©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Der Schwerzer Rhyolith-Komplex – Beitrag zur Verbreitung und Struktur einer der ältesten Einheiten des Halleschen Vulkanitkomplexes*

Gunnar Krauss

20 Abbildungen und 1 Tabelle

ABSTRACT

Krauss, G.: The Schwerz Rhyolithe Complex – Distribution and structure of one of the oldest units of the Halle Volcanic Complex. - Hercynia N.F. **36**: 129–150.

At the Carboniferous/Permian boundary intense magmatic activity occurs in many parts of the NE German Basin. The Schwerz Rhyolithe Complex, well exposed in the quarry Schwerz near Halle/Saale, represents a separated unit of varieties of rhyolithes within the eastern part of the Halle Volcanic Complex (HVC). With 206Pb/238U ages of 307 ± 3 Ma the Schwerz Rhyolithe Complex is one of the oldest units of the HVC. We present recent investigations about the texture of the rhyolithes as well as structural attributes of contact zones between the different rhyolithe units. Modal analyses of the main minerals quartz, K-feldspar and plagioclase show that the medium crystalline black rhyolithes texture is more similar to the Petersberg- and Wettin-type of rhyolithes in the HVC whereas the coarse crystalline units are more similar to the Löbejün- and Landsberg-type of rhyolithes. The absence of flow textures and the medium crystalline character of the rocks may assume that the rhyolithes within the Schwerz Complex have developed intrusively near the surface.

Keywords: Rhyolith, Hallescher Vulkanitkomplex, Schwerz, Lakkolith, Oberkarbon, Perm, Gletscherschliffe, Halle

1 EINLEITUNG

Das Arbeitsgebiet befindet sich im mitteldeutschen Raum ca. 15 km nordöstlich von Halle/Saale (Abb. 1). Geologisch untersucht wurde ein Bereich von 4–6 km² Größe zwischen den Ortschaften Niemberg, Spikkendorf und Schwerz. Die als Härtling das Gelände überragende Porphyrkuppe des Schwerzer Berges prägt das durch quartäre Ablagerungen ansonsten flache Gelände (Abb. 2).

Ein Großteil des Arbeitsgebietes wird von Ablagerungen der saalezeitlichen Grundmoräne eingenommen, welche örtlich von Schmelzwassersanden und saalezeitlichen Terrassenschottern durchbrochen wird. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag in der Detailuntersuchung des Schwerzer Rhyoliths, der im Bereich des Schwerzer Berges in einem Steintagebau großflächig aufgeschlossen ist. Dabei galt es, Aussagen über die strukturelle Gliederung der verschiedenen Rhyolith-Einheiten innerhalb des Schwerzer Rhyoliths insbesondere in Hinblick auf Gefügemerkmale und Kontaktbereiche zu treffen.

2 MORPHOLOGIE UND QUARTÄR

Da das Untersuchungsgebiet zum Großteil von quartären Deckschichten eingenommen wird, fehlen größere Reliefunterschiede. Schon Siegert et Weissermel (1911) sprachen über das Gebiet östlich und nordöstlich von Halle als „eine Grundmoränenebene von außerordentlicher Flachheit, deren flach geböschte Wellen und Rücken nur dem geübten Auge deutlich hervortreten, und die wenigen Täler sind so unbedeutend eingeschnitten, daß sie nur auf dem Meßtischblatte aus dem Verlaufe der Höhenkurven verfolgt werden können.“

* Meinem Lehrer Herrn Prof. Max Schwab gewidmet.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

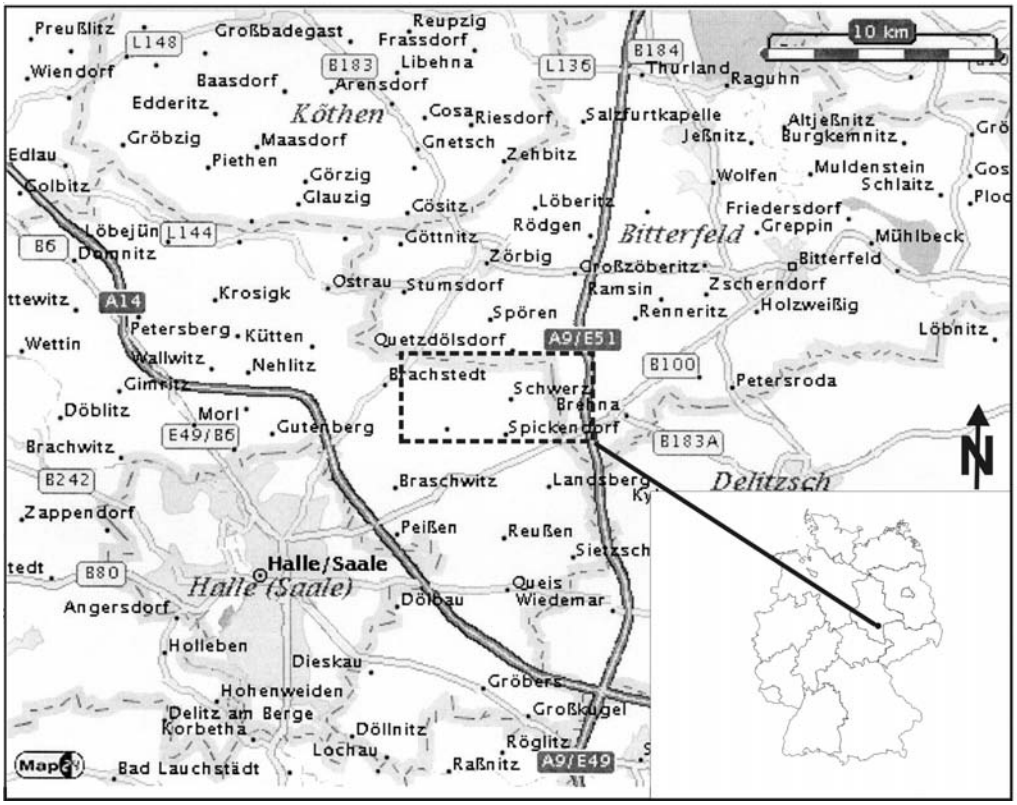

Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebietes (Quelle: http://www.map24.com)

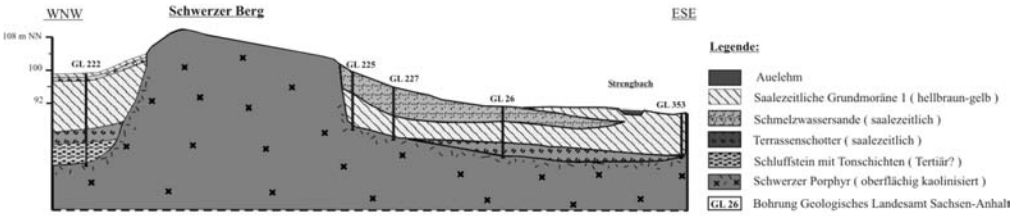

Abb. 2 Schematischer geologischer Schnitt durch das Untersuchungsgebiet (12,5-fach überhöht)

Das Quartär im Untersuchungsgebiet wird geprägt von den Ablagerungen der saalezeitlichen Grundmoräne. Diese wird östlich der Gemeinde Schwerz von N-S verlaufenden Schmelzwasserablagerungen (Schmelzwassersande) durchbrochen. Im Gebiet der Gemeinde Schwerz findet man oberflächig mächtige Kiesablagerungen, die saalezeitliche Terrassenschotter darstellen.

Die einzigen großflächigen Aufschlüsse des quartären Deckgebirges im Arbeitsgebiet, saalezeitliche Grundmoräne und Schmelzwassersande, befinden sich an der Abbaukante des Steintagebaus Schwerz (Abb. 3). Eine detaillierte Beschreibung von Zusammensetzung und Lagerungsverhältnissen der quartären Deckschichten ist einer weiteren Veröffentlichung vorbehalten.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

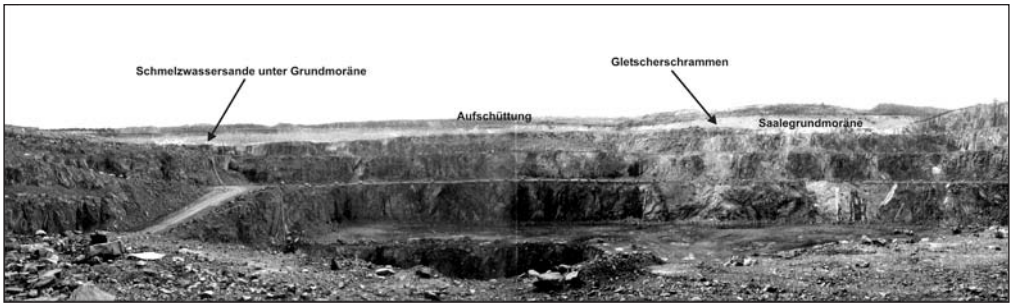

Abb. 3 Profil des quartären Deckgebirges im Süden des Steintagebaus Schwerz

Unter den während der Arbeiten vorgefundenen Aufschlußverhältnissen konnten an zwei Stellen im Steinbruch Gletscherschrammen nachgewiesen werden. So findet man Schrammen auf der Oberfläche des grobkristallinen Rhyoliths im NE des Steinbruches (Abb. 4/links) sowie auf der Oberfläche des mittelkristallinen braunen Rhyoliths im SW des Tagebaus (Abb. 4/rechts).

Abb. 4 Gletscherschrammen auf den Oberflächen der Rhyolithe im Steintagebau Schwerz (links: Nordostteil des Tagebaues; rechts: Südwestteil des Tagebaues)

Bereits Weissermel (1909) und Schulz (1962) entdeckten Schliffflächen im Gebiet des Schwerzberges. Schulz (1962) beschrieb dabei eine 3 x 1 m große Schliffläche am SE-Hang des Schwerzberges, deren Schrammen 170° streichen. Lange et al. (1997) beschrieben Gletscherschliffe am Südhang des Steintagebaus Schwerz. Die auf dem Schwerzer Rhyolith ausgebildeten Schliffe zeichnen sich durch glatte, schwach glänzende Flächen aus, auf denen in dichtem Abstand parallel verlaufende, relativ kleindimensionierte Schrammen auftreten (Lange et al. 1997). Im NE streichen die Schrammen 150°, wobei im Südwestteil des Tagebaus ein durchschnittliches Streichen von 170° ermittelt wurde. Dies bestätigt die Messungen von Lange et al. (1997), die an mehreren Meßpunkten im Südteil des Steinbruchs eine Bewegungsrichtung von 165 ± 6° ermittelten. Man kann also von einer mittleren Gletscherbewegung in diesem Gebiet von NNW nach SSE ausgehen. Die Abweichung der Schrammenrichtung im NE (150 ± 5°) von ca. 20° ist möglicherweise auf lokale Ablenkungen der Gletscherbewegung aufgrund der Morphologie des Geländes, d.h. des ehemaligen Reliefs der Porphyrkuppe des Schwerzer Berges zurückzuführen.

Die Rhyolithe von Schwerz überragen als Härtling ca. 1 km südwestlich der Gemeinde Schwerz die Oberfläche. Diese Erhebung ist bekannt als Windmühlenberg bei Schwerz oder Schwerzer Berg. Großflächig aufgeschlossen sind die Rhyolithe von Schwerz im noch im Abbau befindlichen Quarzporphyrtagebau

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Schwerz. Aufgrund der Abbautätigkeit ist der das Gelände überragende Schwerzer Berg heute nahezu abgetragen. Der höchste Punkt befindet sich mit ca. 116 m ü. NN im Westen der Erhebung. Noch Mitte der sechziger Jahre betrug der höchste Punkt des Schwerzer Berges 132 m ü. NN. Zwei Kuppen ragten etwa 30 Meter hoch aus dem flachwelligen Gelände. Zu dieser Zeit zeigte ein Rest eines kleinen Kieferngehölzes, daß einst auch dieser Berg bewaldet war (KRÖS 1967) (Abb. 5).

