

Stratigraphische Profilaufnahme des Grüna-Tuffs und eines Äquivalents des Zwickauer Niederplanitz-Horizonts in 09337 Hohenstein-Ernstthal

HEIKE GRIESWALD

WALDENBURGER STR. 3D, 09212 LEINBACH-OBERFROHNA

Schlüsselworte: Rotliegend, Stratigraphie, Perm, Niederplanitz-Horizont, Härtendorf-Formation, Planitz-Formation, Rochlitz-Ignimbrit, Grüna-Tuff, Vulkanoklastite, Pyroklastische Sequenz, Airfall, Schlammstromsedimente, Pisolith-Tuff, Döhleener Becken, Hornstein-Abfolge, Unkersdorf-Tuff, Warvenschichtung

Keywords: Rotliegend, stratigraphy, Permian, Niederplanitz horizon, Härtendorf formation, Rochlitz ignimbrite, Grüna tuff, volcanoclastics, pyroclastic sequence, airfall, mud flow sediments, Pisolith tuff, Döhlen basin, chert sequence, Unkersdorf tuff, warped bedding

Zusammenfassung

In der Ortschaft Hohenstein-Ernstthal OT Ernstthal wird an der Pölitzstraße ein neues Baugebiet erschlossen. Bei der Freilegung der Baugruben konnten mehrere Baugrubenwände stratigraphisch aufgenommen werden. Sie beinhalteten die Schichtenfolgen von der im westsächsischen Raum bekannten Härtendorf-Formation und der darauffolgenden Planitz-Formation des durch Sedimente und Vulkanite gekennzeichneten Rotliegenden. Es wurden fluviatile Sedimente, Schlammstromsedimente, Aschenfallablagerungen sowie der fossilführende Grüna-Tuff in mannigfaltiger Ausbildung angetroffen. Kaolinisierte Lapilliflatschen wiesen eine starke Ähnlichkeit mit dem Unkersdorf-Tuff aus dem Döhleener Becken auf. Die Schichten mit den Lapilliflatschen konnten als Pisolith-Tuff definiert werden. Inmitten des Grünatuffs trat zudem eine pyroklastische Sequenz mit zur Basis und zum Top kaolinisierten Bereichen auf. In dieser Sequenz konnten gelängte Kiese eines dem Rochlitz-Ignimbrit ähnlichen Gesteins in Längserstreckung festgestellt werden.

Im benachbarten, nordwestlich gelegenen Fuchsgrund wurden Achate und Bruchstücke des Rochlitz-Ignimbrits angetroffen. Aufgrund der heterogenen Ausbildung des Tuffs und der zwischengeschalteten pyroklastischen Sequenz wird eine Eruptionsspalte nahe des Fuchsgrundes postuliert, die zumindest zeitweise für die phreatomagmatische Produktion der angetroffenen Schichten verantwortlich war.

Erosiv auf dem Grüna-Tuff auflagernd konnte ein feinlaminiertes grauer Hornstein erkundet werden, der z.T. jahreszeitlich abgelagert erschien (Warvenschichtung). Dieser Hornstein war von dünnen Schichten eines gelben Sandsteins und eines rotbraunen Schluffsteins unterlagert. Lagenweise wurden gerundete dunkelgraue bis schwarze Gerölle in Grobsand- bis Feinkiesgröße festgestellt, die optisch teilweise den berühmten Madensteinen ähneln. Ihre Verbreitung war auf den oberen Bereich des bis zu

15 cm mächtigen Hornsteins begrenzt. Zudem wurde ein einzelner gerundeter Klast mit Einsink- bzw. Eindrückstruktur angetroffen. Über dem Hornstein konnte eine dünne Lage eines gelben Sandsteins festgestellt werden, der sowohl kohlige Partien als auch Reste von Calamites in Feinkiesgröße enthielt. Im Allgemeinen konnte die Abfolge des Hornsteins inklusive der gelben Sandsteinlagen als Äquivalent des Zwickauer Niederplanitz-Horizontes festgestellt werden.

In der geologischen Vergangenheit muss es eine tektonisch bedingte Bruchschollenbewegung gegeben haben. Die gesamte Schichtenfolge des Niederplanitz-Horizonts fiel Richtung Ostnordost ein und deutete auf den westlichen Rand einer geneigten Beckenstruktur, die sowohl Playasedimente als auch Vulkanoklastika und fluviatile Sedimente des Rotliegenden beinhaltete.

Im Großen und Ganzen konnten die Schichtenfolgen der Erzgebirge-Senke nachvollzogen werden. Zudem wurde mit dem neu erkundeten Niederplanitz-Horizont in Hohenstein-Ernstthal ein Bindeglied zu den Schichtenfolgen in Zwickau/ Niederplanitz hergestellt.

Abstract

In the village of Hohenstein-Ernstthal a new development area will be opened up to the Pölitzstraße. During the excavation of pits several excavation walls could be recorded stratigraphically. They included the layer sequences of the Härtendorf formation and the younger Planitz formation marked by sediments and volcanic rocks known in western saxony. Fluvial sediments, mudflow sediments, ash fall deposits and the fossiliferous Grüna tuff were encountered in manifold shapes. Lengthened kaolin lapillis had a strong resemblance to the Unkersdorf tuff from the Döhlen basin. The layers with the kaolin lapillis could be defined as Pisolith tuff. In the midst of the Grüna tuff, moreover, a pyroclastic sequence appeared to the base and to the top of the weathered kaolin areas. In this sequence elongated gravels of a rock similar to the Rochlitz ignimbrite in the longitudinal direction could

be determined.

In the adjacent, northwesterly situated Fuchsgrund agates and fragments of the Rochlitz ignimbrite were encountered. Due to the heterogeneous formation of tuff and intermediate pyroclastic sequence an eruption column is postulated near the Fuchsgrund, which was at least partly responsible for the production of phreatomagmatic encountered layers.

Erosive upon the Grüna tuff a fine laminated gray chert, which seemed partly seasonally mature (the so called Warvenschichtung) could be explored.

This chert was underlain by thin layers of yellow sandstone and a red-brown siltstone. Rounded dark gray till black rubbles which visually partly resemble the famous maggot stones in layers were locked into coarse sand to fine gravel size. Their distribution was limited to the upper area of up to 15 cm thick chert. In addition, a single rounded clast was encountered with sink-in or crush structure. A thin situation of a yellow sandstone which contained both coal segments and remains of *Calamites* in fine gravel size could be established over the chert. In general, the sequence of chert, including the yellow sandstone layers could be determined as the equivalent of the so called Niederplanitz horizon. In the geological past there must have been a tectonically conditional break place movement. The whole sequence of the Niederplanitz layer was an east-northeast direction which indicated the western edge of an inclined pelvis structure which contained both playa sediments and volcanoclastics and fluvial sediments of the red bed of sandstone.

On the whole the layer results of the Erzgebirge depression could be understood. Besides, a connection was produced with the anew explored Niederplanitz horizon in Hohenstein-Ernstthal to the layer results in Zwickau Niederplanitz.

