



# Das Rotliegend von Chemnitz-Gablenz (Chemnitz-Becken, unteres Perm)

Frank Löcse, Chemnitz<sup>1</sup>, Jörg Weber, Chemnitz<sup>2</sup>, Andrés Verdugo<sup>1</sup> & Ronny Rößler, Chemnitz<sup>1</sup> und Freiberg<sup>3</sup>

## Kurzfassung

Gablenz, heute Stadtteil von Chemnitz, war im 18. und 19. Jahrhundert Schauplatz bergmännischer Exploration auf Steinkohlen und umfangreicher geologischer Erkundungen. Ein Neuaufschluss im Grüna-Tuff im Jahre 2020 ist Anlass, die Historie der Steinkohlenerkundung in Gablenz zu recherchieren und darzustellen. Der Neuaufschluss wird beschrieben und im Kontext historischer Profilaufnahmen in Gablenz diskutiert. Das Vorkommen zahlreicher vulkanischer Bomben und Gerölle im Aufschluss wird dokumentiert und die Herkunft des pyroklastischen Materials vom NE-Rand des Chemnitz-Beckens diskutiert. Aufsehen erregende, Kubikmeter große Jaspisgerölle werfen Fragen nach ihrer Genese, Herkunft und ihrem Transport auf. Seit der Frühzeit der Paläobotanik wird von Gablenzer Florenzfunden berichtet. Die Historie zu diesen Funden wird recherchiert und erhalten gebliebene Funde werden beschrieben, abgebildet und deren paläogeografische Bedeutung thematisiert. Hinweisen in historischer Literatur wird nachgegangen, die auf einen Fund des bislang nur aus dem Oberkarbon von Flöha her bekannten Baumfarns *Zygopteris primaria* aus dem Gablenzer Rotliegend verweisen.

## Abstract

The present-day district of Chemnitz Gablenz was a place of intensive coal mining and geological explorations in the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries. A new temporary outcrop found in the Grüna Tuff in 2020 prompted the search and illustration of coal exploration history. This contribution describes the outcrop section and compares it to historical profiles from Gablenz. Frequent volcanic bombs and large-size boulders are documented, and the likely origin of the pyroclastic material from the NE margin of the Chemnitz Basin is discussed. Outstanding, cubic metre-sized jasper pebbles raise questions about their genesis, origin and transport. Since the early days of palaeobotany, Gablenz also provided macrofloral remains. The history of such finds is investigated, and the remaining specimens are described, figured and elucidated concerning their palaeogeographic significance. Finally, the putative occurrence of *Zygopteris primaria* in the Rotliegend of Gablenz, a tree fern until now only evidenced from the Upper Carboniferous of Flöha, is evaluated from historical literature.

## 1 Einführung

Im Spätsommer und Frühherbst 2020 ergab sich die seltene Gelegenheit, einen Aufschluss im Grüna-Tuff im Stadtgebiet von Chemnitz zu dokumentieren. Der Grüna-Tuff ist *stratum typicum* zahlreicher bedeutsamer paläobotanischer Funde (siehe u. a. Gutbier 1849; Sterzel 1875, 1881, 1886, 1893, 1895, 1901, 1918; Nindel 1934; Barthel 1976). Durch die Geologen der Sächsischen Landesaufnahme wurde der Grüna-Tuff als unterer Tuff (Tu) auskartiert (Mietzsch 1877; Siegert & Lehmann 1877; Siegert 1881; Dalmer & Gäbert 1901; Lehmann & Siegert 1902; Siegert & Danzig 1908). Eine erste zusammenfassende Bearbeitung des Grüna-Tuffs erarbeitete Fischer (1991), der auch den heute gebräuchlichen Namen prägte. Mehrere Aufschlüsse an der nördlichen, östlichen und südlichen Verbreitungsgrenze des Grüna-Tuffs ergänzen heute das Bild (Tunger et al. 1998; Berger & Junghanns 2010; Löcse et al. 2019a, 2020a). Eine Neukartierung des Grüna-Tuffs im Stadtgebiet von Chemnitz erfolgte im Rahmen der