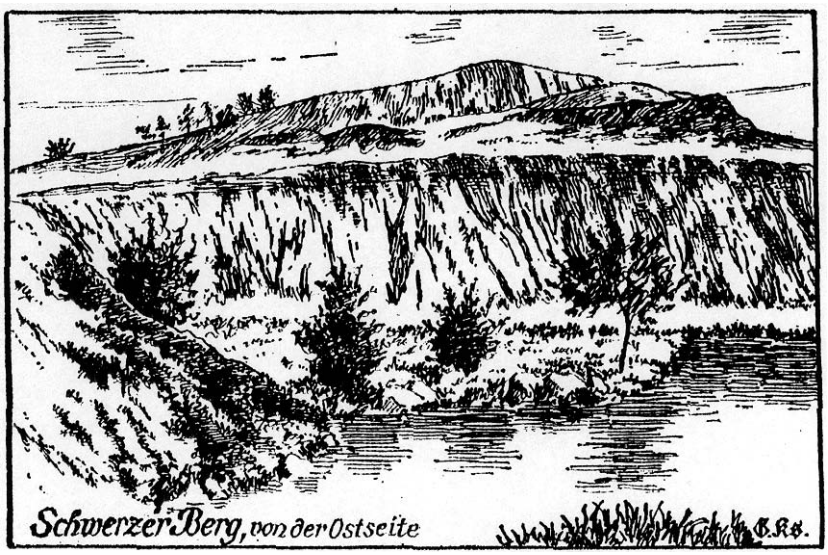

Abb. 5 Schwerzer Berg von der Ostseite (KRÖS 1967)

Heute befinden sich auf den noch nicht abgebauten Bereichen im Westen des Rhyolith-Härtlings größere Trockenrasenflächen, wie sie auch in anderen Teilen des Halleschen Rhyolithkomplexes (Burgstetten, Wettin u.a.) zu finden sind.

Weiterhin findet man kleine Taleinschnitte von Bachläufen wie dem Strengbach im Osten und der Reide im Westen des Untersuchungsgebietes bei Niemberg.

3 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Die Rhyolithe von Schwerz befinden sich im nordöstlichen Teil des Halleschen Vulkanitkomplexes (HVK). Als Halleschen Vulkanitkomplex bezeichnet man das Gebiet, das sich zwischen Wettin und Könnern im Westen, der Halleschen Marktplatzverwerfung im Süden, Könnern und Zörbig im Norden und nach Osten in den Raum Schkeuditz, Landsberg und Zörbig erstreckt. Im Südosten, Osten und Nordosten ist eine genaue Abgrenzung bisher nicht möglich gewesen (SCHWAB 1963). Dieser etwa 370 km² umfassende Vulkanitkomplex gehört zur Halle-Wittenberger Scholle (KNOTH et SCHWAB 1972). Radiometrische Altersdatierungen von BREITKREUZ et KENNEDY (1999) haben für die Gesteine des HVK und anderer vulkanischer Einheiten des Nordostdeutschen Beckens ein Alter von ca. 310–290 Ma ergeben. Demnach sind die Rhyolithe in einem relativ engen Zeitraum im Grenzbereich vom Oberkarbon zum Rotliegend entstanden.

Ein Großteil der Vulkanite wird durch quartäre bzw. tertiäre Sedimente überdeckt, so daß die Gesteine des Vulkanitkomplexes wie am Schwerzberg vereinzelt als Härtlinge das Gelände überragen und an der Oberfläche aufgeschlossen sind. Abbildung 6 zeigt eine geologische Übersichtskarte des Halleschen Vulkanitkomplexes mit den Verbreitungsgebieten der einzelnen magmatischen Einheiten.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

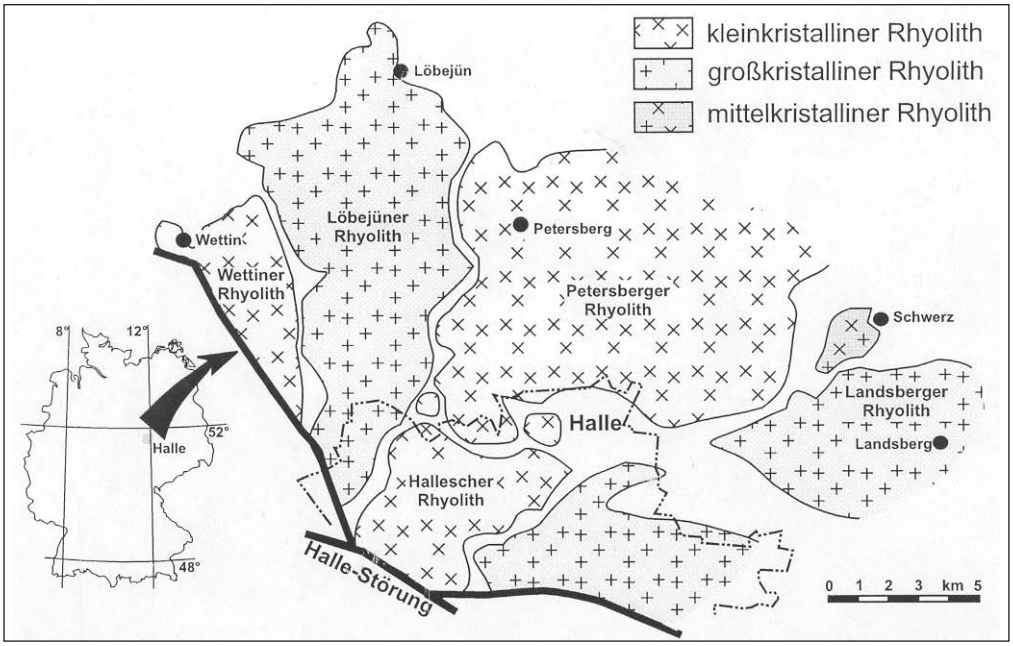

Abb. 6 Übersichtskarte des Halleschen Vulkanitkomplexes (EXNER et SCHWAB 2000)

In den letzten Jahren erfolgte besonders durch die Arbeiten von BREITKREUZ et al. (1998) eine neue Sicht auf die Struktur des Halleschen Vulkanitkomplexes. Schon SCHWAB (1965) verglich den Löbejün-Rhyolith im NW des HVK mit den klassischen Lakkolithen in den Henry-Mountains in Utah. Zahlreiche Detailkartierungen der einzelnen Rhyolitheinheiten und ihrer Gefüge (z.B. EXNER 1998; EXNER et SCHWAB 2000) lieferten die Grundlage der neueren Sichtweise und lassen vermuten, daß die hier verbreiteten, ca. 60 km³ umfassenden, geochemisch homogenen rhyolithischen Schmelzen vor allem als lakkolithische Körper entstanden sind. Für deren lakkolithischen Charakter sprechen:

i) homogene Körper mit erheblichen Mächtigkeiten (bis mehr als 1.000 m);

ii) auf wenige dm bis m begrenzte Krustenfazies (Vergrünungszonen und/oder Entglasungstexturen);

iii) Vorkommen von älteren deformierten Sedimenten zwischen den Lakkolitheinheiten (BREITKREUZ et al. 1998).

Abbildung 7 zeigt einen hypothetischen Schnitt durch den HVK, der die lakkolithischen Körper und die sie umgebenden Sedimente schematisch darstellt. Die von BREITKREUZ et MOCK (2001) als „Halle-type"-Lakkolithe bezeichneten magmatischen Körper zeichnen sich durch eine zeitgleiche Platznahme von Lakkolith-Einheiten (mehrere Kilometer Durchmesser) in verschiedene stratigraphische Ebenen aus. Dies resultiert darin, daß die Lakkolithkörper von unterschiedlichen Sedimenteinheiten begrenzt werden.

4 AUFBAU DES SCHWERZER RHYOLITHS

Die Rhyolithe von Schwerz befinden sich im nordöstlichen Teil des Halleschen Vulkanitkomplexes. Erste Beschreibungen der Rhyolithe von Schwerz und ihrer Charakteristika lieferten LASPEYRES (1864), HAASE (1909, 1941) und SCHÜLLER (1949). Danach folgten Arbeiten von KAMPE et REMY (1961), KOCH (1962, 1975, 1979a/b, 1983), KAEMMEL et al. (1970), SEYDEWITZ (1979), LÖFFLER et SEYDEWITZ (1978) sowie LÖFFLER (1983).

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

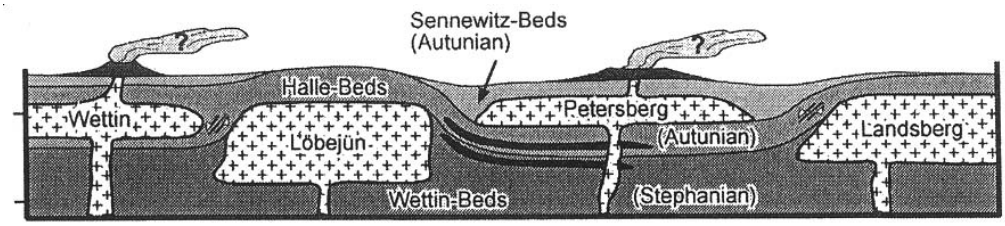

Abb. 7 Hypothetischer Schnitt durch den Halleschen Vulkanitkomplex (BREITKREUZ et MOCK 2001).

Die Vielzahl der Autoren und die Inhalte ihrer Arbeiten zeigen, wie schwierig die Einordnung der Rhyolithe von Schwerz innerhalb des Halleschen Vulkanitgebietes ist. Aufgrund der verschieden Rhyolithvarietäten wird das Untersuchungsgebiet im Folgenden als Rhyolithkomplex von Schwerz bezeichnet. Die Abgrenzung des Rhyolithkomplexes Schwerz zu den umliegenden Rhyolitheinheiten konnte bisher noch nicht eindeutig vorgenommen werden. Derzeitig werden durch Kartierung anliegender Gebiete und unter Nutzung von in den 80er Jahren abgeteuften Erkundungsbohrungen Untersuchungen dazu durchgeführt (AG Prof. Chr. BREITKREUZ, TU Freiberg und B.-C. EHLING, LAGB Halle).
Neueste Altersdatierungen von BREITKREUZ et KENNEDY (1999) ergaben ein 206Pb/238U-Alter für die Rhyolithe von Schwerz von 307 ± 3 Ma. Somit zählen die Gesteine zu den ältesten Vulkaniten innerhalb des Halleschen Vulkanitkomplexes, entstanden im Oberkarbon.
Der vorliegenden Veröffentlichung liegt eine Detailkartierung der Rhyolitheinheiten im Tagebau Schwerz aus den Jahren 1997 und 1998 zugrunde (KRAUSS 1999). Im Steintagebau Schwerz waren zu diesem Zeitpunkt 5 Abbausohlen aufgefahren (Abb. 8).

Im Frühjahr 2002 erfolgten eine erneute Begehung des Steintagebaus und eine an den fortschreitenden Abbaustand angepaßte Modifizierung der geologischen Karte (Abb. 9).

Kartiert wurden die aufgeschlossenen Gesteine der Abbaukanten, die dann mit den zum Teil verdeckten Gesteinen der Abbausohlen korreliert wurden.