1. Einleitung

Im Zuge der Errichtung eines neuen Eigenheims mit Unterkellerung auf der Pölitzstraße Ecke Turnerstraße (Parzelle 16) in Hohenstein-Ernstthal wurde ein ausgeprägtes Schichtenprofil mit vulkanoklastischen Ablagerungen des Rotliegenden an den anstehenden Baugrubenwänden aufgeschlossen. Nach Einholung der Betretungserlaubnis wurde dieses Profil unter sedimentologischen und tektonischen Gesichtspunkten am 03.04.2013 aufgenommen. Als eine weitere Baugrube auf der Pölitzstraße (Parzelle 12) auflässig war, wurde auch hier die Betretungserlaubnis eingeholt. Die Aufnahme der Schichten folgte am 18.05. und am 20.05.2013. Eine dritte auflässige Baugrube ohne Unterkellerung (Parzelle 7) konnte überblicksweise am 18.08.2013 dokumentiert werden.

Tabelle 1. Gemittelte Werte der Aufschlüsse:

Parzelle 16	Hochwert: 5629977	Rechtswert: 4551397	Flurstück Nr. 453/15
Parzelle 12	Hochwert: 5629999	Rechtswert: 4551336	Flurstück Nr. 453/11
Parzelle 7	Hochwert: 5629945	Rechtswert: 4551347	Flurstück Nr. 453/18

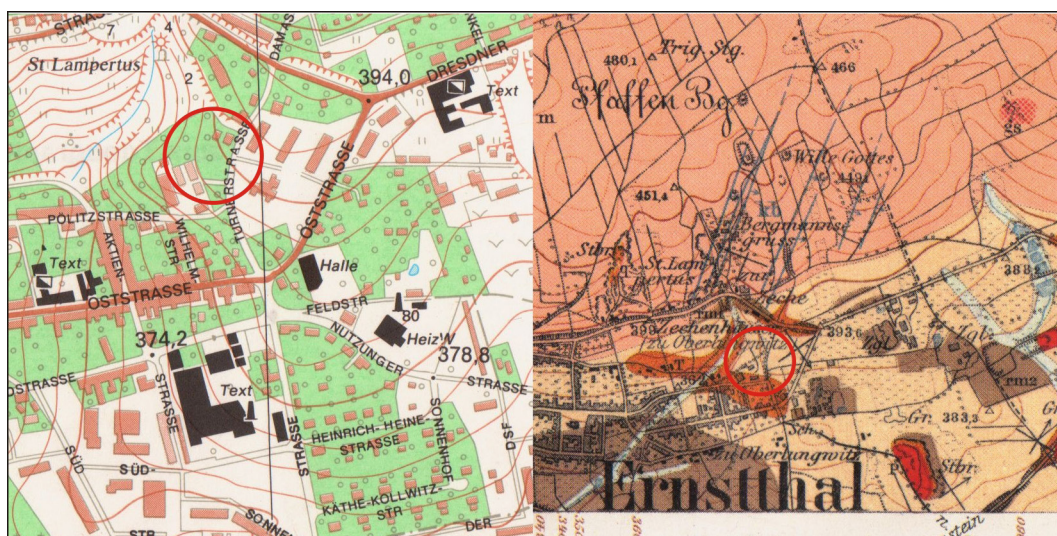


Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebietes. (Blatt Hohenstein-Ernstthal, Erläuterungen zu Blatt 5143) Chemnitz

2. Lage des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt auf dem Grundstück Pölitzstraße in 09337 Hohenstein-Ernstthal. Es zählt zum Landkreis Zwickau, Gemeinde Hohenstein-Ernstthal, Gemarkung Ernstthal (Abb. 1). Die Geländehöhe beträgt rund 385-390 m HN. Die Lage der Aufschlüsse ist in Tabelle 1 dargestellt. Ein Übersichtslageplan befindet sich in Anlage 1.

3. Stratigraphische Formationen des Rotliegenden in der Erzgebirge-Senke

3.1 Härtensdorf-Formation

Die Härtensdorf-Formation besteht nach FISCHER (1991) aus zwei Sedimentationszyklen. Die Sedimente wurden in einem semiariden, d.h. wüstenähnlichen Klima abgelagert. Sie traten als Schuttstrom-dominierte Schwemmfächer auf, die sich von den Beckenrändern ins Innere der Erzgebirge-Senke ausbreiteten. Die Sedimente bestehen am Beckenrand (proximal) aus dichten, matrixgestützten, unsortierten, im Meterbereich gebankten und undeutlich geschichteten Grobklastika. Zum Beckeninneren verzahnen sich die Grobklastika mit Ablagerungen fluviatiler Rinnensysteme sowie mit palustrischen (Graufazies des Wilden Kohlengebirges) und lakustrischen Arealen, die auf ein semihumides Klima hinweisen. Verbreitet wurden auch Paläoböden dokumentiert (SCHNEIDER & RÖSSLER 1995).

Die Untere Härtensdorf-Formation besitzt an der Basis ein Konglomerat, das sog. „Graue Konglomerat“ oder „Basiskonglomerat“, das aus einer Abfolge von Schluff-, Ton- und Sandsteinen sowie einem lokalen, geringmächtigen, linsig ausgebildeten, kohligen Horizont, dem sog. „Wilden Kohlengebirge“ besteht. Zum Top wurden im Gebiet um Chemnitz geringmächtige lakustrische Karbonate angetroffen (Erläuterungen Blatt 5143 Chemnitz).

Als Kiese bzw. Gerölle treten je nach Liefergebiet eckige bis gerundete Quarze, Porphyre, Kieselschiefer, Phyllit, Gneis, Glimmerschie-

fer, Hornblendeschiefer und Granulit auf. Die Geröllspektren wurden z.B. in MADYNSKI (1987) in den Erläuterungen Blatt 5143 Chemnitz dokumentiert. Besonders im südlichen Bereich sind Phyllite und andere metamorphe Schiefer vorhanden (Schwemmfächer IV nach FISCHER 1991).

Die Obere Härtensdorf-Formation ist nahe des Beckenrandes (proximal) durch ein neues Vordringen von Schwemmfächern mit unterschiedlichen Geröllspektren gekennzeichnet. Vor allem von Norden her traten vermehrt Phyllite und Granulite als Kiese in den Sedimenten auf (MADYNSKI 1987). Es kam zur zunehmenden Ablagerung von Fanglomeraten (=eckige konglomeratische Sandsteine) und zur Ablagerung von Tuffhorizonten. Im Beckenzentrum wurden rotbraune Feinklastika sowie lokal begrenzt analog zur Unteren Härtensdorf-Formation palustrische und lakustrische Sedimente mit grauschwarzen Laminiten abgelagert.

Im Verlauf der Zeit kam es zur Zunahme vulkanischer Aktivitäten. Zu diesen zählt auch die Ablagerung des plinianisch eruptierten Taupadel-Tuffs, einem nach FISCHER (1991) aus fünf normal gradierten Zyklen aufgebauten, proximal Lapilli-, Kristall- und schwach Lithoklasten führenden sowie distal feinen, z.T. resedimentierten Aschentuff.