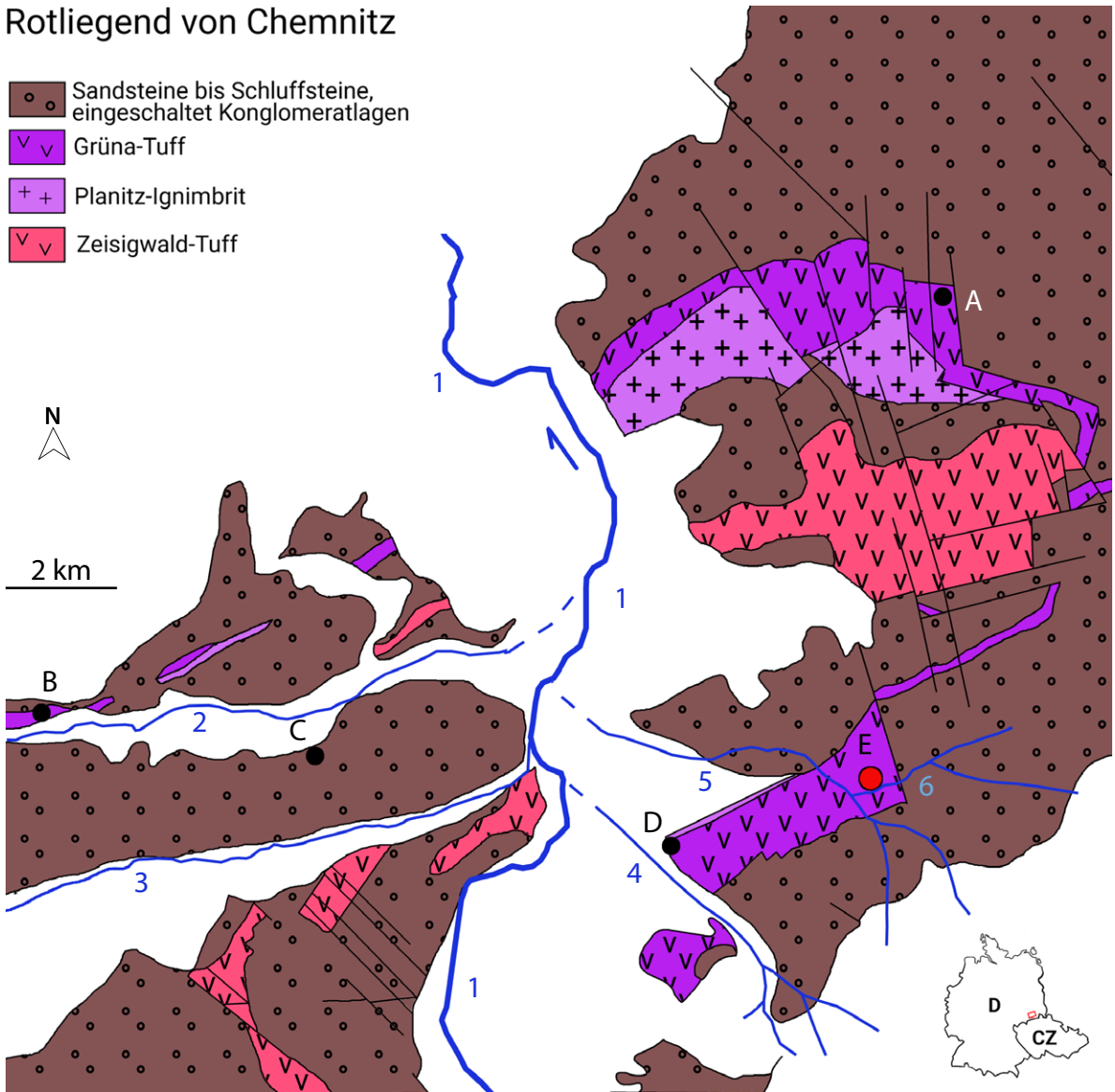
### Anschriften der Autoren

<sup>1</sup> Museum für Naturkunde Chemnitz, Moritzstraße 20, 09111 Chemnitz; frank@loecse.de

<sup>2</sup> Fröbelstraße 7, 09126 Chemnitz

<sup>3</sup> TU Bergakademie Freiberg, Institut für Geologie, Bernhard-v.-Cotta-Straße 2, 09599 Freiberg