Abb. 8 Steintagebau Schwerz (Abbaustand 1997/98)

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

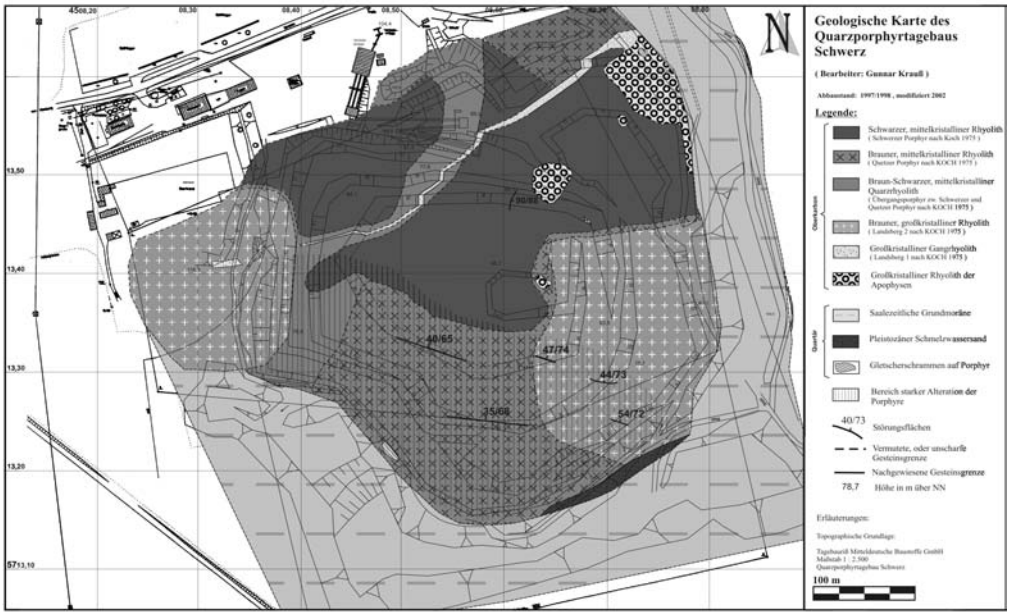

Abb. 9 Geologische Karte der Rhyolithe im Steintagebau Schwerz (Krauss 1999)

Bei den Rhyolithen von Schwerz handelt es sich aufgrund des hohen Quarzanteiles an der Grundmasse um sogenannte Quarzporphyre (Rhyolithe). Die Rhyolithe besitzen alle einen Anteil an Grundmasse von ungefähr 75–80%. Es wurden innerhalb des Steintagebaus Schwerz folgende Rhyolitheinheiten (Abb. 10) unterschieden (vgl. Koch 1975):

- Schwarzer, mittelkristalliner Rhyolith
- Brauner, mittelkristalliner Rhyolith
- Braun-schwarzer, mittelkristalliner Rhyolith (Übergangsrhyolith)
- Großkristalliner Gangrhyolith
- Brauner, großkristalliner Rhyolith
- Großkristalliner Rhyolith in Apophysen

Den größten Teil des Steintagebaus Schwerz nimmt der **schwarze, mittelkristalline Rhyolith** ein. In der Literatur (Haase 1941a, b; Kaemmel et al. 1970; Koch 1975; u.a.) ist er als eigentlicher Schwerzer Rhyolith bekannt. An frischen Anschnitten ist der Rhyolith dunkelschwarz gefärbt. Im weiteren Bereich des Steintagebaus variieren die Farben sehr stark. Häufig geht die Färbung des Gesteins in eine schwarzgrünliche Farbe über. Laspeyres (1864) bezeichnete diese Varietät deshalb als „grünen Porphyr“ von Schwerz. Manche Bereiche sind heller gefärbt, was auf Sekundäreffekte zurückzuführen ist.

Besonders im östlichen Teil der 2. und 3. Abbausohle sowie im Westen von Sohle 4 findet man Bereiche innerhalb des Gesteins, die stärker braun gefärbt sind. Es konnte keine Regelmäßigkeit der Verfärbungen festgestellt werden. Da auch in diesen Bereichen die schwarzgraue Farbe überwiegt, wird das Gestein ebenfalls als schwarzer, mittelkristalliner Rhyolith bezeichnet. Es sei darauf hingewiesen, wie schwierig die Abgrenzung der mittelkristallinen Quarzporphyre aufgrund der vielen Farbdifferenzierungen ist. Die dunkle, schwarze Färbung ist nach Haase (1941), Koch (1975) u.a. auf den Gehalt an Magnetit bzw. Titanomagnetit zurückzuführen.

Als Einsprenglinge findet man Quarz, Plagioklas, Kalifeldspäte und Biotit, der oft stark chloritisiert ist. Die Plagioklase sind grau bis blaß-grünlich, ihre Längsachsen messen bis zu 6 mm. Es sind mehr Plagio-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

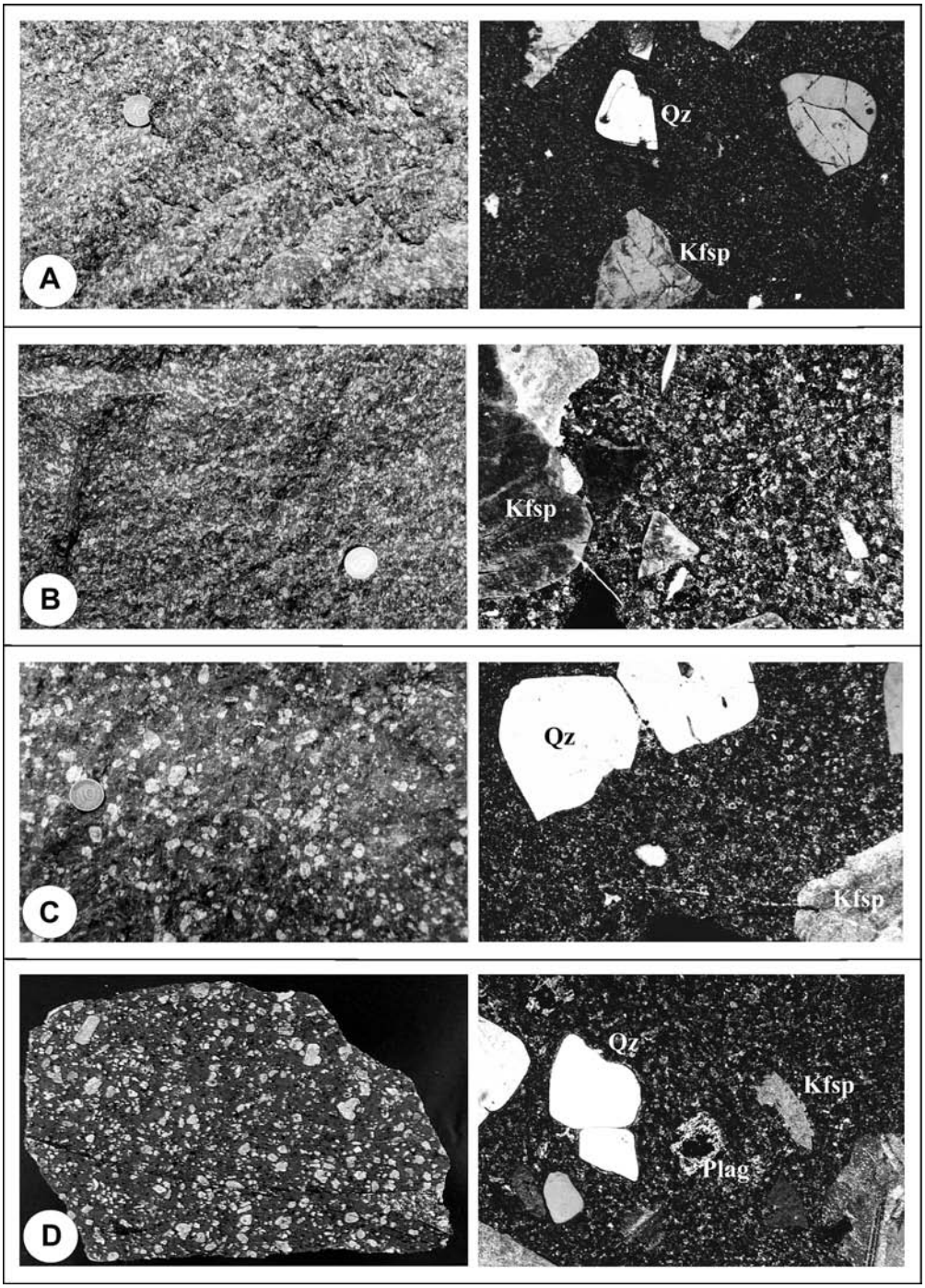

Abb. 10 Rhyolithvarietäten Schwerz (links: Anschliffe, rechts: Dünnschliffe)
A) schwarz, mittelkristallin; B) braun, mittelkristallin; C) braun, großkristallin; D) Gang.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

klase als Kalifeldspäte vorhanden. Die Unterscheidung der Kalifeldspäte von Plagioklas fällt schwer, da die Kalifeldspäte oft weiß und nur schwach rötlich gefärbt sind. Eine Ausnahme bilden die Gesteine im Zentralteil bzw. westlichen Bereich des Steintagebaus Schwerz. Hier sind die Kalifeldspäte, wie schon Haase (1941) erkannte, zumeist fleischrot gefärbt. Haase deutete dies als eine Übergangserscheinung zum braunen, mittelkristallinen Rhyolith. Löffler et Seydewitz (1978) interpretierten die starke Rotfärbung der Kalifeldspäte als Kontakterscheinung durch den braunen, großkristallinen Rhyolith. Der Rhyolith besitzt eine sehr feine, dichte Grundmasse. Man erkennt beim Anblick des Dünnschliffes ohne Mikroskop, daß der Rhyolith sehr hell und nur leicht getrübt oder grüngefärbt (chloritisierte Glimmer) ist. Haase (1941) führte an, daß sich der schwarze Schwerzer Rhyolith in petrographischer Sicht dem kleinkristallinen Rhyolith des Petersberges annähert.

Der **braune, mittelkristalline Rhyolith** ist sehr schwer als eigene Einheit auszukartieren. Man findet seine typische Ausbildung z.B. im Westen des Gangs der 1. Abbausohle und im Südwesten des Steintagebaus. Es ist oft schwierig bis unmöglich, braunen, mittelkristallinen Rhyolith und den schwarz-braunen Übergangsrhyolith voneinander zu trennen. Schon Haase (1941) bezeichnete den braunen Rhyolith als „ausgesprochenes Misch- und Übergangsgestein." Der braune, mittelkristalline Rhyolith, von Koch (1975) als Quetzer Porphyr bezeichnet, ist in seiner reinen Form rotbraun gefärbt. Als Einsprenglinge treten wie bei den anderen Quarzporphyren Quarz, Plagioklas, Kalifeldspat und vereinzelt Biotit auf. Im Dünnschliff erkennt man, daß die braune Farbe auf feinverteiltes, rötlich-braun erscheinendes Hämatit zurückzuführen ist. Es ist angehäuft, als eine Art Zwickelfüllung ausgebildet und nicht nur punktuell verbreitet wie in den opaken Phasen des schwarzen Rhyoliths. Die Grundmasse erscheint gröber als beim schwarzen Rhyolith. Sie ist aber immer noch als granophyrisch zu bezeichnen. Man findet Bruchstücke von Kalifeldspat und zum Teil Agglomeratbildungen.

In weiten Bereichen des Steintagebaus Schwerz ist ein mittelkristalliner Rhyolith verbreitet, der sowohl schwarz als auch braun gefärbte Partien besitzt. Koch (1975) beschrieb deshalb schwärzlich-braune, grünlich-graue, hellbraune sowie dunkel-violett-braune ‚Übergangsporphyre' zwischen den schwarzen und braunen mittelkristallinen Rhyolithen. Man erkennt schon an der beschriebenen Farbvielfalt, wie unterschiedlich diese Übergangsbereiche gestaltet sind. Schwarzbraun ausgebildete Mischbereiche befinden sich im Steintagebau Schwerz im Süden und Südwesten sowie westlich des Ganges.