3.2 Planitz-Formation

Die Planitz-Formation besteht aus mehreren vulkanotektonisch gesteuerten Zyklen und setzt mit dem Grüna-Tuff kontinuierlich auf der Härtensdorf-Formation auf. Der beckenweit vertretene Tuff besteht aus vier bis elf gradierten Unterzyklen. Er führt im basalen Bereich viele Lithoklasten und ist als schwach kristallführender bis kristallführender, lapilliführender Aschentuff bis Lapilliaschentuff ausgebildet. Des Weiteren kam es nach FISCHER (1991) und TUNGER et al. (in Erläuterungen zu Blatt 5143 Chemnitz) zu Einlagerungen resedimentierter und pyroklastischer Lagen, die durch epiklastische Folgen getrennt sind. Die zeitlich später folgenden und im Süden des Beckens ausgebildeten

Thonhausen-Tuffe sind als Kristallaschentuffe und Kristalltuffe erkennbar. Im Norden wurde zudem der basische Mockern-Tuff definiert, der nach FISCHER (1991) mit einer Abfolge aus basaltischen groben Aschentuffen begann.

Die in der Härtensdorf-Formation begonnene lakustrische bis palustrische Sedimentation setzte sich in der unteren Planitz-Formation mit der Bildung des Niederplanitz-Sees fort. Hier kam es zur Ablagerung von grünen bis grauschwarzen, laminierten und silifizierten Feinklastika, die einem euxinisch-lakustrischen Milieu entspringen.

Zuoberst folgt nach FISCHER (1991) eine erneute Sequenz aus phreatomagmatisch dominierten Ablagerungen, die sich in der Ausbildung des Frauendorf-Ignimbrits, des Neukirchen-Ignimbrits und des Rochlitz-Ignimbrits äußert.

3.3 Leukersdorf-Formation

Oberhalb der Planitz-Formation wurden Arkosesandsteine und Schieferletten abgelagert. Am Südrand der Erzgebirge-Senke sind diesen Sedimenten Fanglomerate zwischengelagert. Als Leithorizonte treten im basalen Bereich der lakustrin-palustrine Rottluff-Horizont, im mittleren Bereich der Reinsdorf-

Horizont und im östlichen Bereich der Senke der Zeisigwald-Tuff (SCHNEIDER et al. 2012) auf.

Der Rottluff-Horizont besteht aus konglomeratischen Sandsteinen, sandigen Schluffsteinen, schluffigen Tonsteinen und geringmächtigen Kohlelagen (PÄLCHEN & WALTER 2008). Des Weiteren wurden geringmächtige rhyolithische bis rhyodazitische Tuffe und Tuffite definiert, u.a. der rotviolette Chemnitz-Tuff.

Der Reinsdorf-Horizont besteht aus mehreren Bänken fossilführender lakustrischer Karbonate sowie Gipse und Anhydrite (GEBHARDT 1988), die teilweise dolomitisiert und stark kavernös ausgebildet sind und im Hangenden durch Schichtflutsedimente und fluviatile Abfolgen mit Bodenbildungen (Calciisol) gekennzeichnet sind.

3.4 Mülsen-Formation

Die Mülsen-Formation ist eine Abfolge aus Fanglomeraten, d.h. einer Schüttung von Sandsteinen mit eckigen Kiesen. Die Fanglomerate entstanden durch wechselnde Schüttungen von fluviatil und alluvial beeinflussten Schuttströmen und Schlammströmen. Speziell im Bereich der Schlammströme dominieren Schluff- und Sandsteine. Die Liefergebiete



Abb. 2 LFT 1:Fluviatiler Sandstein, Parzelle 16 Probe P25

bestimmen den Geröllbestand (PÄLCHEN & WALTER 2008).

4. Darstellung der stratigraphischen Einheiten

Im Folgenden wird ein Überblick über die angetroffenen Schichtenfolgen gegeben. Die Probenansprache erfolgte kombiniert sedimentologisch (Unterteilung in Ton/ Schluff/ Sand/ Kies) und nach der vorwiegend phreatomagmatischen Entstehung (Asche/ Lapilli/ Bombe).

4.1 Faziestyp 1: fluviatiler Sandstein

An der südwestlichen Baugrubenecke von Parzelle 16 trat ab Basis ein Härtling bis max. 70 cm Höhe auf. Der bunte Quarzhärtling bestand aus verkitteten bzw. zementierten Quarzgrobsanden und -kiesen bis zu einem Durchmesser von 3,3 cm sowie einzelnen grünen, gerundeten Phyllitkiesen. Inmitten des Probestückes waren zwei fast horizontale, graue Fein- bis Mittelsandschichten von 1 cm Mächtigkeit eingebettet, die aus gerundeten Quarzen bestanden. Sie waren durch eine diagonale Schicht desselben Materials miteinander verbunden und erosiv vom umliegenden Mittel- bis Grobsandsteinmaterial abgegrenzt. Das Gestein konnte als konglomeratischer Sandstein bis Konglomerat angesprochen werden.



Abb. 3 LFT 2: Aschentuff (Ton), Parzelle 16 Probe P13

4.2 Faziestyp 2: Aschentuff (Ton), Schlammstromsediment

Über dem fluviatilen Sandstein trat ein fester, schwach feinsandiger, stark schluffiger und hellglimmerführender Ton der Boden- gruppe TM mit einer Maximalmächtigkeit von ca. 1,95 m auf. Der Ton besaß eine wechselnde rotbraune bis violette, teils grüne Bodenfarbe. Die gesamte Schichtenfolge bestand aus einzelnen parallelen und miteinander verzahnten, bis zu 2,8 cm mächtigen Letten. Auf Kluffflächen bzw. den Oberflächen der Letten bestanden sekundäre schwarze, mineralische Überzüge.

4.3 Faziestyp 3: Aschentuff (Schluff)

Auf dem violetten Aschentuff (Ton) folgte eine ca. 1,15 m mächtige Schicht aus wechselnd bankigen und lettig ausgebildeten, grünen Schluffstein mit maximalen Bankhöhen bis 30 cm. Der Schluffstein brach scherbüchsig als schwach sandiger, toniger, schluffiger Fein- bis Grobkies der Bodengruppe GU und war fest. Die grünen Bereiche enthielten eine größere Menge an Feinsand. Auf den Kluffflächen waren ockerbraune und teils violette Beläge sowie auf den festeren Bereichen ockerfarbene und schwarze mineralische Beläge vorhanden. Der Schluffstein war serizitführend (Größe der Glimmerplättchen <0,1 mm). In einigen Bereichen war der Schluffstein durchweicht und löste als schwach sandiger, schwach kiesiger, toniger Schluff der Bodengruppe UL.



Abb. 4 LFT 3: Aschentuff (Schluff), Parzelle 16 Probe P30 (Bildbreite ca. 7 cm)



Abb. 5 LFT 3: Aschentuff mit kompaktierten Schlieren (diagenetische Fiamme), Parzelle 16 Probe P2 (Bildbreite ca. 7 cm)



Abb. 6 LFT 4: lapillihaltiger Kristalltuff, Parzelle 16 Probe P36

Abb. 7 LFT 6: fossilführender Aschentuff (Schluffstein), Parzelle 16, Probe P 14

Lettige Bereiche besaßen Schichtdicken von 0,5-2 cm.