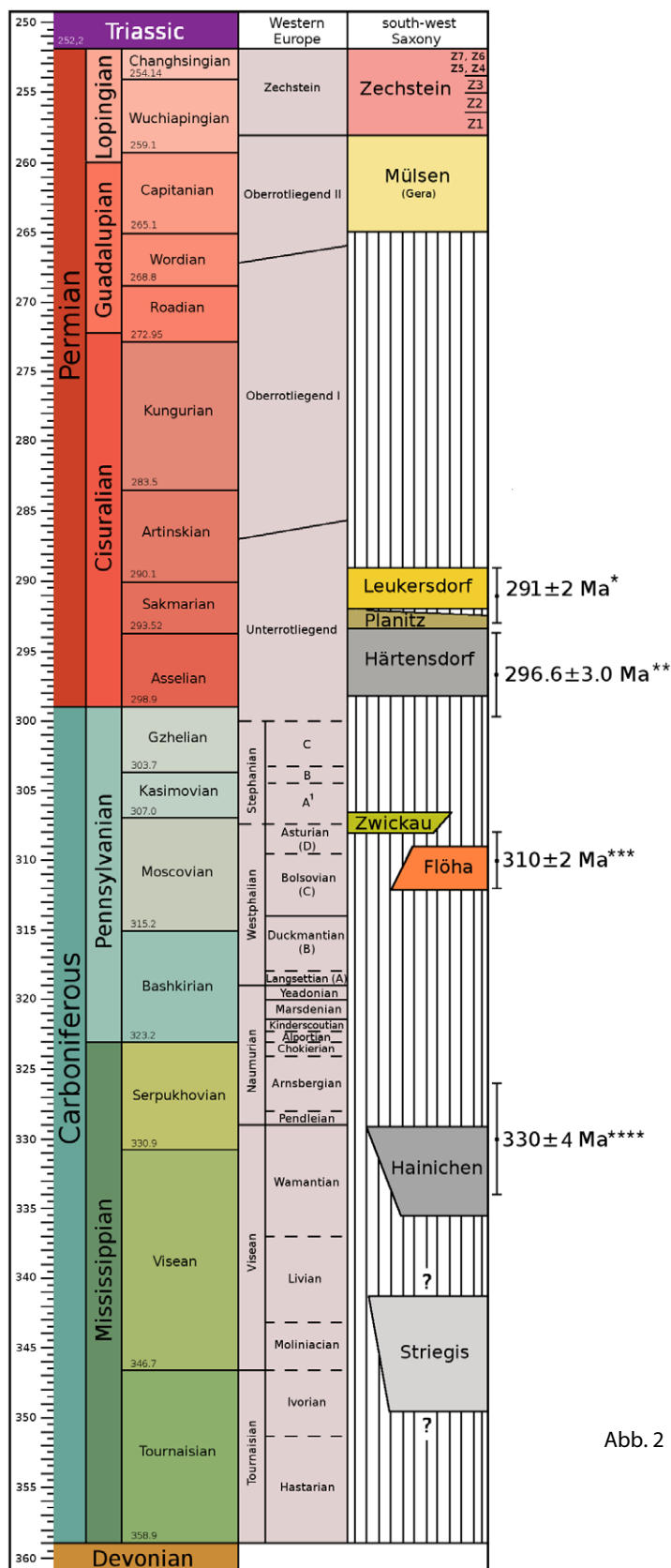
## Rotliegend von Chemnitz



**Abb. 1** Vereinfachte geologische Karte des Rotliegend in Chemnitz. Flussläufe: 1 Chemnitz, 2 Pleißenbach, 3 Kappelbach, 4 Bernsbach, 5 Gablenzbach, 6 Grundbach; Aufschlüsse im Grüna-Tuff: A Frankenberger Straße (B169), Ortsausgang Chemnitz; B Brücke Limbacher Straße über BAB 72; C Wismut-Bohrung 2034/73; D Behrend'sches Bohrlöch (1884); E Gablenz, Nähe Grundbach (2020).

Neubearbeitung von Blatt 5143 Chemnitz der Geologischen Karte des Freistaates Sachsen (GK 25, Alexowsky et al. 2010; Hübner et al. 2010). Den bis dahin erarbeiteten Kenntnisstand fassen Schneider et al. (2012) zusammen. Der Neuaufschluss befand sich südlich des Yorkgebietes im Chemnitzer Stadtteil Gablenz unweit der Einmündung des Grundbaches in den Gablenzbach (Abb. 1). In unmittelbarer räumlicher Nähe sind mehrere Aufschlüsse im Grüna-Tuff durch Naumann (1838, 1845) und Knop (1859a, b) dokumentiert worden. Noch im 19. Jahrhundert wurde Grüna-Tuff in Gablenz gewerbsmäßig in mehreren kleineren Steinbrüchen für Steinmetzarbeiten gewonnen (Schiffner 1839: 43; Herrmann 1899: 343). Größere wirtschaftliche Bedeutung erlangte der Abbau jedoch nicht (Herrmann 1899: 343).

Bedeutender in jener Zeit war der Abbau von Sandstein: „Im Br. von Theodor Hase bei der Abdeckerei im N. von Gablenz besitzt der Sst. (Anm.: Sandstein) vorwiegend gelbe Farbe und hat etwas gröberes Korn als der



Flöhaer Stein. Mit Hilfe eines Arbeiters wird er dort als rohe, bis 60 cm lange, plattige Bruchsteine gewonnen, von denen jährl. ca. 40 Fuhren in die Chemnitzer Eisengießereien gehen und die daselbst namentlich zum Ausbessern schadhafter Stellen des Schachtmauerwerkes von Kupolöfen benutzt werden.“ (Herrmann 1899: 318). Siebert & Lehmann (1877) listen für Gablenz 7 Sandgruben, 2 Lehmgruben, 1 Kiesgrube, 2 Steinbrüche (Kreher und Grünert), 2 Schächte auf Steinkohlen und 2 Bohrungen auf, was auf ehemals zahlreich vorhandene geologische Aufschlüsse in dem heute überbauten Gebiet hinweist.

Die Suche nach Steinkohlen lässt sich für Gablenz bis in das 18. Jahrhundert verfolgen (Schulze 1762). Allerdings war keinem der Unternehmungen wirtschaftlicher Erfolg beschieden. Bereits Naumann (1838, 1845) erkannte, dass die Gablenzer Steinkohlen in das Rotliegend eingebettet sind und sich ein Abbau wirtschaftlich nicht lohnen würde. Ungeachtet dessen wurden die Ablagerungen selbst und damit auch die in ihnen enthaltene Flora in das Oberkarbon gestellt (Naumann 1838, 1845; Siebert & Danzig 1908). Heute wissen wir (Eulenberg et al. 1995), dass die Gablenzer Steinkohle zum „Wilden Kohlengebirge“ innerhalb der Härtensdorf-Formation und damit zum Unterrotliegend (Abb. 2) gehört. Diese Schichten waren in den Jahren 1970–1974, mehr als 200 Jahre nach Schulze’s Hinweis, durch umfangreiche Bautätigkeit im Zuge der Errichtung des Yorkgebietes erneut aufgeschlossen (Urban 1990). Die dabei an der Ernst-Moritz-Arndt-Straße und im Bereich der Yorkstraße/Eubaer Straße gemachten Florenzfunde listet Barthel (1976) auf und bildet sie teilweise ab.