Bei dem **braunen, großkristallinen Rhyolith** handelt es sich um die von Haase (1941) und Seydewitz (1961) als Gemsenberg-Porphyr bzw. von Koch (1975) als Typ Landsberg 2 benannte Einheit. Dieser Rhyolith wird in der vorliegenden Arbeit als brauner, großkristalliner Rhyolith bezeichnet. Koch (1975) beschrieb das Gestein als hellbraunrot, hellgraurot bis braunviolett. Man muß besonders bei der Färbung dieses Rhyoliths beachten, wie der Verwitterungszustand des jeweiligen Aufschlusses ist.

Der braune, großkristalline Rhyolith überlagert im Westen des Steintagebaus mittelkristallinen, schwarzen Rhyolith. Die aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt in diesem Bereich ca. 25–30 m. Im Osten bzw. Südosten befindet sich ein weiterer Komplex braunen, großkristallinen Rhyoliths. Dieser ist von der 1. Abbausohle bis in die untersten Abbaubereiche des Steintagebaus (4. Abbausohle) zu verfolgen. Er erstreckt sich von Osten über mehrere hundert Meter nach Süden. Der Rhyolith bildet hier also einen breiten Stock. Im Westteil überlagert der großkristalline Rhyolith die anderen Varietäten deckenartig. Als Einsprenglinge findet man Quarz, Kalifeldspat, Plagioklas und Biotit, welcher oft verwittert ist. Die Kalifeldspäte werden bis ca. 1,5 cm groß, die Grundmasse dagegen ist fein ausgebildet. Oft findet man innerhalb dieses großkristallinen Rhyoliths auch Bereiche von wenigen Metern, wo die Kalifeldspäte nur etwa 0,5–0,8 cm lang sind, das Gestein also eher mittelkristallinen Charakter besitzt. Auffallend bei den großen Kalifeldspäten ist, daß sie häufig als Agglomerate ausgebildet sind. Man findet viele zerbrochene Feldspäte und gerundete Feldspäte, die zeigen, daß die Feldspäte möglicherweise Relikte eines ehemaligen, wieder aufgeschmolzenen Rhyoliths darstellen (Schwab 1970). Innerhalb dieses großkristallinen Rhyoliths findet man feine Risse, die von einer starken tektonischen Beanspruchung zeugen. Diese z.T. haarfeinen Risse sind zumeist mit Sekundärmineralen gefüllt (z.B. Calcit). Sie wurden hydrothermal überprägt (Löffler et Seydewitz 1978).

Der braune, großkristalline Rhyolith ähnelt in seiner Ausbildung im Dünnschliff sehr dem Erscheinungsbild des braunen, mittelkristallinen Rhyoliths von Schwerz. Die recht feine Grundmasse ist granophyrisch-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

symplektitisch. In manchen Bereichen weisen sphärolithische Bildungen auf die Rekristallisation des Glasanteils hin.

Innerhalb der mittelkristallinen Rhyolithe von Schwerz findet man einen großkristallinen Rhyolith, der im gesamten Tagebau als Gang zu verfolgen ist (Abb. 11). HAASE (1941) und KOCH (1975) gaben detaillierte Beschreibungen der Petrographie des **Gangrhyoliths**. HAASE (1941), SEYDEWITZ (1961), KOCH (1975) und andere Bearbeiter setzten den Gangrhyolith mit dem großkristallinen Landsberger Rhyolith gleich. Der Gang ist im Nordosten der 1. Abbausohle 14 m mächtig. Er streicht hier mit 50–60°. Der Kontakt fällt steil nach SE ein. Der Gang ist weiter über die 3./4. Abbausohle (N) zu verfolgen, wo er leicht nach W umbiegt, auf beiden Sohlen aber noch zu beobachten ist. Er ist in diesem Bereich noch 5 m mächtig, im Westen der 3. und 4. Sohle nur noch 2–3 m. Bei einem Einfallen von ca. 80°–90° beträgt das Streichen 60–70°. Aufgrund der Mächtigkeitsänderung des Gangs kann man vermuten, daß dieser nach Westen hin ausdünnt.

Die Grundmasse des großkristallinen Gangrhyoliths ist rötlich bis hellbraunrot gefärbt.

Abb. 11 Großkristalliner Rhyolith-Gang 3. und 4.Sohle

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Das Gestein ähnelt in seiner makroskopischen Ausbildung stark den anderen großkristallinen Einheiten. Als Einsprenglinge findet man Quarz, Kalifeldspat, Plagioklas und Biotit. Die Kalifeldspäte sind stark rot gefärbt und werden wie beim braunen, großkristallinen Rhyolith bis 1,5 cm lang. Auch innerhalb dieses Gesteins sind die Kalifeldspäte zum Teil zerbrochen und bilden Agglomerate. Das Gestein ist sehr frisch und wenig verwittert. Es ist massig und sehr hart ausgebildet. Die Grundmasse ist wie die des Landsberger Rhyoliths zumeist mikrogranitisch ausgebildet. Es treten aber auch granophyrisch-symplektitisch ausgebildete Bereiche auf.

Im Steintagebau Schwerz tritt an mehreren Stellen der **großkristalline Rhyolith** in Apophysen verschiedener Größe auf. Der größte Komplex großkristallinen Rhyoliths befindet sich im NE des Steintagebaus, wenige Meter östlich des Gangs auf der 1.Abbausohle (Abb. 12). Diese Einheit ist auf über 150–200 m nach SE zu verfolgen. Das Gestein ist schwach rötlich bis graurötlich gefärbt und gleicht in seiner Ausbildung dem großkristallinen Gangrhyolith. Als Einsprenglinge findet man Quarz, Plagioklas, Biotit und Kalifeldspäte, die auch Größen von bis zu 1,5 cm erreichen. Möglicherweise verbreitert sich der Gang in diesem Bereich und bildet diesen stockartigen Komplex. Man erkennt im Dünnschliff, daß die Grundmasse im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Einheiten grobkristallin und mikrogranitisch ausgebildet ist, bestehend aus Quarz und Feldspat.

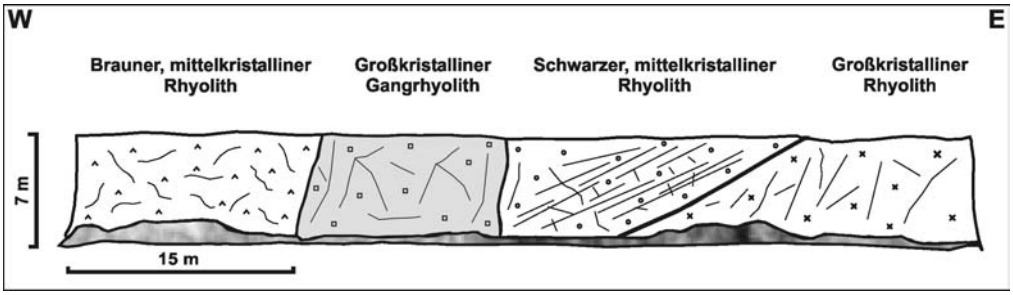

Abb. 12 Profil 1.Abbausohle mit Gangrhyolith und großkristallinem Rhyolith

Innerhalb dieses großkristallinen Rhyoliths wurde ein Fremdgesteinseinschluß gefunden.

Der Xenolith ist faustgroß. Abbildung 13 zeigt ein Bruchstück des Einschlusses mit dem Kontakt zum Nebengestein des großkristallinen Rhyoliths. Der Xenolith ist durchgehend grün bis grünlichgrau gefärbt. Makroskopisch sind kleine, dunkelgrün gefärbte Nädelchen zu erkennen, die auf ein ophitisches Gefüge und so auf ein andesitisches Gestein hinweisen. Der Gesteinseinschluß ist sehr hart und scheint trotz der intensiven Grünfärbung nicht sehr stark alteriert zu sein. Der Kontakt zum umschließenden großkristallinen Rhyolith ist sehr scharf, wobei makroskopisch keine Zonierungen oder Angleichungen in den Grundmassen der Gesteine zu erkennen sind. Die nadeligen Strukturen innerhalb der Grundmasse werden von kleinen, bis zu 2 mm großen Plagioklasleisten gebildet. Diese sind oft stark verwittert, wahrscheinlich sericitisiert. Dazwischen findet man Quarz. Plagioklas übersteigt den Anteil an Quarz deutlich. Als Einsprenglinge, die nur sehr selten zu finden sind, kann man Quarz und Plagioklas identifizieren. Dabei erkennt man bei den Quarzen deutlich, daß sich in den Randbereichen Reduktionshöfe bildeten, die den gesamten Quarz umgeben. Diese Erscheinung unterstreicht den ehemals extrusiven Charakter des Gesteinseinschlusses.

Haase (1941) beschrieb mehrere Gesteinseinschlüsse innerhalb der Rhyolithe von Schwerz. Im ‚Porphyr' des Gemsenberges, westlich des Windmühlenberges von Schwerz, beschrieb er einen Einschluß von über 1 m Länge, den er als metamorphisierten Tuffit deutete. Wichtiger jedoch ist ein Gesteinseinschluß innerhalb des schwarzen, mittelkristallinen Porphyrs. Dabei handelt es sich nach Haase um einen Biotitporphyrit (Andesit). Dieser Xenolith ist graugefärbt und enthält kleine weiße Feldspateinsprenglinge. Die Grundmasse hat körnige bis ophitische Struktur und besteht aus Plagioklas und Biotit. Haase schlußfolgerte, daß unter

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

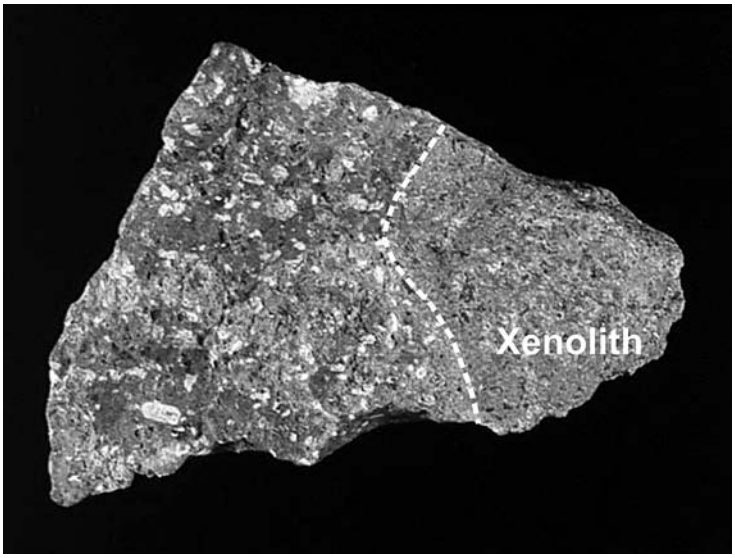

Abb. 13 Xenolith im großkristallinen Rhyolith

den Schwerzer Porphyren eine Porphyritdecke vorhanden sei, deren Bestandteil dieser Einschluß ist. Die nadelig, ophitisch ausgebildete Grundmasse, der hohe Plagioklasanteil und die Ausbildung der Quarze sprechen dafür, daß es sich bei dem zuvor beschriebenen Gesteinseinschluß um ein andesitisches Bruchstück handeln könnte, d.h. möglicherweise um einen ‚Porphyrit', wie er von HAASE (1941) gefunden wurde. Andesite bilden die ältesten magmatischen Körper des Halleschen Vulkanitkomplexes und sind deshalb recht häufig als Gesteinseinschlüsse innerhalb der jüngeren Vulkanite zu finden, wenn diese Rhyolithe beim Aufstieg die andesitischen Körper durchbrachen und vereinzelt als Xenolithe aufgenommen wurden.