In der Probe P2 (Abb. 5) wurden wellige Schlieren definiert, die auf eine vertikale Kompaktion der Ton- bzw. Schluffkomponenten hindeuten (sog. diagenetische Fiamme).

4.4 Faziestyp 4: lapillihaltiger Kristalltuff

Über dem Schluffstein folgten bis zu 80 cm Sandstein mit Bankhöhen von 2,0-3,5 cm. Der Feinsandstein war violett und teils grün sowie rotbraun und löste als schluffiger, toniger, stark sandiger Kies (GU) und als schluffiger bis stark schluffiger Sand (SU/SU*). Er war fest und serizit- bis muskovitführend (<0,1-0,5 mm). In einigen Bereichen trat eine ockerfarbene Marmorierung auf. Des Weiteren wurde ein Bereich eines rötlichgrauen Sandsteins angetroffen, der arkoseartig aus-

gebildet war. Er enthielt wenig Biotit sowie 1 stengeliges Mineral (Hornblende) und war auf Klüften grünlich gebleicht.

4.5 Faziestyp 5: fossilführender Aschentuff

Schwach toniger, schwach sandiger bis sandiger, fossilführender Schluffstein der Bodengruppe UL mit vereinzelt Hellglimmern bildete ebenfalls einen Faziestyp. Er trat fest bis steif auf und wechselte zwischen den Bodengruppen 4 und 6/7. Teilweise wurden schwarze Punkte (Organika) in der Matrix festgestellt. Der Schluffstein trat sowohl bankig als auch in Letten mit einer Gesamtmächtigkeit bis ~ 1,48 m auf. Die Färbung wechselte zwischen grün, rotbraun und violett. Auf den Kluffflächen waren ockerbraune, teils violette und schwarze sekundäre mineralische Beläge vorhanden. Vorhandene Quarzkörner waren

angerundet. Die Oberflächen waren von Haftwasser benetzt. In den schluffigen Bereichen traten teils 1,5 mm große schwarze, kohlige, glänzende Pflanzenstengel auf. Ein einzelner angularer, rötlicher Quarzkies (0,4 x 0,7 cm), im Pleistozän ockerbraun überkrustet, wurde angetroffen.

Die bankigen Bereiche waren teilweise bis zu 17,5 cm mächtig. Vereinzelt traten schwarze stengelige Minerale 1 mm x 0,1 mm (Hornblende) auf. Die violetten Schluffsteinletten mit einer Höhe bis 7 mm brachen scherbügelig und enthielten 1 mm große dunkelolivgrüne Einsprenglinge. Sie traten im Wechsel mit grünem Feinsand, stark schluffig, schwach tonig auf. Die Schluffsteine waren mit rezenten und fossilen dunkelbraunen Wurzeln durchzogen. Um rezente Wurzeln waren ockerbrau-

ne Färbungen vorhanden.

Des Weiteren trat grüner, teils violetter und scherbügelig zu GU brechender Schluffstein auf, der schwach tonig und sehr schwach kiesig war. Die Kiese bestanden aus grünem Schluffstein und waren teils verkittet. Diese Schluffsteine enthielten längliche, unregelmäßige Klufthohlräume ohne Orientierung.

4.6 Faziestyp 6: lapilliführender Aschentuff bis Kristalltuff mit kaolinisierten 2-dimensionalen Lapilli

Grüner, bankiger Schluffstein in Wechsellagerung mit Arkose aus Mittelsandstein bildete den Faziestyp 6. Die Schichten waren bis 45 cm hoch und bestanden aus bankigen Bereichen und Letten. Vorwiegend in den grünen schluffigen Bereichen waren kaoli-



Abb. 8 LFT 6: Draufsicht auf Probe mit wirr eingestreuten 2-dimensionalen Lapilli. Verwitterung teilweise zoniert.



Abb. 9 LFT 6: Detailaufnahme der 2-dimensionalen Lapilli (Bildbreite ca. 4 cm)



Abb. 10 LFT 6: Probensequenz Parzelle 12, Seite 2, Profil 5 ab 0,55 m Höhe (Bildhöhe 60 cm)

nisierter zweidimensionale zumeist gerundete Flatschen weißen Kaolins vorhanden. Die Flatschen waren in Kies Korngröße bis 2,1 cm Länge und beinhalteten rosafarbene Feldspäte und Quarze sowie Biotit. Die Färbung des Schluffsteins wechselte zwischen grün, violett und rotbraun. Die Wechsellagerung zwischen dem Schluffstein und der Arkose verlief sowohl erosiv als auch allmählich. Die Arkose-schichten waren meist nicht sortiert.

4.6.1 Probenbeschreibung Parzelle 12, Seite 2, Profil 5 ab 0,55 m Höhe (Abb. 10)

Probe A: A:

- Höhe 7,8 cm, Reste von Kristallen (Quarz-ähnlich Durchmesser 1 mm), gelängte Hohlräume ohne Füllung
- 2-teiliges Paket aus grünem Lapilliaschentuff
- unten 5 mm grüner Aschentuff, grobsandsteinführend, Biotit, Kaolin, darüber erosiv 2 cm Arkose, Fein- bis Mittelsandstein, graugrün
- darüber 4,8 cm grüner Aschentuff, lapilliführend, Blasen zeigen Fließgefüge-ähnliche Einregelung, mittig zusammengesetzt gradiert (Basis invers, zum Top hin normal gradiert), Hohlräume teils unregelmäßig bis 5 mm Länge, 3-dimensional
- auf Oberfläche unregelmäßige Lage Lapilli (Feinkiesgröße bis 5 mm), bruchstückartig, ist aber als weißer Kaolin vorhanden.

Probe A: B:

- Höhe 3,5-5,3 cm
- Schluffstein mit kaolinisierten Feldspäten, Quarz < 1mm (glasklar), Biotit gelängt, grün

Probe A: C:

- Höhe 5,8 cm
- grüner Schluffstein und kaol. Feldspäte sowie gelängte Biotite, einige Quarze, Klüfte mit ockerbraunen und schwarzen Belägen

Probe A: D:

- Höhe 4,2 cm
- untere 2,2 cm beginnen mit 5 mm mächtiger Lage aus teils 2 cm langen kaolinisierten runden, teils zerfetzten Partikeln ähnlich Blasen Hohlräumen, lapillituffartig, teils schwarze

Biotite < 1mm, Matrix Schluffstein, grün; dann 18 mm Feinsandstein, arkoseartig, schluffig, schwach tonig, wenig Biotit, erosiv gekappt durch obere 2 cm Lage Mittelsandstein-Arkose mit Biotit

Probe A: E:

- Höhe 16 cm, unten 4 cm grüner grobsandsteinhaltiger Aschentuff bis Arkose
- darüber Kornverfeinerung zum Top hin (fining up=FU) bestehend aus
- erosiv 7,5 cm FU, erst 4,5 cm Arkose mit Quarzfeinkiesen, konglomeratischer Feinsandstein, bunt
- darüber 2 cm Mittelsandstein-Grobsandstein-Arkose, bunt mit Aschentuffschmitze (>1,8 cm lang, 4 mm hoch)
- darüber max. 1 cm grüner grobsandsteinhaltiger Aschentuff bis Arkose, schwachwinklig
- darüber erosive Kappung und darüber max. 1 cm Aschentuff, feinkieslapilliführend, grün
- darüber bis zum Top grüner grobsandsteinhaltiger Aschentuff bis Arkose
- ockerbraune und braune Kluftbeläge