Abb. 2 Stratigraphische Übersicht (nach Gradstein et al. 2012; Ogg et al. 2016; Nelson & Lucas 2021): \* Zeisigwald-Tuff (Luthardt et al. 2018), \*\* Planitz-Ignimbrit (Hoffmann et al. 2013), \*\*\* Schweddey-Ignimbrit (Löcse et al. 2019c), \*\*\*\* Hainichen-Subgruppe (Gehlich et al. 2000).

## 2 „Wildes Kohlengebirge“ (Härtensdorf-Formation) und Grüna-Tuff (Planitz-Formation) aus dem Stadtgebiet von Chemnitz

Die Sedimentation im Unterrotliegend des Chemnitz-Beckens setzt mit einer grobklastischen Schüttung, dem sog. Basiskonglomerat der Härtensdorf-Formation ein (Alexowsky et al. 2010; Schneider et al. 2012). Das Basiskonglomerat greift an den Rändern von Chemnitz erosiv auf die metamorphen Einheiten des Grundgebirges (Erzgebirgsnordrandstufe im S, Rabenstein-Roßwein Synklinale im N) und das Unterkarbon von Borna-Hainichen im N und NE über. Im W-Teil von Chemnitz ist die Härtensdorf-Formation nicht aufgeschlossen. Die Härtensdorf-Formation zeichnet damit in umlaufendem Streichen die Beckenkonfiguration des östlichen Chemnitz-Beckens nach. Die größte Verbreitung erreicht die Härtensdorf-Formation im E-Teil der Stadt, wo ihre Sedimente die einzige Ablagerung des Rotliegend bilden (Abb. 1). Auf das Basiskonglomerat folgt eine Wechselfolge von Schluff-, Ton- und Sandsteinen in Rotfazies mit eingeschalteten, lokal geringmächtigen, langgestreckten Linsen grauer Ton- bis Schluffsteine, die Brandschiefer enthalten, das sog. „Wildes Kohlengebirge“. Den Brandschieferlagen sind geringmächtige Steinkohlenflöze von wenigen Zentimetern Dicke eingeschaltet. Die Steinkohlen sind von schlechter Qualität. Abgesehen von der nicht bauwürdigen Mächtigkeit ist deren Aschenanteil vergleichsweise hoch (Weinlich 1883, 1989). Das „Wildes Kohlengebirge“ verweist auf räumlich-zeitlich beschränkte, feuchtere Phasen in dem ansonsten tendenziell trockener werdenden Regionalklima des unteren Perms. Das durch den markanten Farb- und Fazieswechsel charakterisierte „Wildes Kohlengebirge“ gibt es außer in der Härtensdorf-Formation auch in der Planitz- und Leukersdorf-Formation. Vor allem das „Wildes Kohlengebirge“ der Härtensdorf-Formation ist eine paläobotanisch bedeutende Fundschicht im mitteleuropäischen Rotliegend. Es ist stratum typicum von *Callipteridium gigas* (Gutbier 1849) Weiss 1870 und *Alethopteris schneideri* (Sterzel 1881) Barthel 1976. Paläobotanisch interessant ist die gute Mazerierbarkeit der Funde (Barthel 2013).

Im Chemnitzer Stadtgebiet erreicht die Härtensdorf-Formation unterschiedliche Mächtigkeiten. Zum Beckenzentrum hin, in Wismut-Bohrung 2034/73 (Abb. 1), wird eine Mächtigkeit von bis zu 180 m verzeichnet (Alexowsky et al. 2010). Im Behrend'schen Bohrloch (Abb. 1) erreicht die Härtensdorf-Formation eine Mächtigkeit von 170 m, u. a. auch mit „Wildem Kohlengebirge“ (Siegert 1875). Weitere Mächtigkeitsangaben für das Stadtgebiet stellen Alexowsky et al. (2010) zusammen. Knop (1859a, b) beschreibt einen Ausstrich des „Wilden Kohlengebirges“ im Bereich der Mündung des Grundbaches in den Gablenzbach (Abb. 1). Einen Überblick über neuere Aufschlüsse im „Wilden Kohlengebirge“ (Yorkgebiet, östlich der Ernst-Moritz-Arndt-Straße) gibt Urban (1990). Die Härtensdorf-Formation wird durch den Grüna-Tuff erosiv überlagert.