5 MODALER MINERALBESTAND UND EINORDNUNG DER SCHWERZER RHYOLITHE

Als Ergänzung zur mikroskopischen Beschreibung des Gefügebestandes in Dünnschliffen wurde zur makroskopischen Beschreibung mittels Bildanalyse (BREITKREUZ, TU Freiberg) und Einordnung der Rhyolithe jeweils eine Probe der verschiedenen Rhyolithvarietäten orientiert im Steinbruch entnommen. Die ca. 10 x 10 cm großen Gesteinsstücke wurden in alle drei Raumrichtungen in Scheiben gesägt. Die Einsprenglinge Quarz, Kalifeldspat und Plagioklas wurden auf einer den planen Gesteinsscheiben aufliegenden Folie farblich markiert. Die Zeichnungen wurden danach gescannt und mit Hilfe des Bildverarbeitungsprogrammes DIANA analysiert. Dieses Programm berechnet zunächst die Flächenanteile der unterschiedlichen Farbintervalle im Verhältnis zur Gesamtfläche des gewählten Ausschnittes der Probe. Somit erhält man eine statistische Analyse des Modalbestandes. Weiterhin gibt die Analyse Daten zur mittleren Fläche der Einsprenglinge, zu Umfang, Längsachsen und Winkelbeziehungen der Achsen untereinander an.

Tabelle 1 zeigt die prozentualen Flächenanteile der Hauptkomponenten des Mineralbestandes.

Die Analysen ergaben, daß sich die verschiedenen Typen des Rhyolithkomplexes von Schwerz vor allem in der mittleren Fläche der Kalifeldspäte unterscheiden.

In Abbildung 14 sind die mittleren Flächen [mm²] von Quarz und Kalifeldspat gegenübergestellt.

Das Diagramm zeigt, daß der großkristalline Gangrhyolith, sowie der braune, großkristalline Rhyolith Kalifeldspäte von bis zu 17 mm² besitzen. Dabei ist darauf hinzuweisen, daß sich beim Abzeichnen der großkri-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 1 Analyse des Modalbestandes der Rhyolithe von Schwerz
(MSw...Mittelkristallin Schwarz; MBr...Mittelkristallin Braun; GBr...Großkristallin Braun)

Probe	MSw1	MSw2	MBr1	MBr2	MBr3	GBr1	GBr2	GBr3	Gang
Quarz [%]	3.60	2.84	5.39	5.71	4.99	4.80	4.50	4.01	4.88
Kalifeldspat [%]	4.98	8.34	9.55	9.68	10.85	11.94	14.80	11.95	10.95
Plagioklas [%]	10.61	8.57	7.08	7.62	7.62	9.19	9.03	5.73	7.76
Grundmasse [%]	80.80	80.24	77.97	76.99	76.55	74.07	71.68	78.31	76.41
Einsprenglinge [%]	19.20	19.76	22.03	23.01	23.45	25.93	28.32	21.69	23.59

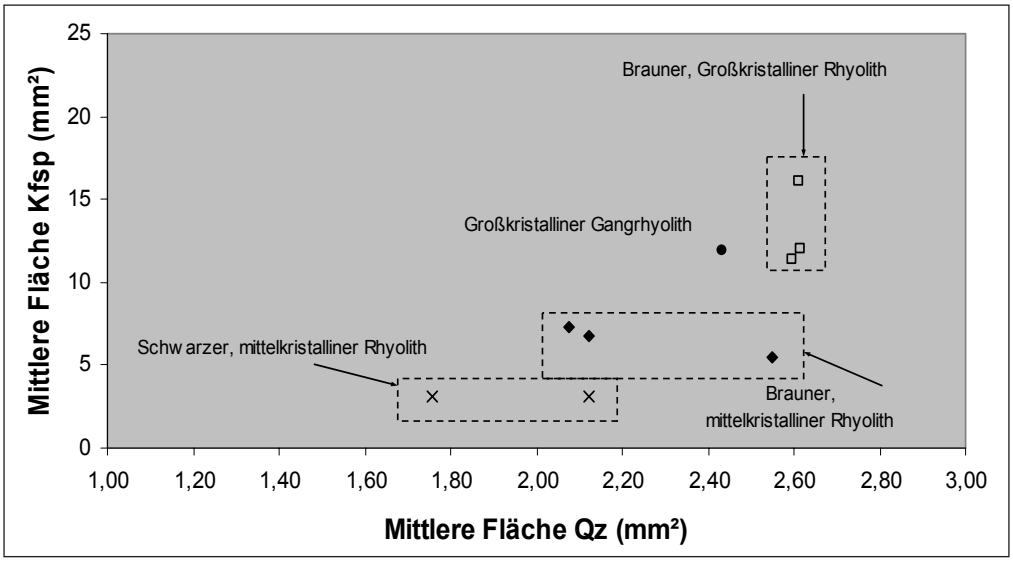

Abb. 14 Vergleich der verschiedenen Einheiten des Rhyolithkomplexes Schwerz anhand des Verhältnisses der mittleren Fläche [mm²] von Quarz (Qz) zu Kalifeldspat (Kfsp)

stallinen Varietäten zum Teil Schwierigkeiten bei der Abgrenzung der einzelnen Kalifeldspateinsprenglinge ergeben, da diese oft in Agglomeraten verschiedener Kalifeldspatbruchstücke ausgebildet sind.

Vergleicht man die Gesteine des Rhyolithkomplexes von Schwerz mit den übrigen Vulkaniten des Halleschen Vulkanitkomplexes, so erkennt man, daß sie in sich sehr verschieden ausgebildet sind. Abbildung 15 zeigt in einem Dreiecksdiagramm Proben von Vulkaniten des Halleschen Vulkanitkomplexes, wobei die Gesteine nach den mittleren Flächen der Einsprenglinge Quarz, Kalifeldspat sowie Plagioklas unterschieden wurden.

Die Ergebnisse zeigen, daß sich die schwarzen Rhyolithe von Schwerz eher wie die kleinkristallinen Rhyolithe, z.B. Wettin oder Petersberg, verhalten. Großkristalliner Gangrhyolith und brauner, großkristalliner Rhyolith von Schwerz weisen ähnliche Eigenschaften wie die großkristallinen Rhyolithe von Landsberg oder Löbejün auf. Der braune, mittelkristalline Rhyolith von Schwerz steht zwischen diesen beiden Gruppen von klein- und großkristallinen Vulkaniten des Halleschen Vulkanitkomplexes.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

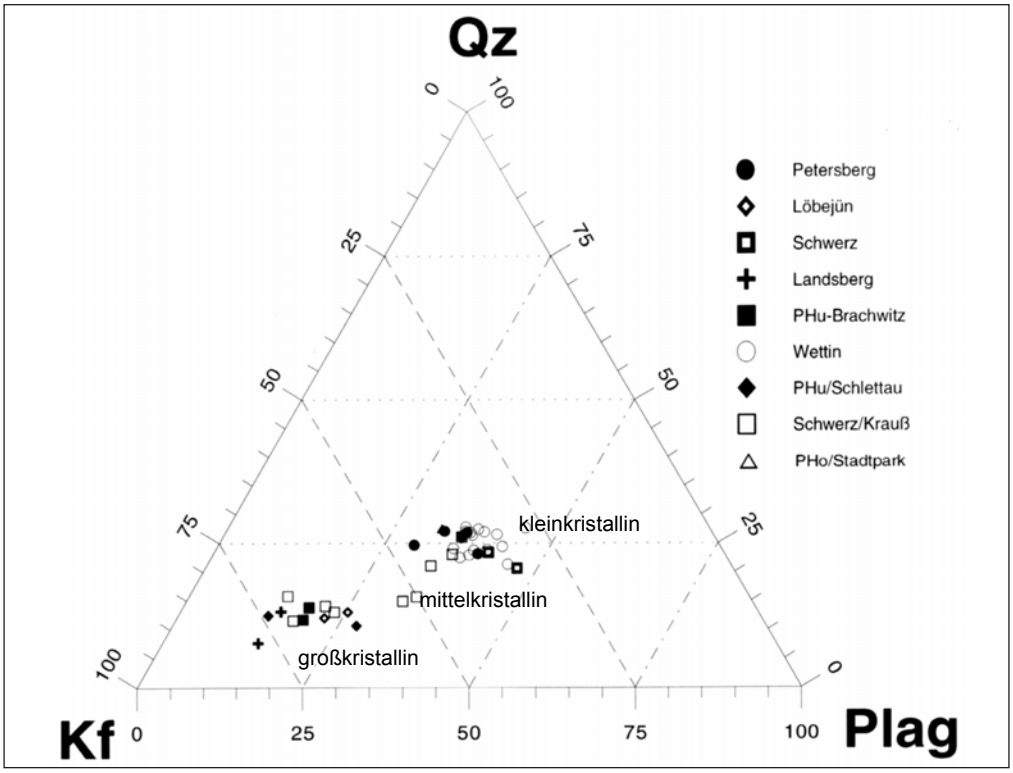

Abb. 15 Mittlere Flächen der Einsprenglinge Quarz, Kalifeldspat und Plagioklas in den Vulkaniten des Halleschen Rhyolithkomplexes (nach BREITKREUZ et EXNER 1998)

6 KONTAKTBEREICHE DER RHYOLITHEINHEITEN

Im Übergangsbereich des braunen, großkristallinen Rhyoliths zur angrenzenden schwarzen, mittelkristallinen Varietät im Osten des Steintagebaus findet man in einer Zone von 3–5 m mittelkristallinen, braun gefärbten Rhyolith in dem im cm–dm Bereich schwarze Schlieren zu finden sind. Diese Schlieren unterscheiden sich makroskopisch nur in der verfärbten Grundmasse, nicht aber in der Größe oder Art der Einsprenglinge. Der Übergang vom braunen, großkristallinen Rhyolith zum Nebengestein gestaltet sich fließend. Man kann von einer Angleichung der Varietäten sprechen. LÖFFLER et SEYDEWITZ (1978) deuteten die „schlierig verwobenen“ Partien als Zeichen für den exokontaktmetamorphen Charakter des mittelkristallinen Rhyoliths. Sie beschrieben in dem Kontaktbereich des großkristallinen Rhyoliths ebenfalls unregelmäßig, schwarz gefärbte Partien in dem nahe dem Kontakt braungefärbten, mittelkristallinen Rhyolith. Diese Verfärbungen führten sie auf ein von dem großkristallinen Rhyolith ausgehendes Sauerstoffangebot zurück. Dabei erfolgte eine Umwandlung von : $2Fe_3O_4 + ½O_2 \rightarrow 3Fe_2O_3$.