Probe A: F:

- 11 cm hoch, grünliche Arkose, horizontal undeutlich geschichtet
- 3 Aschetufflagen < 2 mm Höhe, an Basis bei 1,3 cm Höhe und bei 10,3 cm Höhe mit gelängten weißen Lapilli < 5 mm
- Mittel- bis Grobsandsteinarkose, Quarz, Biotit, Kaolin
- ockerbraune und schwarze Kluftbeläge

Probe A: G:

- Höhe 7,4 cm
- Mittelsandstein, Quarz, Biotit, kaolinisierte Feldspäte (MPS 1 cm),
- ockergelbe Arkose; zum Top 3 cm Feinsandstein, graugrün, Arkose, mit max. 1,2 cm langen kaolinisierten gefüllten Lapilli

Oberhalb des schluffigen Bereichs des lapilliführenden Aschentuffs waren in Parzelle 7 (Abb. 11) im ockerfarbenen Bereich ca. 12 erosive Übergänge, immer markiert durch < 0,5 mm Lagen Schluffstein aufgeschlossen. Insgesamt trat zum Top hin eine Kornvergrößerung auf, die limonitisiert war. Es



Abb. 11 LFT 6: Sequenz aus 12 erosiven Übergängen zwischen Aschentuffen und Kristalltuffen, Parzelle 7 (Bildhöhe ca. 50 cm)

wurden kaolinisierte Lapilliflatschen < 5 mm erkundet. Des Weiteren trat Arkose in Mittel- bis Grobsandsteingröße auf. Sie besaß eine hellgraue kaolinisierte Matrix sowie Quarz, Feldspat, Biotit, Serizit und 1 angerundetes seladonfarbenes Geröll dn 6 mm. Auch hier waren kaolinisierte Lapilliflatschen in 2-dimensionalen Textur enthalten.

4.7 Faziestyp 7: pyroklastische Sequenz im Aschentuff

Grüne, hellgrüne und violette Letten aus Arkose bildeten den Faziestyp 7 mit einer Mächtigkeit bis zu 43 cm. In den Letten wurden eingeregelt, violette, gelängte Mittelkiese aus einem rhyolithischen Gestein erkundet, die optisch starke Ähnlichkeit mit dem auflässigen Rhyolith aus der benachbarten Ortschaft Wüstenbrand hatten. In der Matrix der Arkose waren dunkle Quarze < 1 mm und kaolinisierte Feldspäte sowie Gesteinsbruchstücke enthalten. Die Letten waren weich, bankige Bereiche scherbzig. Violette Bereiche traten punktuell scheckig weiß und teils löchrig (< 1



Abb. 12 LFT 7: Pyroklastischer Strom im Aschentuff, Parzelle 12 (Bildhöhe ca. 90 cm)

mm) auf.

Die Arkoseletten verwitterten an der Basis und am Top zu einem kaolinreichen Schluffstein, der scherbzig brach. In der Arkose waren Biotitkristalle < 1 mm sowie herausgewitterte Feldspäte, teils weiß, teils gelb, teils rosa vorhanden.

4.8 Faziestyp 8: Lapilliführender Kristalltuff (Grobsandstein)

Diese Schicht wurde in Parzelle 12 P13 zuoberst auf dem lapilliführenden Aschentuff angetroffen (Abb. 13). Sie wurde als grünes Konglomerat aus schwach kiesigem, grauen Grobsandstein mit kaolinisierter Matrix (zementiert) sowie Quarz, Biotit und grünen seladonreichen Bruchstücken < 2 mm erkundet. Der Übergang erfolgte ohne Hiatus.

4.9 Faziestyp 9: Hornstein-Abfolge

Oberhalb des Grünatuffs trat in Parzelle 16 eine 5-15 cm mächtige Hornsteinabfolge auf, die aus einem basalen Mittelsand, dem Hornstein und einem auflagernden Schluff sowie



Abb. 13 LFT 8: lapilliführender Kristalltuff (Grobsandstein)



Abb. 14 LFT 9: Probe 47, Parzelle 16 Hornstein mit Warvenschichtung. Dunkle Segmente zeigen ein euxinisches, sauerstoffreiches Milieu an, die hellen Schichten ein sauerstoffreicheres. Im Allgemeinen sind Warvenschichtungen von Jahreszeiten beeinflusst.



Abb. 15 LFT 9: Deutlich sind Einsinkstrukturen der dunkleren Kiese in die feinlaminierten Schichten zu erkennen, Probe 10, Parzelle 16



Abb. 16 LFT 9: Sonderprobe A kohliger Bereich am Top des auflagernden Sandsteins (Bildbreite ca 4,5 cm)

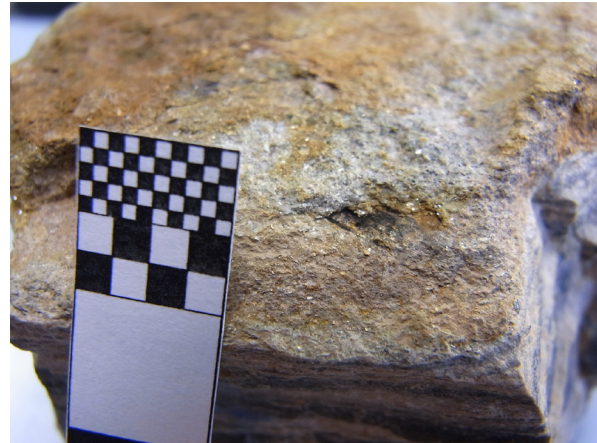


Abb. 17 LFT 9: Oberfläche des ockerbraunen Sandsteins auf der Hornsteinsequenz. In der rechten Bildmitte ist der Rest eines inkohlten Stengels eines Calamites erhalten (Bildbreite ca. 4,5 cm)

einem kohle- bzw. fossilführenden Sand bestand.

An der Basis befand sich ein gelber bis ockerbrauner, teils durch schwarzen mineralischen Überzug gekennzeichnete hellglimmerhaltiger (Glimmerplättchen 0,1-1,5 mm) Fein- bis Mittelsand.

Der graue Hornstein war feinlaminiert im mm-Bereich. Die Laminae waren wellig ausgebildet und zwischen 0,5-8 mm mächtig. Sie waren durch eine Wechselfolge hellgrauer und dunkelgrauer bis schwarzer Schichten gekennzeichnet und beinhalteten teilweise eine angedeutete Boudinage aus dunkelgrauen Feinkieseln (Abb. 15), die darauf hindeu-

tet, dass die Feinkiese bei der Ablagerung und Umlagerung noch plastisch verformbar waren.

In einer Probe war roter schwach durchsichtiger, sekundär eingedrungener Jaspachat in sekundären Klüften vorhanden. Die Klüfte bestanden diskordant zu den Laminae, waren nach oben verzweigt und ausdünnend und teils zerschert.

Darüber befand sich eine 1 mm dünne Lage rotbraunen Schluffs.