Der Grüna-Tuff bildet einen bis zu 40 m mächtigen, lithostratigrafischen, intern gegliederten Leithorizont im Chemnitz-Becken (Schneider et al. 2012). Er markiert einen ersten Höhepunkt in der vulkanischen Aktivität im unteren Perm und definiert die Basis der Planitz-Formation (Abb. 3). Der Grüna-Tuff umfasst eine heterogen zusammengesetzte Abfolge von Pyroklastiten mit eingeschalteten epiklastischen Einheiten (Fischer 1991; Tunger et al. 1998; Alexowsky et al. 2010; Löcse et al. 2020a). Es treten feingeschichtete Aschentuffe, schwach kristallführende Aschentuffe bis Kristalltuffe und schwach lapilliführende Aschentuffe bis Lapillituffe auf. Typisch sind helle Farben wie weiß, gelblichweiß, grau, grünlichgrau, violettgrau und violett. Im W-Teil des Chemnitz-Beckens, im Bereich mit der höchsten Absenkungsrate nahe Werdau, ist nach Fischer (1991) mit der Wismut-Bohrung 2015/73 (Abb. 3) ein vollständiges Profil des Grüna-Tuffs im nach Fischer (1991) primär medialen Ablagerungsbereich dokumentiert. Das Profil umfasst elf pyroklastische Zyklen. Die Wismut-Bohrungen 2004/73, 2005/73, 2006/73 (Abb. 3) nahe dem N-Rand des Chemnitz-Beckens dokumentieren erosionsbedingt unvollständige Profile mit maximal fünf Eruptionszyklen (Fischer 1991). Die Korrelation einzelner Pyroklastitsequenzen des Grüna-Tuffs in unterschiedlichen Aufschlüssen erweist sich als schwierig. Erste geochemische Daten zum Grüna-Tuff publizierten Rank & Pälchen (1989) und Löcse et al. (2020a).

Fischer (1991) vermutet für den Grüna-Tuff ein Eruptionszentrum bei Chemnitz-Siegmar und ein Eruptionszentrum am äußersten W-Rand des Chemnitz-Beckens oder westlich davon (Fischer 1991). Tunger et al. (1998) belegen ein Eruptionszentrum am S-Rand des Sächsischen Granulitgebirges nahe Wüstenbrand und Chemnitz-Grüna.

Der Grüna-Tuff streicht im Stadtgebiet von Chemnitz umlaufend in einem meist schmalen Streifen in Grüna, Rabenstein, am Küchwald, bei Ebersdorf, Hilbersdorf, dem östlichen Zeisigwald, Gablenz und Bernsdorf aus und folgt damit dem umlaufenden Ausstreichen der Härtensdorf-Formation (Abb. 1, Alexowsky et al. 2010; Hübner et al. 2010). Für den SW-Teil der Stadt sind keine oberflächennahen Vorkommen dokumentiert. Aufschlüsse des Grüna-Tuffs im Stadtgebiet von Chemnitz sind selten. Einen größeren Neuaufschluss beschreiben Alexowsky et al.

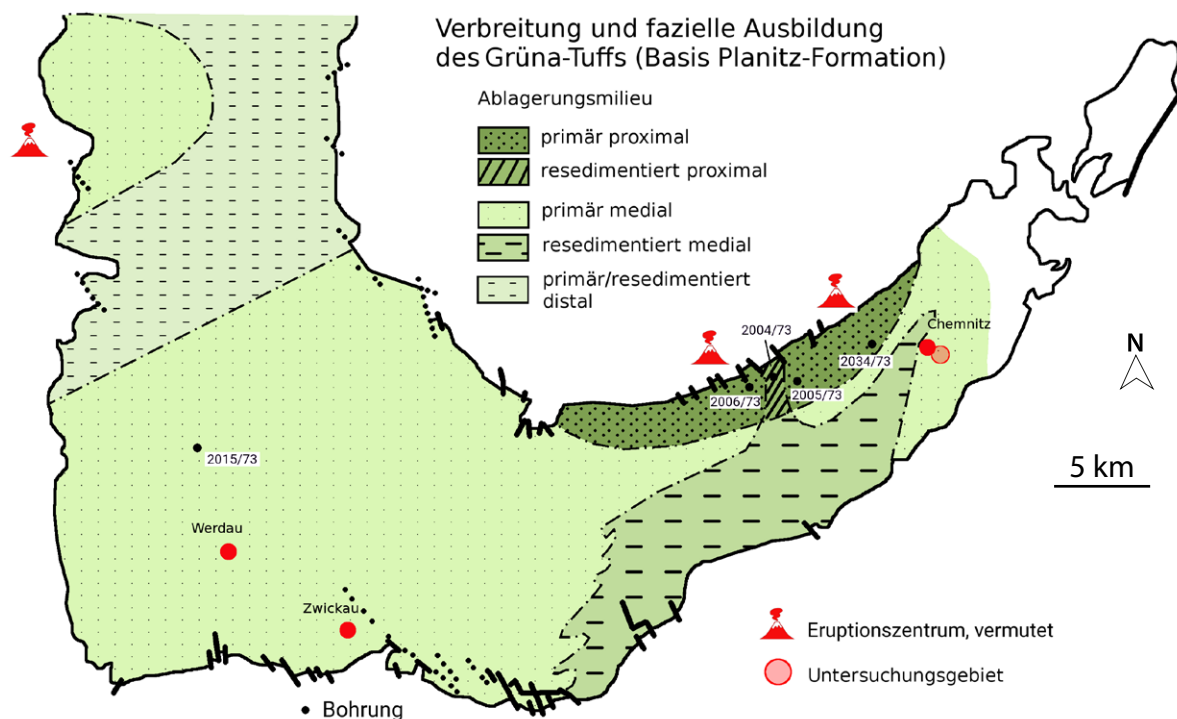


Abb. 3 | Verbreitungskarte und fazielle Ausprägung des Grüns-Tuffs im Chemnitz-Becken (nach Schneider et al. 2012).

