phasen im kleinkristallinen Porphyr vom Ostrauer Steinbruch östlich des Hohen Petersberges als metergroße Xenolithe großkristallinen Porphyrs gedeutet werden. Die Grundmasse dieser Xenolithe ist symplektitisch wie der überwiegende Teil der Grundmasse der großkristallinen Durchbrüche des Schwerzer Windmühlenberges. Es muß im übrigen festgestellt werden, daß nicht an allen in Frage kommenden Stellen großkristalline Quarzporphyre durch Hallesche Schichten von kleinkristallinen getrennt sind. Hierfür sprechen Verbandsverhältnisse in Halle-Nord und in Bereichen nordöstlich von Halle.

Da die mischkristallinen Porphyre zeitlich etwa den kleinkristallinen entsprechen, sind sie ebenfalls jünger als die Halleschen Schichten und die großkristallinen Quarzporphyre. Nur an wenigen geringdimensionierten Stellen dürften sie gegebenenfalls mit großkristallinen Nachschüben „vermischt“ oder von diesen durchbrochen worden sein. In diesem Falle sind die Nachschübe jünger als die mischkristallinen oder sogar die kleinkristallinen Quarzporphyre.

Literatur

BRINKMANN, R.

Die Mitteldeutsche Schwelle. Geol. Rdsch., 36, 1948, S. 56...66.

BEYSCHLAG, F., und K. v. FRITSCH

Das jüngere Steinkohleengebirge und das Rothliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten.

Abh. Kgl. preuß. geol. Landesanst., N. F., 10, 1899.

HAASE, E.

Beiträge zur Kenntnis der Quarzporphyre mit kleinen Kristalleinschlüssen aus der Gegend nördlich von Halle (S).

N. Jb. Miner., Geol. u. Paläont., Beil.-Bd 28, 1909, S. 50...149.

–: Der Porphyr an der Steinmühle in Halle. Zschr. Naturwiss., 91, 1937, 3, 165...171.

–: Die Hallischen Porphyre. Jb. hall. Verb., N. F., 16, 1938, S. 77...116.

–: Die Probleme des Porphyrs von Schwerz. Nova Acta Leopoldina, N. F., 10, 1941 a, S. 283...310.

–: Die Altersfolgen der vulkanischen Decken in der Gegend von Halle an der Saale. Zschr. Naturwiss., 95, 1941 b, 1, S. 1...16.

HAFERMALZ, H.-J., KNOTH, W., und H. K. LÖFFLER

Granit als Xenolith im kleinkristallinen Porphyr vom Petersberg nördlich Halle.

Kurzreferate und Exkursionsführer Variszischer Subsequenter Vulkanismus. Ges. Geol. Wiss. DDR, 1977, S. 8f.

KAMPE, A., REMY, W., und H.-J. SEYDEWITZ

Mitteilungen über im östlichen Teil der Halleschen Mulde erbohrtes Autunien. Über einige Magmatite im engeren Raum der Halleschen Mulde.

Monatsberichte deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 3, 1961, 9, S. 503...523.

KELCH, H.

Mineralogisch-petrographische Untersuchungen am Rhyolith vom Typ Hohnsdorf nördlich Halle (Saale).

Geologie, 12, 1963, 4, S. 401...438.

KLAUS, D.

Neue endogene Kontakte aus dem Westteil des Halleschen Porphyrkompleses. Ber. geol. Ges. DDR, 9, 1964, 2, S. 259...267.

KOCH, R. A.

Die Anschauungen über die Eruptionsfolgen und die Ausbruchsstellen der Halleschen Vulkanite in der geologischen Forschung. Ber. geol. Ges. DDR, 7, 1962 a, 3, S. 413...426.

–: Die relativen Altersbeziehungen zwischen dem großkristallinen und dem kleinkristallinen Halleschen Quarzporphyr. Ber. geol. Ges. DDR, 7, 1962 b, 3, S. 427...437.

KOCH, R. A.

Der vulkanische Aufbau und die Gesteinseigenschaften des Petersberger Quarzporphyrmassivs im Rahmen seiner geologischen Stellung im unterrotliegenden Halleschen Eruptionsgebiet. *Wiss. Zschr. d. Hochschule f. Architektur u. Bauwesen Weimar*, 11, 1964, S. 195...198.

—: Die Eruptionsfolgen und die Ausbruchsstellen der Halleschen Vulkanite. *Wiss. Zschr. d. Hochschule f. Bauwesen Leipzig*, 1966, 4, S. 198...206.

—: Über das zonenweise Durchbrechen des großkristallinen Landsberger Quarzporphyrs durch den mittelkristallinen Quarzporphyr am Windmühlenberg zu Schwerk. Betrachtungen zur Eruptionsfolge im Raum Niemberg—Schwerk—Quetzölsdorf nordöstlich Halle. *Zschr. geol. Wiss.*, 3, 1975, 12, S. 1533...1557.

—: Zum Problem der geologischen Stellung der schwarz-, grau- und grüngefärbten Quarzporphyre im Halleschen Eruptionsgebiet. *Hall. Jb. f. Geowiss.* 4, 1979, S. 29.

KOCH, R. A., und K. FISCHER

Die Bedeutung des Fundes eines Gneiseinschlusses im großkristallinen Quarzporphyr von Löbejün. *Geologie*, 10, 1961, 1, S. 81...89.

KOCH, R. A., und H.-J. SEYDEWITZ

Die Vulkanite im NE-Teil des Halleschen Vulkanitkomplexes. Kurzreferate und Exkursionsführer Variszischer Subsequenter Vulkanismus. Exkursion B. *Ges. geol. Wiss. DDR*, 1977, S. 44...51, Anl., Abb. 1...4.

KUNERT, R.

Zur Platznahme rhyolithischer Laven. Kurzreferate und Exkursionsführer Variszischer Subsequenter Vulkanismus. *Ges. geol. Wiss. DDR*, 1977, S. 11.

LASPEYRES, H.

Geognostische Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden in der Gegend nördlich von Halle a. d. Saale. *Abh. geol. Specialkarte Preussen und den Thüringischen Staaten*, 1, 1875, 3, S. 261...603.

SCHULZ, J.

Beiträge zur Kenntnis des Rotliegenden und Karbon bei Halle und Wettin. *Jb. hall. Verb., N. F.*, 14, 1936, S. 153...184.

SCHWAB, M.

Tektonische Untersuchungen im Permokarbon nördlich von Halle/Saale. *Freib. Forsch. H.*, C 139/1 (Textband), C 139/2 (Bildmappe), 1965.

SCHWAB, M.

Die Beziehungen der subsequenten Vulkanite des Permosiles zum variszischen Orogen, darstellt unter besonderer Berücksichtigung des Halleschen Vulkanitkomplexes. *Geologie*, 19, 1970, 3, S. 249...280.

STEINER, W.

Zur Geologie des Halleschen Porphyrkomplexes. *Geologie*, 9, 1960, 5, S. 492...512.