Zuoberst trat 5 mm ockerbrauner bis gelber, hellglimmerführender Sandstein auf, der teils hellgrau gebleicht war. Im Sandstein wur-



Abb. 18 LFT 10: fluvialer bis alluvialer Sandstein, Parzelle 16, Seite 3, Profil 1, Probe P4



Abb. 19 LFT 10: Detailaufnahme des fluvialen bis alluvialen Feinsandsteins mit detritischen Hellglimmern, Parzelle 16, Seite 3, Profil 1 (Bildbreite ca. 2 cm)

de der Stengel eines Pflanzenfossils 0,5 x 0,3 cm (Calamit) in kohligter Konservierung aufgefunden (Top Probe 47, Abb. 14).

Im Bereich des Tops des laminierten Hornsteins Abb. 15 sind lagenweise Anhäufungen schwarzer gerundeter Kiese zu sehen. Der Klast im rechten Schnitt ist eingedrückt, jedoch nicht rotiert. Dies spricht für ein Einsinken in das noch nicht verfestigte Sediment.

4.10 Faziestyp 10: Feinsandstein

Über der Hornsteinabfolge wurde in Parzelle 16 eine Schicht aus ca. 1,35 m eines grünen, schwach tonigen, schluffigen Feinsandsteins mit Laminaen von 1-3,5 mm abgelagert. Die Laminaen waren durch ockerbraune Überzüge getrennt und speziell auf den Schichtoberflächen stark hellglimmerführend (Plättchen bis 1 mm). Die Letten waren zum Erkundungszeitpunkt zur BKL 4 zersetzt, mitteldicht, steif bis halbfest und bindig.

5. Tektonik

In den Parzellen 7, 12 und 16 konnte die Richtung und das Einfallen der Schichten gemessen werden.

Folgende Daten wurden ermittelt:

Parzelle 16: 63/62 Fallrichtung und Fallwinkel zeichnen das allgemeine Einfallen in eine Beckenstruktur nach.

Parzelle 12:

42/16, Fallrichtung und Fallwinkel zeichnen das allgemeine Einfallen in die Beckenstruktur analog der Parzelle 16 nach.

282/7, die Fallrichtung weist nach Nordwesten zum Fuchsgrund. Die Schichtfolgen sind durch eine Störung vom südöstlichen Block getrennt.

211/20, Fallrichtung und Fallwinkel weisen Richtung Südsüdwest. Die Schichtfolgen sind durch eine Störung vom nordöstlichen Block getrennt.

Parzelle 7:

197/14, Fallrichtung und Fallwinkel weisen Richtung Südwest.

185/23, Fallrichtung und Fallwinkel weisen

Richtung Südsüdwest.

Die gut sichtbaren Störungen in Parzelle 12 entstanden während der Hebung des Erzgebirges im Tertiär im Zuge der Alpenentstehung. Das Erzgebirge wurde als Pultscholle herausgehoben und tiefgründig in einzelne Schollen zerblockt.

6. Diskussion der Ergebnisse

LFT 1: Die Sandsteine des LFT 1 lassen die Deutung einer vormals fluviatilen Schüttung zu. Die Sandsteine sind mäßig sortiert und horizontal bis wellig geschüttet, ohne dass eine Gradierung erkennbar wird. Sie sind durch Kaolin und Quarz zementiert bis verkittet und treten in Parzelle 16 als Härtling auf. Die Sandsteine enthalten gerundete Quarze sowie vereinzelt grüne Phyllitkiese, die der Frauenbach-Formation aus dem Paläozoikum ähneln. Diese Phyllite lassen auf das Liefergebiet aus Süden bis Südosten aus der Erzgebirgs-Nordrandzone schließen. Die o.g. Anhaltspunkte des Kiesspektrums und der fluviatilen Art der Schüttung lassen die Vermutung zu, dass es sich um einen konglomeratischen Sandstein aus der Härtensdorf-Formation handelt.

LFT 2: Über und neben den konglomeratischen Sandsteinen des LFT 1 wurden großflächig in Parzelle 16 hellglimmerführende Letten eines schwach sandigen, schluffigen Tones in Rotfazies aufgeschlossen. Die Letten waren relativ homogen ausgebildet und lagerten dem verkitteten Sandstein umfließend auf. Eine Kornvergrößerung oder Kornverfeinerung zum Top oder der Basis waren nicht erkennbar. Die rotbraunen bis violetten Letten müssen demnach kontinuierlich geschüttet bzw. durch einen kontinuierlichen Aschenfall abgelagert worden sein. Die Homogenität der Ablagerung spricht für die Ablagerung als Schlammstromsediment in ein Becken (Playa). Das Ursprungsmaterial kann dabei ein ehemaliger Aschentuff gewesen sein. Die Hellglimmer in den Tonen sind detritische Glimmer. Sie lagern den Laminaen schichtparallel auf. Vereinzelt wurden vergrünte Bereiche angetroffen, die für eine Reduktion des

Materials in Form von Bodenbildungsprozessen sprechen. Stratigraphisch wird für die Schicht des LFT 2 der Top der Härtensdorf-Formation postuliert.

LFT 3: Durch einen Hiatus getrennt lagert den roten bis violetten Tönen der LFT 2 schichtweise gebankter und als Letten ausgebildeter grüner Aschentuff auf (LFT 3), der vorwiegend aus Körnern in Schluffgröße besteht. Der nicht bis schwach sandige Schluff bis Schluffstein in Parzelle 16 ist nicht gradiert. Vereinzelt enthält er gerundete seladonfarbene Feinkiese. In einer für diese Schicht typischen Schnittprobe wurden dunkle Schlieren festgestellt, die auf eine diagenetische Kompaktion des Aschenmaterials hindeuten. Sie wurden als diagenetische Fiamme definiert. Derartige Texturen konnten bereits in den Aschentuffen der KB Lochau 7/65 ausgehalten werden (GRIESWALD 2004). Sie sprechen für eine aerische, kontinuierliche Ablagerung dieses Aschentuffs. Die Vergrünung ist eine nachträgliche Reduktion des Eisens im Boden. Mit dem LFT 3 beginnt die Planitz-Formation und mit ihr die Sequenz des sog. Grünatuffs, der nach FISCHER (1991) beckenweit in der Erzgebirge-Senke vertreten ist.

Die Faziestypen LFT 4 bis LFT 8 bilden Änderungen des Sedimentationsregimes während der Ablagerung des Grünatuffs (LFT 3) ab.

LFT 4, LFT 5 und LFT 8: Teilweise wurden Bereiche mit gehäuft auftretenden Feldspäten sowie Quarz- und Biotit-Kristallen festgestellt. Diese Sequenzen konnten als Kristalltuff bzw. sedimentär als Arkose angesprochen werden (LFT 4 und LFT 8). In dem relativ homogenen grünen Aschentuff der LFT 3 wurde in Parzelle 16 zum Top hin eine Zunahme von schwarzen Pflanzenhäckseln bzw. eine Zunahme seladonhaltiger grüner gerundeter Kiese festgestellt. Diese Bereiche treten vorwiegend im Liegenden des Hornsteins auf und wurden dem LFT 5 zugeordnet.