(2010). Der Aufschluss befand sich an der Frankenerger Straße (B169) nahe dem Ortsausgang Chemnitz (Abb. 1). Den aufgeschlossenen, fein geschichteten, teils fein laminierten, weißen bis weißgrauen Aschentuffen waren teilweise lakustrine Ablagerungen eingeschaltet. Klastische Dykes mit einer Mächtigkeit von 5 cm bis 10 cm durchsetzten den Aschentuff orthogonal zur Schichtung. Die Dykes bestanden aus einem schwach silifizierten, feinkörnigen, grünlichgrauen bis dunkelgrauen Sediment (Alexowsky et al. 2010). Einen weiteren größeren Aufschluss erwähnen Alexowsky et al. (2010) zwischen Niederrabenstein und Rabenstein, als während des Ausbaus der A72 Grüns-Tuff im Bereich der Brücke Limbacher Straße auf einer Ausstrichbreite von 50–75 m aufgeschlossen war (Abb. 1). An der Augustusbürger Straße, stadtauswärts vor der Einmündung der Eubaer Straße war der Grüns-Tuff im Juni 2017 in einer Baugrube kurzzeitig aufgeschlossen. Einen natürlichen Aufschluss im Grüns-Tuff gibt es im Stadtpark nahe der Markersdorfer Straße, unmittelbar an der Chemnitz, südlich des in Abb. 1 dargestellten Kartenausschnittes. Darüber hinaus geben die historischen Aufschlussbeschreibungen von Naumann (1838, 1845), Knop (1859a, b) und der geologischen Landesaufnahme durch Siegert & Danzig (1908) weitere Anhaltspunkte über den Grüns-Tuff im Stadtgebiet.

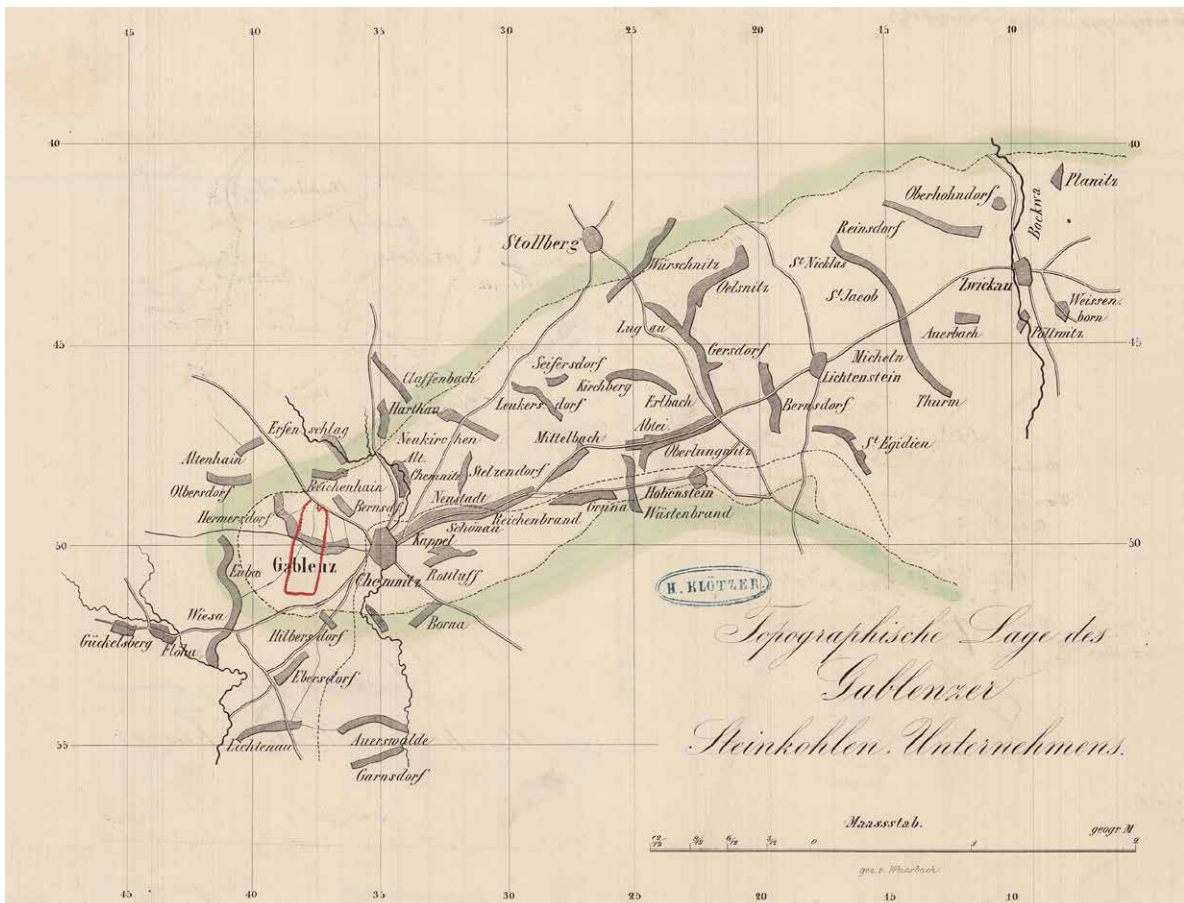
In der Wismut-Bohrung 2034/73 (Abb. 1, 3) wurde Grüns-Tuff zwischen den Teufen 558 m und 569 m angetroffen (Alexowsky et al. 2010). Im Behrend'schen Bohrloch (Abb. 1) erreicht der Grüns-Tuff mit 35,2 m eine ähnlich hohe Mächtigkeit (Siegert 1875). Aufgrund einer großen Anzahl Xenolithe in der basalen Sequenz des Grüns-Tuffs vermutet Fischer (1991) für die Wismut-Bohrung 2034/73 (Abb. 1, 3) proximalen Ablagerungsbereich. Ein ebenfalls hoher Xenolithanteil an der Basis des Grüns-Tuffs ist in der Behrend'schen Bohrung dokumentiert (Siegert 1875). Für Gablenz erwähnen Siegert & Danzig (1908) vulkanische Bomben: „In Gablenz ist dieser poröse, grünlich gefärbte Tuff in Bänken abgelagert, welche aus lockeren Bröckchen und Lapilli bestehen und einzelne und runde oder auch etwas breitgedrückte bis kopfgroße Bomben führen.“ (Siegert & Danzig 1908: 37). Nach Fischer (1991) sind die Ablagerungen bei Bernsdorf und Gablenz in den primär medialen bzw. resedimentiert-medialen Faziesbereich zu stellen (Abb. 1).