Der westliche Kontakt des großkristallinen Rhyoliths dieser Einheit ist nur zu vermuten, da der Übergangsbereich des Rhyoliths zum mittelkristallinen Nebengestein aufgrund der Störungszone im Süden des Steintagebaus sehr stark alteriert ist. Im Westen des Steintagebaus Schwerz überlagert der braune, großkristalline Rhyolith flach (15–20°) den schwarzen, mittelkristallinen Rhyolith. Abbildung 16 zeigt die Ausbildung der Kontaktzone auf der 2. Abbausohle.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

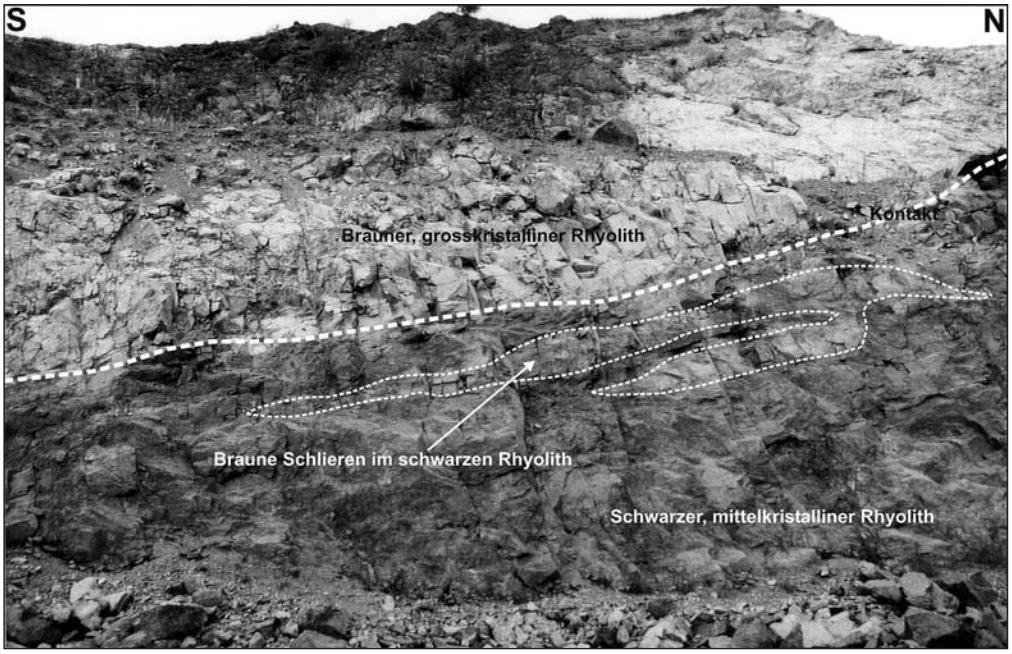

Abb. 16 Liegendkontakt zwischen braunem, großkristallinen Rhyolith und schwarzem, mittelkristallinem Rhyolith; 2. Abbausohle, NW

Man erkennt, daß sich im Liegenden des großkristallinen Rhyoliths ein Bereich von 2–4 m anschließt, in dem innerhalb des schwarzen, mittelkristallinen Rhyoliths mehrere, lang gestreckte braune Schlieren zu finden sind, deren Längsachsen nahezu parallel zum Kontakt verlaufen. Da sie nur nahe des Kontaktes zu finden sind, sind sie auch Ausdruck dafür, daß der jüngere, großkristalline Rhyolith den schon vorhandenen schwarzen Rhyolith überprägte. Der Kontakt ist sehr scharf. Er verläuft flach und leicht wellig. Angleichungen oder Kornverfeinerungen der Grundmasse oder der Einsprenglinge sind nicht festzustellen. Die braunen Schlieren innerhalb des schwarzen Rhyoliths und die Schärfe des Kontaktes sprechen dafür, daß der großkristalline Rhyolith sich kurz nach der Platznahme des schwarzen Rhyoliths bildete und ihn überprägte.

Im Folgenden werden die Kontakte des großkristallinen Gangrhyoliths zu den angrenzenden Rhyolitheinheiten beschrieben. Der nahezu steil stehende Gang besitzt jeweils sehr scharfe Kontakte zum Nebengestein. Abbildung 17 zeigt den Kontakt des großkristallinen Gangrhyoliths zum mittelkristallinen Nebengestein. Man erkennt, daß entlang des Kontaktes in einem Bereich von 0,5–1,0 cm eine dunkle Verfärbung vorhanden ist. In einem Bereich von 2–4 cm fehlen auf der Seite des Gangrhyoliths größere Einsprenglinge. Hier ist ein Salband ausgebildet. Im mittelkristallinen Rhyolith konnte im Gegensatz zu den Beobachtungen von Löffler et Seydewitz (1978) keine Graufärbung festgestellt werden. Die Ausbildung des Kontaktes belegt, daß es sich bei dem Gangrhyolith um einen Endokontaktrhyolith handelt. Es spricht dafür, daß der Gangrhyolith später als der mittelkristalline Rhyolith intrudierte und somit jünger ist (Löffler et Seydewitz 1978). Haase (1941) fand im Kontaktbereich Fluidalerscheinungen innerhalb der angrenzenden mittelkristallinen Varietäten, was mit teilweisem Anschmelzen dieses Gesteines beim Eindringen des Gangkörpers in Verbindung stand. Dies setzt aber laut Haase voraus, daß der mittelkristalline Rhyolith noch heiß war und sich so nachträglich Fließstrukturen bilden konnten. Ein Eindringen des Gangrhyoliths in braunen, großkristallinen Rhyolith, wie von Löffler et Seydewitz beschrieben, ist beim heutigen Abbaustand nicht zu beobachten.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

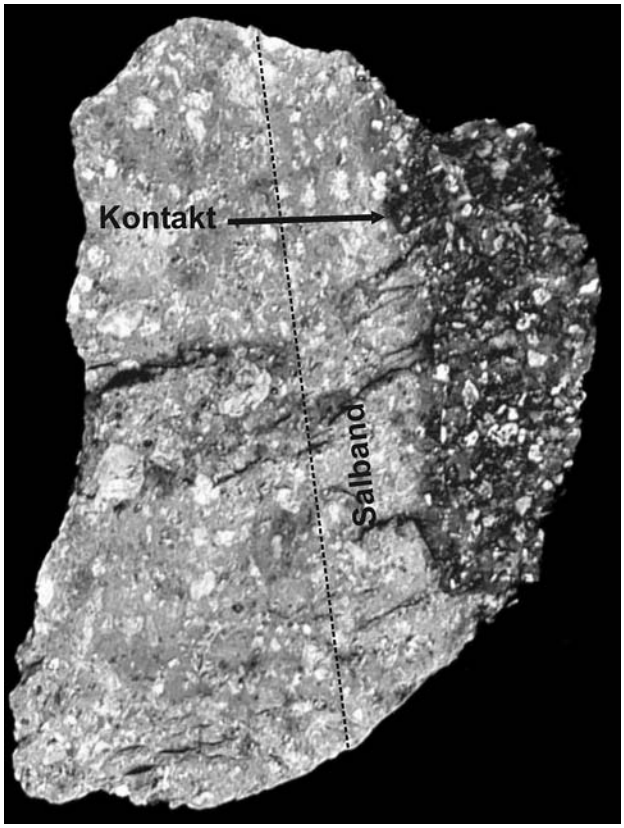

Abb. 17 Kontakt von Gangrhyolith zu mittelkristallinem Rhyolith, 3. Sohle, N-E-Kontakt

Innerhalb des Steintagebaus Schwerz konnten mehrere großkristalline Körper auskartiert werden. Im NE der 1. Abbausohle des Steintagebaus Schwerz befindet sich ein großer Komplex großkristallinen Rhyoliths (s. Abb.12). Hier wird der Rhyolith an seinem westlichen Kontakt vom mittelkristallinen, schwarzen Rhyolith flach überlagert. Der Kontakt fällt mit 25° flach nach NW ein, streicht somit NE-SW (289°). Die Klüftung im schwarzen Rhyolith folgt dem Streichen des Kontaktes. Diese flach einfallende, kontaktparallele Klüftung entstand wahrscheinlich in Zusammenhang mit dem Aufdringen des großkristallinen Körpers. Sie wurde durch den Aufstieg des Rhyoliths unter die schwarze Varietät hervorgerufen. Der schwarze, mittelkristalline Rhyolith ist parallel zum Kontakt in einer Zone von bis zu 10 cm gebleicht und leicht grüngefärbt. Der Kontakt an sich ist sehr scharf. Im großkristallinen Rhyolith wird entlang des Kontaktes, in einer nur etwa 1 cm mächtigen Zone das Gestein feinkörniger. Einsprenglinge sind makroskopisch nicht mehr erkennbar. Der östliche Kontakt streicht ca. 50° und fällt mit 70–80° nach SE ein. Im Gegensatz zum Westkontakt zeichnet die Klüftung den Kontakt nicht nach. Auch in diesem Bereich grenzt der großkristalline Rhyolith scharf an schwarzen, mittelkristallinen Rhyolith. Dieser ist in einem Bereich von 10–15 m vom Kontakt nach Süden zum Teil gebleicht. Man findet verbraunte Bereiche und kleinere Zonen mit etwas größeren Feldspäten (– 1 cm) innerhalb des mittelkristallinen Rhyoliths.

Mit zunehmender Tiefe stößt man im Steintagebau Schwerz häufiger auf Apophysen großkristallinen Rhyoliths. Über die 2./3. und 4. Abbausohle ist ein großkristalliner Körper aufgeschlossen. Der Übergang zum angrenzenden mittelkristallinen schwarzen Rhyolith erfolgt hier nahezu fließend. In den Kontaktbereichen werden die Einsprenglinge kleiner, das Gestein ähnelt dem braunen, mittelkristallinen Rhyolith.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Man findet keine Bleichung oder Graufärbung des schwarzen Porphyrs, wie sie beim großkristallinen Komplex auf Sohle 1 beobachtet wurde.

Unterhalb der zuvor beschriebenen Apophyse findet man im NE der 4. Abbausohle eine keilförmige Apophyse. Abbildung 18 zeigt die Struktur dieser Apophyse.

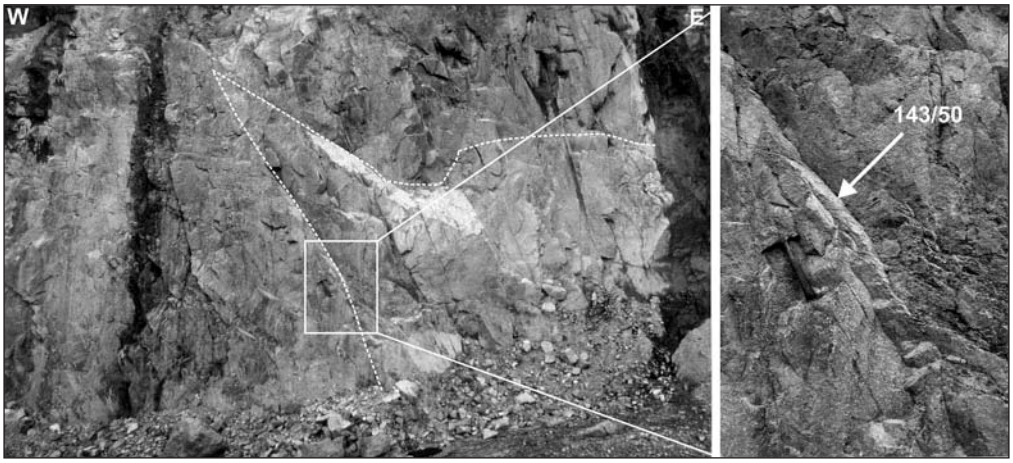

Abb. 18 Apophyse großkristallinen Rhyoliths in schwarzem, mittelkristallinen Rhyolith, 4. Abbausohle, NW

Man erkennt deutlich den nach Westen aufgedrungenen Keil. Im rechten Teil der Abbildung sieht man im Detail die Abkühlungsfläche. Diese ist leicht wellig und zeichnet den Kontakt des großkristallinen Rhyoliths zum Nebengestein nach. Die Abkühlungsfläche streicht ca. 50° (= Gangstreichen), fällt aber mit 50° flacher als der steil stehende Gang nach SE ein.