LFT 6: Die zumeist gerundeten weißen Lapilliflatschen des LFT 6 treten oft in 2-dimensionaler Erhaltung und lagenweise parallel des Aschenfalls auf. Sie wurden sowohl komplett

mit Kaolin ausgefüllt, als auch kristallführend (Feldspat, Quarz und Biotit) angetroffen. Vereinzelt ist (Abb. 8) eine randliche Zonierung erkennbar. Es herrschen Ähnlichkeiten mit dem Unkersdorf-Tuff aus dem Rotliegend des Döhlener Beckens (REICHEL & SCHAUER 2007) vor. Im Unkersdorf-Tuff wurden die im LFT 5 erfassten, lapillireichen Zonen als Pisolith-Tuff bekannt. Die Lapilli wurden als Aggregationslapilli vom Rindentyp definiert (REICHEL & SCHAUER 2007). Hier in Hohenstein-Ernstthal, Parzelle 12 und 7 herrscht ebenso wie im Pisolith-Tuff eine feinlaminierte Schichtung der Aschen- bis Kristalltuffe vor. Ebenso sind die Lapilli 2-dimensional deformiert und liegen nur noch in Längs- und Quererstreckung in Fein- bis Mittelkiesgröße vor. Vertikal fehlt größtenteils eine Erstreckung. Gedeutet werden kann dieses Phänomen durch einen Aschen- und Lapillifall nahe eines Eruptionszentrums des phreatomagmatisch eruptierenden Rochlitz-Ignimbrits. Westlich des Untersuchungsgeländes sind im Fuchsgrund Anhaltspunkte in Form der berühmten Achate und des Rochlitz-Ignimbrits der Planitz-Formation als Lesesteine vorhanden, sodass aufgrund der lokalen Ausdehnung dieses Pisolith-Tuffs eine Eruptionsspalte in der Nähe des Fuchsgrundes postuliert wird.

LFT 7: In Parzelle 12 wurde zwischen den lapilliführenden Aschentuffen eine Sequenz aus weichen violetten Schluffletten erkundet, in der schichtparallel violette gelängte und gerundete Rhyolithkiese „fließen“. Die Schluffletten sind nahezu vollständig entfestigt bzw. zersetzt, sodass das Ursprungsgefüge nur noch zu erahnen ist. Da in Parzelle 12 über und unter dieser Sequenz die flatschenreichen Grünatuffe anstehen, wird davon ausgegangen, dass es sich um eine zwischengelagerte pyroklastische Sequenz inmitten des Grünatuffs handelt. Die als Abgrenzung des lateralen Stroms vorhandenen kaolinreichen Zonen können ehemalige Kontaktzonen zu den Sedimenten des Aschenfalls sein. Hier lässt sich allerdings aufgrund des fortgeschrittenen Verwitterungsgrades nicht mehr nachvollziehen, ob der Kontakt aufgrund der Hitze des

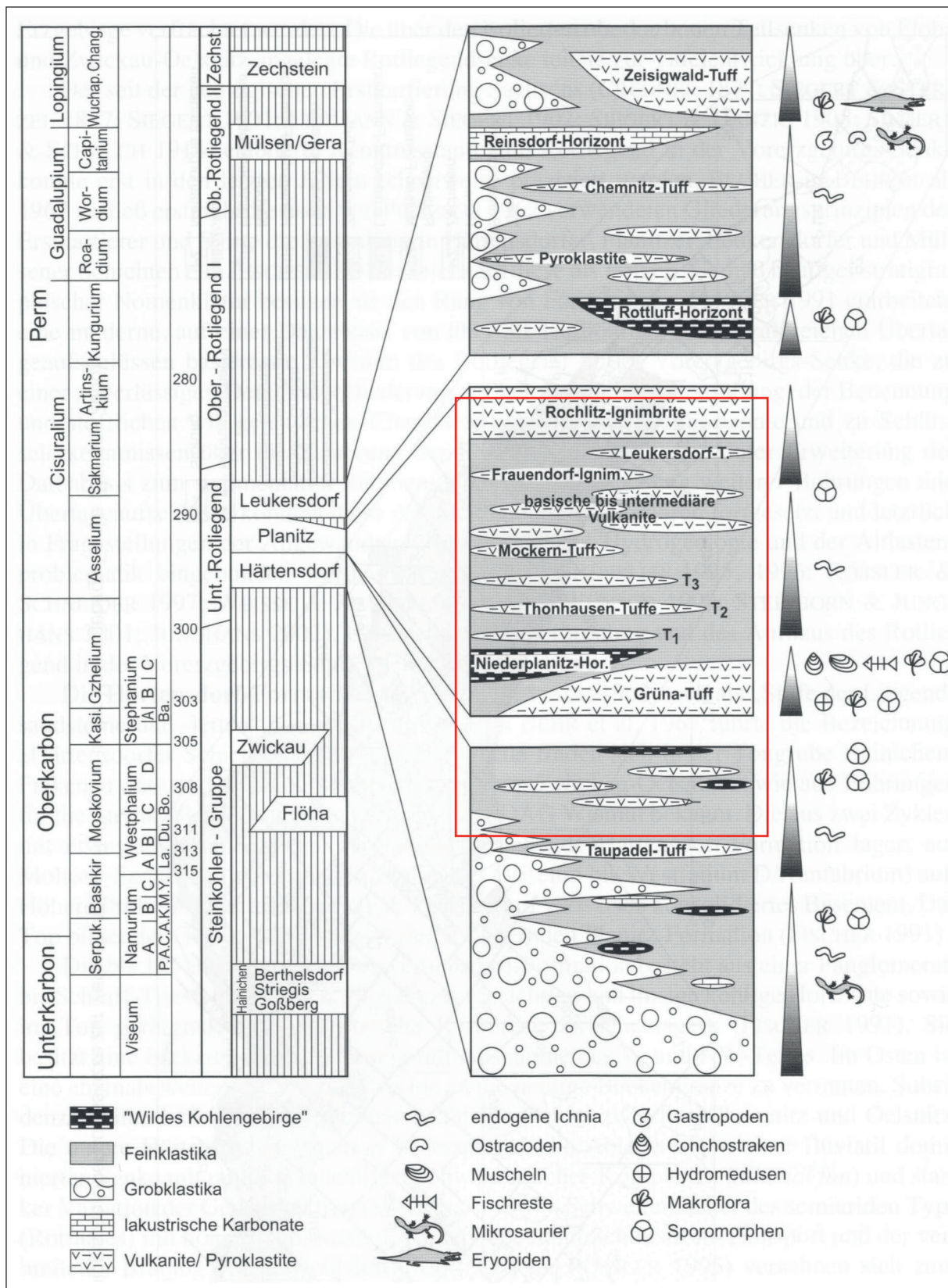


Abb. 20 verändert nach DÖRING et al. (1999). Vermutete Stellung der angetroffenen vulkanoklastischen Schichten im Untersuchungsgebiet.

pyroklastischen Stroms glasig ausgebildet war oder zu einer Verkittung der Aschen des LFT 6 führte und anschließend zu Kaolin verwittern.