### 3 Exploration auf Steinkohlen in Gablenz im 18. und 19. Jahrhundert

Erste Hinweise auf Steinkohlen bei Gablenz gehen auf die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts zurück (Abb. 4). So berichtet Johann Carl Freiesleben (1747–1846), der von 1838 bis 1842 als Berghauptmann die Leitung des Sächsischen Oberbergamtes inne hatte, dass in Gablenz „bereits in der Mitte des vorigen Jahrhunderts (Anm.: um 1750) Versuche gemacht und in einem Stolln gute Kohlen“ (Freiesleben 1845: 63) angetroffen worden wären. Der Arzt und Naturforscher Christian Friedrich Schulze (1730–1775) erwähnt ebenfalls Steinkohlenfunde in Gablenz: „Bey Gablenz liegt ein Steinkohlenflöz, dessen Kohlen zwar ziemlich gut und derb sind, es ist aber dasselbe nicht allzu mächtig, und befindet sich überdieses in einem festen Gebürge.“ (Schulze 1762: 272).

Im Ergebnis einer Wanderung zu Pfingsten 1825 verfassen der spätere Oberberghauptmann Friedrich Constantin von Beust (1806–1891) und der spätere Geheime Rath und Ministerialdirektor Johann Wilhelm Otto Freiesleben (1807–1890) handschriftlich einen Bericht, aus dem hervorgeht, dass „bey der Mühle (Anm.: Kreher'sche Mühle) und bey einer unweit der Ziegelscheune über das Wasser führenden steinernen Brücke und in einem westlichen Seitenthale (Anm.: Grundbach) [...] Ausstriche von schwarzen bituminösen Schieferthon mit kleinen Parthien reiner Steinkohle (Anm.: aufgeschlossen sind.) Hierdurch veranlaßt, brachte eine Gesellschaft Chemnitzer Kaufleute vor mehreren Jahren neben dem Fahrwege der, etwas unterhalb gedachter Brücke nach Nordost hinaus aufs Feld geht [...] im Hangenden des Kohlenausstrichs bey jener Brücke (denn die Kohlengebirgsschichten fallen dort hor. 8–9 in Nordost) ein 120 Ellen tiefes Bohrloch in abwechselnden Sand- und Hornstein (Anm.: Grüna-Tuff-Horizont) nieder und traf bey 80 Ellen Teufe eine schwache Schicht desselben schwarzen bituminösen Schieferthones, wie man ihn an den Ufern des Dorfbachs austreichen sieht. Da man aber weiter nichts von Kohlen erbohrte, so hat man gedachtes Bohrloch schon lange wieder eingehen lassen.“ (Beust & Freiesleben 1825).