Im Kontaktbereich vom großkristallinen Rhyolith zum mittelkristallinen Rhyolith ist ein wenige cm mächtiger Übergangsbereich zu erkennen, in dem die Einsprenglinge vom großkristallinen Rhyolith ausgehend kleiner werden und sich der mittelkristallinen Varietät anpassen. Der Kontakt ist wieder durch eine allmähliche Angleichung der Gesteine geprägt. Westlich der zuvor beschriebenen keilförmigen Apophyse findet man mehrere großkristalline Schlieren innerhalb des schwarzen Rhyoliths. Die Schlieren sind lang gestreckt, ca. 15 cm mächtig und erstrecken sich über 60–80 cm. Im Kontaktbereich der großkristallinen Linse zum mittelkristallinen Rhyolith befindet sich eine von der Schliere ausgehende „Wulst“, die in den mittelkristallinen Rhyolith übergreift. Dieser Randbereich ist feinkörnig, hier sind keine Einsprenglinge zu finden. Es existieren noch andere dieser mm–cm großen „Wülste“ im Kontaktbereich der Schliere, die in das Nebengestein eindringen. Aufgrund der Kornverfeinerung innerhalb der Schliere und des Ineinandergreifens der kleinen Bereiche in den mittelkristallinen Rhyolith ist davon auszugehen, daß auch hier ein Endokontakt vorliegt, d.h. daß der Rhyolith der Schliere in das Nebengestein eindrang und somit jünger ist. Ob es sich bei diesem großkristallinen Rhyolith um dasselbe Material wie das der anderen Apophysen handelt, konnte nicht eindeutig festgestellt werden. Es ist aber aufgrund der Nähe zu umliegenden Apophysen anzunehmen.

Auf der 5. Abbausohle ist an der Nordwand ebenfalls eine ca. 8 x 12 m große Apophyse großkristallinen Rhyoliths aufgeschlossen. Abbildung 19 zeigt ein schematisiertes Profil der Ausbildung der Apophyse. Man erkennt, ebenso wie im großkristallinen Komplex der 1. Sohle, den Zusammenhang zwischen der Platznahme der Apophyse und der ausgebildeten Klüftung, die vor allem das Nebengestein beansprucht. Lineationen im Grenzbereich zum mittelkristallinen Rhyolith beweisen, daß das Nebengestein durch das Aufdringen des großkristallinen Rhyoliths zerschert wurde. Es ist kein scharfer Kontakt zum angrenzenden

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

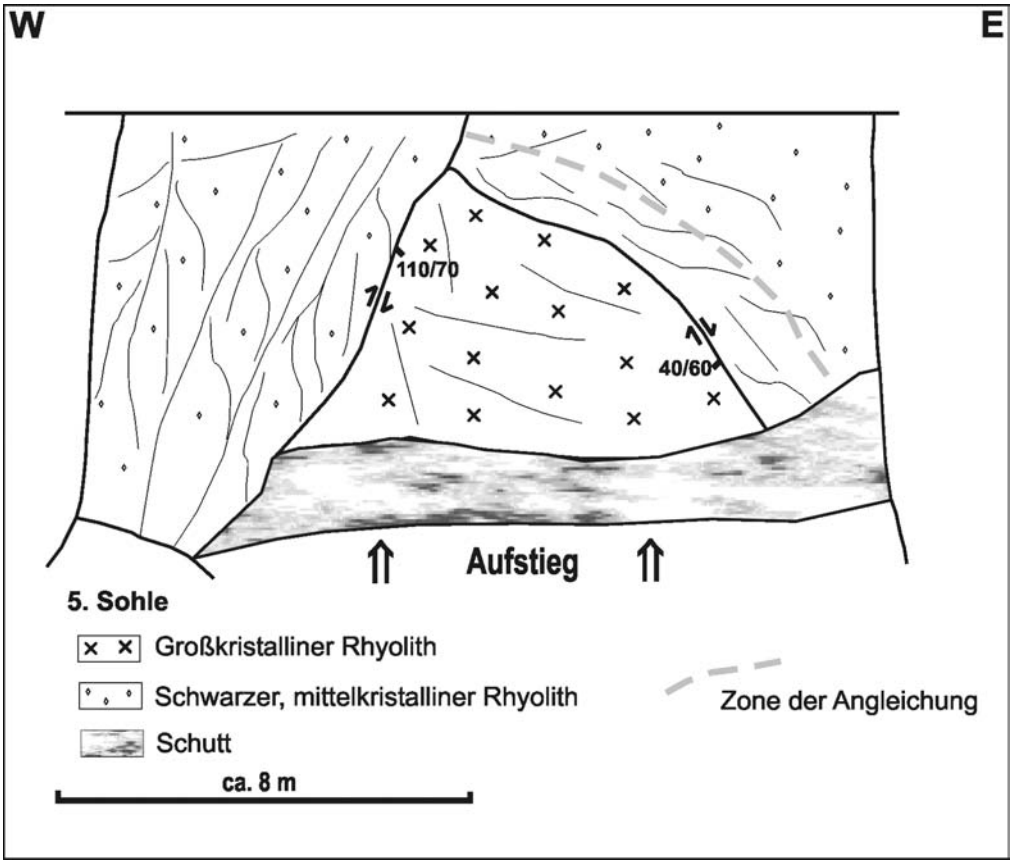

Abb. 19 Schematisiertes Profil der großkristallinen Apophyse 5. Sohle, N

mittelkristallinen Rhyolith vorhanden. Wie in Abbildung 19 zu sehen, kann man eher von einer Angleichung an das Nebengestein sprechen. Die graugestrichelte Linie markiert einen von dem großkristallinen Körper ausgehenden Bereich von 1–2 m, in dem die Einsprenglinge kleiner werden und wo man braunen, mittelkristallinen Rhyolith antrifft. Der Übergang zum schwarzen, mittelkristallinen Rhyolith erfolgt ebenfalls fließend. Da die Angleichung von braun-großkristallin, über braun-mittelkristallin bis hin zu schwarz-mittelkristallin vom großkristallinen Rhyolith der Apophyse ausgeht, ist ein Endokontakt vorhanden. Dies belegt wiederum, daß der Rhyolith der Apophyse jünger ist als der mittelkristalline Rhyolith. Es ist zu vermuten, daß die großkristallinen Rhyolithe der Apophysen von der gleichen magmatischen Quelle gespeist wurden, so daß in größerer Tiefe verstärkt mit Apophysen dieses großkristallinen Rhyoliths zu rechnen ist. Ob ein direkter Zusammenhang zum Gangrhyolith besteht, konnte nicht eindeutig geklärt werden.

7 ALTERATION UND VERWITTERUNG DER RHYOLITHE IM STEINTAGEBAU SCHWERZ

Große Bereiche im südlichen Teil des Steintagebaus Schwerz sind stark alteriert und dadurch oft stark verfärbt. Diese sind an die Störungszone im Süden des Steintagebaus gebunden. Sehr gut ist in diesem Bereich der Zusammenhang zwischen Störung, Klüftung und der dadurch entstehenden Verwitterungsanfälligkeit zu

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

erkennen. So findet man im östlichen, südöstlichen und südlichen Bereich eine wenige Zentimeter mächtige Kaolinhaube. Diese bildete sich hier in einem Bereich, der von einem NW-SE gerichteten Störungssystem beeinflußt wurde. Man erkennt auch, daß während der glaziären Bedeckung dieser stärker kaolinisierte Bereich durch die Eisüberfahrung regelrecht „ausgefräst“ wurde, und sich in der entstanden kleineren Hohlform Schmelzwasserablagerungen lokal ansammelten. Oftmals sind, wie zum Beispiel im Südwesten der 2. Abbausohle Spalten zu finden, die stark schwarz gefärbt oder vergrünt sind. Koch (1975) beschrieb schwarzgrün-gefärbte Kluftzonen im SE und SW des Windmühlenberges bei Schwerz. Er führte dies auf hydrothermale Lösungen zurück, die in diesen geöffneten Kluftsystemen zirkulierten. Die Färbung wird nach Koch durch auffällige Magnetitbildung und Chloritisierung hervorgerufen.

Noch heute weist die recht starke Wasserführung der Klüfte im südlichen Bereich darauf hin, daß sie stärker geöffnet sind, also extensiven Charakter besitzen, als im nördlichen Teil des Steintagebaus Schwerz, wo weniger Vernässungen entlang der Kluftsysteme auftreten, die hier eher kompressiv sind. In einer Zone von 10–20 m findet man am Südstoß der 4. Abbausohle verstärkt Kluftfüllungen. Sie werden überwiegend von Calcit gebildet.

Koch (1975) fand in den Gesteinen von Schwerz Sekundärminerale wie Orthoklas, Calcit, Chlorit, Brauneisen und Roteisen. Aufgrund der zum Teil starken Zersetzung der Gesteine im südlichen Teil des Steintagebaus war es sehr schwierig, die Rhyolitheinheiten in diesem Gebiet genau auszukartieren, da sie häufig sekundär verfärbt sind. Wie in allen Rhyolithen des HVK so sind auch in den Schwerzer Rhyolithen moderne Untersuchungen an den Verwitterungsprodukten dringend erforderlich, um eine sichere Interpretation der zeitlichen und stofflichen Entwicklung zu erzielen.

Abbildung 20 zeigt wie stark die Gesteine durch Alteration und Verwitterung an manchen Stellen zersetzt wurden. Auf der Abbildung ist ein Bereich von ca. 2 m Breite erkennbar, der aus fein zersetztem, stark tonigem Material besteht.

Abb. 20 Stark verwitterter Bereich; 2. Sohle, W

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

8 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Rhyolithe von Schwerz, die nach neuesten Altersdatierungen von BREITKREUZ et KENNEDY (1999) mit 307 ± 3 Ma im Oberkarbon entstanden und somit zu den ältesten Vulkaniten des Halleschen Vulkanitgebietes zählen, bilden eine eigene Einheit innerhalb des Halleschen Vulkanitkomplexes. Die im Quarzporphyrtagebau Schwerz großflächig aufgeschlossenen Rhyolithe lassen sich in folgende Varietäten untergliedern:

+ Großkristalliner Gangrhyolith
+ Großkristalliner Rhyolith in Apophysen
+ Braun-schwarzer Übergangsrhyolith
+ Brauner, mittelkristalliner Rhyolith
+ Brauner, großkristalliner Rhyolith
+ Schwarzer, mittelkristalliner Rhyolith

Aufgrund der petrographischen Merkmale der Gesteine, ihrer Gefüge und der Charakteristik ihrer Kontaktbereiche kann man folgende Altersfolge feststellen:

1. Bildung des schwarzen, mittelkristallinen Rhyoliths (intrusiv)
2. Eindringen des braunen, großkristallinen Rhyoliths in den noch nicht vollständig erstarrten schwarzen Rhyolith (stockartig und deckenförmig) → Bildung des braunen, mittelkristallinen Rhyoliths als Übergang zum schwarzen Rhyolith
3. Eindringen des großkristallinen Gangrhyoliths und Bildung von Apophysen großkristallinen Rhyoliths