LFT 9: Über dem fossilführenden Grünatuff wurde in Parzelle 16 eine markante Schicht eines Hornsteins aufgeschlossen. Diese Schicht begann mit einem gelben, 1 m mächtigen Sandstein. Darauf folgte eine 0,1 m mächtige Schicht eines rotbraunen Schluffsteins. Ganz abrupt und ohne Anzeichen einer Verkittung folgte eine Bank aus bis zu 15 cm mächtigen feinlaminierten Hornstein. Die Lamination war fein wellig ausgebildet und wechselte wie bei der Warvenschichtung im hell-dunkel-Rhythmus. Es kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den dunklen bis schwarzen Schichten um ein euxinisches sauerstofffreies und damit kohlenstoffreiches Milieu handelt und bei den hellgrauen Schichten etwas Sauerstoff hinzukam, welcher den Kohlenstoff aufoxydierte. Flächendeckend waren kleine schwarze gerundete Kügelchen < 0,5 mm in dem Hornstein schichtüberragend vorhanden. Zum Top hin traten zudem schichtweise Pakete aus gerundeten kiesartigen Geröllen auf. Dabei wurde in einer Probe ein glimmerreicher Klast < 0,5 cm ebenso wie ein schwarzer gerundeter Klast mit Eindrückstrukturen festgestellt, die Falltexturen eines Airfalls ähneln. Eine Fließrichtung um die Klasten war nicht feststellbar. Ein Großteil der Gerölle trat jedoch gehäuft im oberen Drittel auf.

Über dem Hornstein lagerte eine weitere Schicht gelben Sandsteins auf. Sie enthielt kohlige Partien. Des Weiteren wurde ein kleiner Stengelabdruck eines Calamiten erkundet. Die o.g. Feststellungen sprechen für die Ablagerung in einem alluvialen bis euxinischen Milieu. Es wird postuliert, dass es sich bei der Hornsteinabfolge um ein Äquivalent des speziell im westlichen Bereich der Erzgebirge-Senke verbreiteten Niederplanitz-Horizont handelt.

LFT 10: Über der Hornsteinabfolge kam es zu einer weiteren Änderung des Sedimentationsregimes. In Parzelle 16 wurde ein Fein-

sandstein dokumentiert, der Rückschlüsse auf ein fluviatiles Milieu zulässt. Durch die aufgeschlossene grüne Färbung wird davon ausgegangen, dass es sich um umgelagertes tuffitisches Material handelt. Die Abfolge wird den Feinklastika der Planitz-Formation zugeordnet.

7. Ausblick

Die Vulkanoklastika von Sachsen bieten nach all den vergangenen Jahren der Forschungsarbeit immer noch Überraschungen. Im Großen und Ganzen konnten die Schichtenfolgen der Erzgebirge-Senke nachvollzogen werden. Zudem wurde mit dem neu erkundeten Niederplanitz-Horizont in Hohenstein-Ernstthal ein Bindeglied zu den Schichtenfolgen in Zwickau/ Niederplanitz hergestellt. In Zukunft ist es notwendig, anhand von Dünnschliffen die Korrelation des Hornsteins zum Niederplanitz-Horizont nachzuweisen. Des Weiteren sind Untersuchungen zur Verknüpfung der großen permokarbonen Vulkanitgebiete zwischen Sachsen-Anhalt und Sachsen zu tätigen.

8. Danksagung

Mein Dank gilt Holm Straßburger, Dr. Thomas Papenmeier und Peter Köhler für die Hilfe bei der Probenahme. Herrn Straßburger und Herrn Köhler bin ich zudem für den fachlichen Austausch dankbar. Den Familien Grunewald und Jäschke möchte ich für die unkomplizierte Betretungserlaubnis danken. Zudem wurden mir durch das IB Ritter GmbH und durch die APO GEOP-OHL AG dankenswerterweise Lagepläne und Baugrundgutachten zur Verfügung gestellt. Einige Proben konnten im Areal des Freundeskreises für Geologie und Bergbau e.V. Hohenstein-Ernstthal geschnitten werden. Auch dafür möchte ich meinen Dank ausdrücken.

9. Literaturverzeichnis

DÖRING, H., FISCHER, F. & RÖSSLER, R. (1999): Sporostratigraphische Korrelation des Rotliegend im Erzgebirge-Becken mit

dem Permprofil des Donezk-Beckens. Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz 22: 29-56, Chemnitz.

FISCHER, F. (1991): Das Rotliegende des ostthüringisch-west-sächsischen Raumes (Vorerzgebirgs-Senke, Nordwestsächsischer Vulkanitkomplex, Geraer Becken). Dissertation, TU Bergakademie Freiberg.

GEBHARDT, U. (1988): Mikrofaziesanalyse und stratigraphisch-regionalgeologische Interpretation terrestrischer Karbonate der variscischen Molasse. Freiberg. Forsch.h. C 427: 30-59.- Leipzig.

GRIESWALD, H. (2004): Ablagerungsfazies der Grobklastika der oberen Halle-Formation.- TU Bergakademie Freiberg. unv. Diplomarbeit.

PÄLCHEN, W. & WALTER, H. (2008): Geologie von Sachsen.- Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

REICHEL, W. & DR. SCHAUER, M. (2007): Das Döhlener Becken bei Dresden – Geologie und Bergbau. Bergbau in Sachsen, Band 12. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Dresden.

SCHNEIDER, J., RÖSSLER, R. & FISCHER, F. (2012): Rotliegendes des Chemnitz-Beckens (syn. Erzgebirge-Becken). Schriftenreihe der Gesellschaft für Geowissenschaften Heft 61, 530-588.

SCHNEIDER, J. & RÖSSLER, R. (1995): Permische Calcisol-Paläoböden mit Rhizolithen und Wirbeltierresten – Sedimentation, Lebewelt und Klimaentwicklung im Rotliegenden der Härtensdorf-Formation (Erzgebirge-Becken). Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, 18, 53-70, Chemnitz.

Karten und Pläne

Baugrundgutachten Nr. BAU-12259.- Neubau eines unterkellerten Einfamilienhauses BV Braunsdorf. APO GEOPHIL AG.- 18.07.2012.

Bebauungsplan Pölitzstraße.- Planungsgesellschaft Hoch- und Tiefbau, Ingenieurbüro Vogel. Vorabdruck Jan. 12.- M. 1:500.

Topographische Karte TK 10.- M-33-38-C-b-2 Blatt Hohenstein-Ernstthal.- M. 1:10.000.- Landesvermessungsamt Sachsen 1991.

Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen.- Section Hohenstein-Limbach. Blatt 5142.- M. 1:25000.- 1901.

Erläuterungen zu Blatt 5143 Chemnitz.- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie.- 4.- Aufl.- Freiberg 2010.

10. Abkürzungsverzeichnis

LFT Lithofaziestyp
 WL Wechsellagerung
 MPS Maximale Partikelgröße

Farben:

robn rotbraun
 ro rot
 rölibn rötlichbraun
 bn braun
 vi violett
 gn grün
 gr grau
 w weiß
 ge gelb
 h hell
 d dunkel

11. Anlagen

Anlage 1
 Überblickslageplan
 Anlage 2
 Profile der Baugrubenseitenwände und Gesamtprofile der Schichtenfolgen in den Parzellen 16, 12 und 7
 Anlage 3
 Schichten- und Probenverzeichnisse