Diese Altersabfolge bestätigt die Beobachtungen vorheriger Untersuchungen. Der *schwarze, mittelkristalline Rhyolith* nimmt den größten Teil des Steintagebaus Schwerz ein und bildet den eigentlichen Schwerzer Rhyolith. Fehlende Fließgefüge und der mittelkristalline Charakter des Gesteins lassen vermuten, daß der Rhyolith oberflächennah intrusiv erstarrte. Er wird stockartig durchdrungen von *braunem, großkristallinem Rhyolith*. Dieser überlagert den schwarzen, mittelkristallinen Rhyolith. Ob die großkristalline Einheit mit dem Rhyolith vom Gemsenberg gleichzusetzen ist, konnte aufgrund fehlender Aufschlüsse am Gemsenberg nicht festgestellt werden. Die von KOCH (1975) aufgestellte Vermutung, daß der stockartige, großkristalline Rhyolith in eine Decke übergeht und den gesamten Windmühlenberg bedeckt, konnte nicht bestätigt werden. Möglicherweise hat der fortgeschrittene Abbau die von KOCH dokumentierten Aufschlüsse zerstört. Der *braune, mittelkristalline Rhyolith* ist nur in Kontakt zum großkristallinen Rhyolith zu finden. Dies belegt, daß die Braunfärbung sekundär bei der Bildung der großkristallinen Einheiten entstanden ist. Ein weiterer Beweis dafür ist die Angleichung der großkristallinen Apophysen über braunen, mittelkristallinen Rhyolith zu schwarzem, mittelkristallinen Rhyolith. Somit bildet der braune Rhyolith den eigentlichen Übergangsrhyolith. Das in der Karte als schwarz-brauner Übergangsrhyolith beschriebene Gestein ist somit eher als ein Übergangsbereich, und nicht als eigene Varietät anzusehen. Dies betont die Schwierigkeit, die mittelkristallinen Rhyolithe untereinander abzugrenzen. Der *großkristalline Gang* durchsetzt als jüngste Bildung diskordant den gesamten Steintagebau. Ob er mit dem Landsberger Rhyolith, wie allgemein angenommen, gleichgesetzt werden kann, konnte nicht eindeutig festgestellt werden. Hier könnten geochemische Untersuchungen weiterhelfen. Es ist anzunehmen, daß die im Steintagebau auskartierten *Apophysen großkristallinen Rhyoliths*, die mit zunehmender Tiefe verstärkt auftreten, derselben magmatischen Quelle zuzuordnen sind, die auch den Gang speiste. Aufgrund der tektonischen und petrographischen Charakteristik in den tieferen Bereichen des Steintagebaus ist zu vermuten, daß in größerer Tiefe ein magmatischer Körper als Stock oder Apophyse den mittelkristallinen Rhyolith großflächig unterlagert. Die Ergebnisse der Analysen des modalen Mineralbestandes zeigen, daß sich die schwarzen Rhyolithe von Schwerz eher wie die kleinkristallinen Rhyolithe, z.B. Wettin oder Petersberg, verhalten. Großkristalliner Gangrhyolith und brauner, großkristalliner Rhyolith von Schwerz weisen ähnliche Eigenschaften wie die großkristallinen Rhyolithe von Landsberg oder Löbejün auf. Der braune, mittelkristalline Rhyolith von Schwerz steht zwischen diesen beiden Gruppen von klein- und großkristallinen Vulkaniten des Halleschen Vulkanitkomplexes.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

9 ZUSAMMENFASSUNG

KRAUSS, G.: Der Schwerzer Rhyolith-Komplex - Beitrag zur Verbreitung und Struktur einer der ältesten Einheiten des Halleschen Vulkanitkomplexes.- Hercynia N.F. **36**: 129–150.

An der Grenze Oberkarbon/Perm traten in vielen Teilen des Nordostdeutschen Beckens intensive magmatische Aktivitäten auf. Der Schwerzer Rhyolith Komplex, großflächig aufgeschlossen im Steintagebau Schwerz nahe Halle/Saale, bildet eine eigenständige Einheit verschiedener Rhyolithe im Ostteil des Halleschen Vulkanitkomplexes (HVK). Mit einem 206Pb/238U Alter von 307 ± 3 Ma zählt der Schwerzer Rhyolithkomplex zu den ältesten Einheiten des HVK. Es werden neue Untersuchungen über die Gefüge der Rhyolithe sowie über strukturelle Eigenschaften der Kontaktzonen zwischen den verschiedenen Rhyolithvarietäten präsentiert. Die Modalanalyse der Hauptminerale Quarz, Kalifeldspat und Plagioklas zeigt, daß die mittelkristallinen schwarzen Rhyolithe eher den Petersberg- oder Wettin-Rhyolithen und die großkristallinen Einheiten den Löbejün- bzw. Landsberg-Rhyolithen gleichen. Das Fehlen von Fließtexturen und der mittelkristalline Charakter der Gesteine lassen vermuten, daß die Rhyolithe von Schwerz intrusiv entstanden und nahe der Oberfläche erstarrt sind.

10 DANKSAGUNG

Besonders danke ich Herrn Prof. Max Schwab für die fachliche Begleitung und stets hilfreiche Unterstüzung während der Arbeiten. Dank gebührt der Mitteldeutschen Baustoffe GmbH (Sennewitz) und besonders Herrn Dipl.-Ing. W. Blume und seinen Mitarbeitern, die die Geländearbeiten zu jeder Zeit ermöglichten und unterstützten. Herrn Prof. Breitkreuz (TU Freiberg) sei für die technische Unterstützung und Diskussionen während der Arbeiten gedankt.

11 LITERATUR

BREITKREUZ, CH.; EXNER, M.; SCHWAB, M. (1998): Quantitative Erfassung des Platznahme und Kristallisationsgefüges rhyolithischer Lakkolithe am Beispiel des Wettiner Porphyrs bei Halle/S. - Terra Nostra **98**/2: 34–36.

BREITKREUZ, CH.; KENNEDY, A. (1999): Magmatic flare-up at the Carboniferous/Permian boundary in the NE German Basin revealed by SHRIMP zirkon ages. - Tectonophysics **302**: 307–326.

BREITKREUZ, CH.; MOCK, A. (2001): Laccoliths in Cenozoic Western US and Permocarboniferous Europe: models and problems. - TECTONICS et MAGMA 2001; Meeting 22.–24 June 2001, Bautzen, Exkursionsführer u. Veröff. GGW Berlin 212: 30–32.

EXNER, M. (1998): Kartierung des Verbreitungsgebietes des Wettiner Rhyoliths und seines näheren Umfeldes. - Dipl.kartier. Univ. Halle.

EXNER, M.; SCHWAB, M. (2000): Der Wettin-Rhyolith- Beitrag zur Oberflächenverbreitung und Entstehung eines Halleschen Quarzporphyrs. - Hercynia N.F. **33**: 173–190.

HAASE, E. (1909): Beiträge zur Kenntnis der Quarzporphyre mit kleinen Kristalleinschlüssen aus der Gegend nördlich von Halle/S. - Neues Jb. Min. **28**: 50–149.

HAASE, E. (1941): Die Probleme des Porphyrs von Schwerz. - Nova Acta Leopoldina N.F. **10**: 283–310.

HAASE, E. (1941): Die Altersfolge der vulkanischen Decken in der Gegend von Halle an der Saale. - Z. Naturwiss. **95**: 1–16.

KAEMMEL, T.; SCHWAB, M.; SEYDEWITZ, H.J. (1970): Mineralogische Untersuchungen an Kalifeldspäten der rhyolithischen Gesteine von Schwerz. - Z. angew. Geol. **16**: 471–478.

KAMPE, A.; REMY, W. (1961): Mitteilungen über im östlichen Teil der Halleschen Mulde erbohrtes Autunien. - Monatsber. Dt. Akad. Wiss. **3**: 503–523.

KNOTHE, W. ; SCHWAB, G. (1972): Abgrenzung und geologischer Bau der Halle-Wittenberger Scholle. - Geologie Nr. **12**: 1153–1172, Berlin.

KOCH, R.A. (1962a): Die Anschauungen über die Eruptionsfolgen und die Ausbruchsstellen der Halleschen Vulkanite in der geologischen Forschung. - Ber. Geol. Ges. DDR **7**: 413–426

KOCH, R.A. (1962b): Die relativen Altersbeziehungen zwischen dem großkristallinen und dem kleinkristallinen Halleschen Quarzporphyr. - Ber. Geol. Ges. DDR **7**: 427–437.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

KOCH, R.A. (1975): Über das zonenweise Durchbrechen des großkristallinen Landsberger Quarzporphyrs durch den mittelkristallinen Quarzporphyr am Windmühlenberg zu Schwerz. - Z. geol. Wiss. **3**: 1533–1557.

KOCH, R.A. (1979a): Zur Prinzipskizzierung der Verbandsbeziehungen der groß-, misch- und kleinkristallinen Quarzporphyre im Halleschen Eruptionsgebiet. - Hall. Jb. Geowiss. **4**: 23–28.

KOCH, R.A. (1979b): Zum Problem der Genese der schwarz-, grau- und grüngefärbten Quarzporphyre im Halleschen Eruptionsgebiet. - Hall. Jb. Geowiss. **4**: 29–44.

KOCH, R.A. (1983): Über den Nachweis von blauem bis grauem großkristallinen Quarzporphyr am Schwerzer Windmühlenberg nordöstlich von Halle/Saale. - Hall. Jb. Geowiss. **8**: 129–130

KRAUSS, G. (1999): Die Geologie im Raum Schwerz-Quetzdölsdorf (bei Halle/Saale). - Dipl.kartier. Univ. Halle.

KRÖS, G. (1967): Porphyrkuppen im Saalkreis: Der Schwerzer Berg. - Die aktuelle Wochenzeitung, 19, 10.05.1967.

LASPEYRES, H. (1864): Beitrag zur Kenntnis der Porphyre und petrographischen Beschreibung der quarzführenden Porphyre in der Umgebung von Halle a. d. S. - Z. dt. Geol. Ges. **16**: 367–460.

LANGE, J.- M.; WANSA, S.; WIMMER, R. (1997): Gletscherschliffe und -schrammen am Schwerzberg nordöstlich von Halle. - Mauritiana (Altenburg) **16**: 227–239

LÖFFLER, H.-K.; SEYDEWITZ, H.-J. (1978): Die Päläovulkanite des Windmühlenberges süd-westlich von Schwerz und ihre Beziehungen zueinander. - Z. geol. Wiss. **6**: 1173–1182

LÖFFLER, H.-K. (1983): Die Grundmassen der sauren Eruptivgesteine des Halleschen Paläovulkanitkomplexes und die Ursachen ihrer Verschiedenheit. - Hall. Jb. Geowiss. **8**: 31–42.

SCHÜLLER, A. (1949): Die Porphyre von Schwerz. Ein Beitrag zur Endomorphose der Halleschen Porphyre. - Abh. geol. L.-A. **213**: 15–20.

SEYDEWITZ, H.-J. (1961): Über einige Magmatite im engeren Raum der Halleschen Mulde. - Monatsber. Dt. Akad. Wiss. **3**, 503–523.

SEYDEWITZ, H.J. (1979): Untersuchungen an rotliegenden Vulkaniten im Raum Brachstedt/Wurp-Oppin-Niemberg. - Hall. Jb. Geowiss. **4**: 45–54.

SCHULZ, W. (1962): Gliederung des Pleistozäns in der Umgebung von Halle (Saale). - Geologie, Beih. **36**: 1–69.

SCHWAB, M. (1963): Der geologische Aufbau des Halleschen Porphyrkomplexes. - Hercynia N.F. **1**: 167–185.

SCHWAB, M. (1965): Tektonische Untersuchungen im Permokarbon nördlich von Halle/S. -Freiberger Forschungshefte C139/1: 1–112.

SCHWAB, M. (1970): Die Beziehungen der subsequenten Vulkanite des Permosiles zum variszischen Orogen, dargestellt unter besonderer Berücksichtigung des Halleschen Vulkanitkomplexes. - Geologie **19**: 249–280.

SIEGERT, L.; WEISSERMEL, W. (1911): Das Diluvium zwischen Halle a. Saale und Weißenfels. - Abh. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt N.F. **60**: 206–310.

WEISSERMEL, W. (1909): Über Exkursion auf den Blättern Weißenfels und Merseburg-West. - Aus: Bericht über die Begehungen der diluvialen Ablagerungen an der Saale usw. .- Jb. preuß. geol. L., A., **30**/2: 30–38.

Manuskript angenommen: 1. Oktober 2003

Anschrift des Autors:
Dipl. Geol. Gunnar Krauss
Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
Sektion Hydrogeologie
Theodor-Lieser-Str. 4
D-06120 Halle/Saale
e-mail: gunnar.krauss@ufz.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hercynia

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Krauss Gunnar

Artikel/Article: Der Schwerzer Rhyolith-Komplex – Beitrag zur Verbreitung und Struktur einer der ältesten Einheiten des Halleschen Vulkanitkomplexes 129-150