Im damals viel beachteten Gewerbe-Blatt für Sachsen ist einiges zum Hintergrund dieser Bohrung zu erfahren. Der Bohrversuch datiert auf das Jahr 1819 und wurde durch einen Chemnitzer Verein initiiert, der sich am 5. August



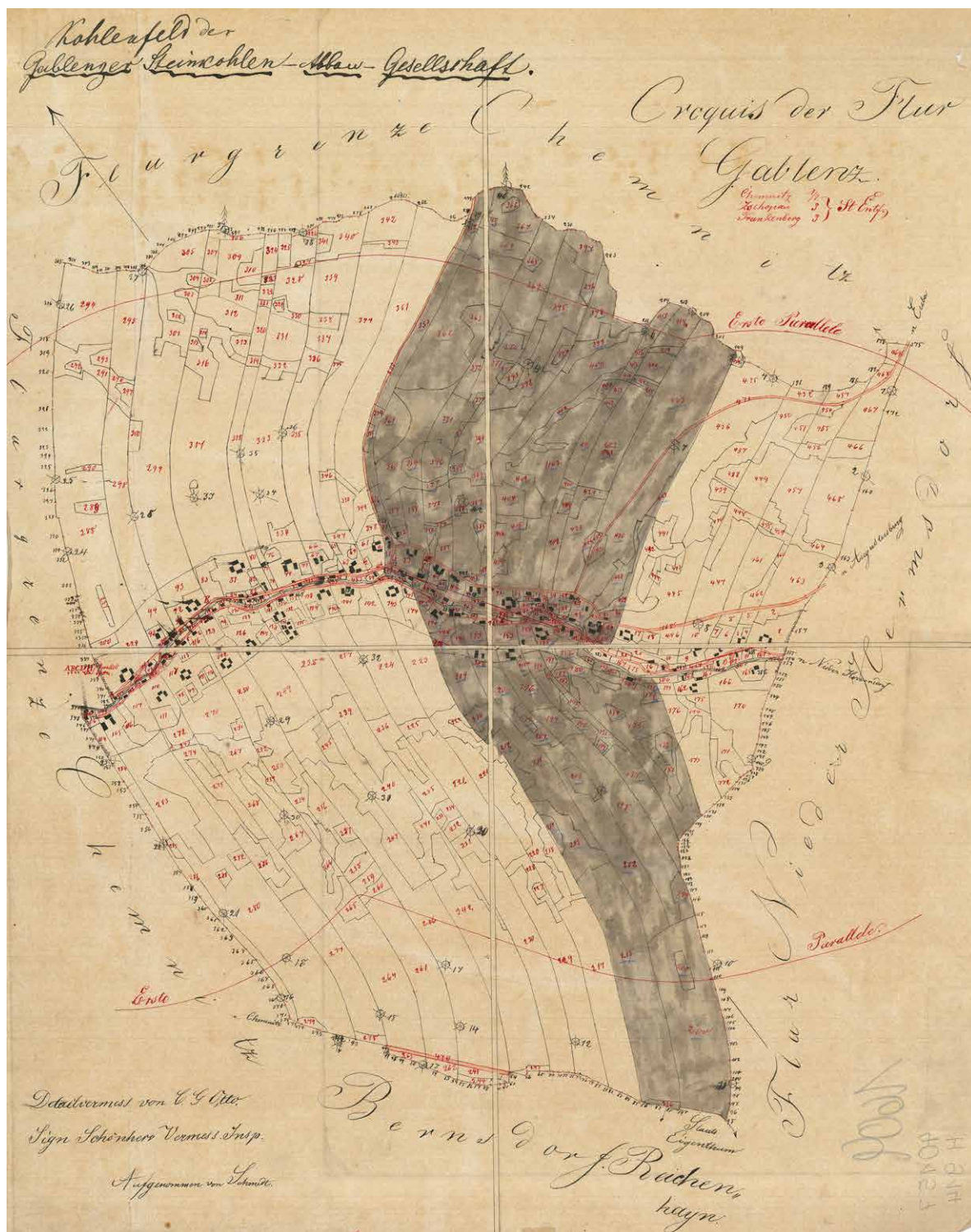


Abb. 4 Topographische Karte mit Lage der Gablenzer Steinkohlenunternehmungen. Aufnahme und Zeichnung durch Klötzer, um 1850. Die Himmelsrichtungen sind im Vergleich zur heute üblichen Konvention vertauscht. Bestand: Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40157 Nachlass Heinrich Gotthelf Klötzer, Nr. 1-H838.

Abb. 5 Abbaufelder der Gablenzer Steinkohlen-Abbau-Gesellschaft, ca. 1840. Sächs. Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40157 Nachlass Heinrich Gotthelf Klötzer, Nr. 1-H914.

1818 konstituierte. Ziel des Vereins war die Aufsuchung von Steinkohlen im Chemnitzer Umland. Vorangegangen war ein Gutachten des Bergmeisters Becker aus Freiberg, der die Chemnitzer Gegend mehrere Tage auf Steinkohlen hin untersuchte und feststellte, „daß die Gebirgsmulde von Chemnitz aus wirklichem Steinkohlengebirge bestände, und daß man mit aller Wahrscheinlichkeit auf bedeutende Ablagerungen dieses Fossils rechnen dürfe, besonders in der Gegend der Glösaer Teiche“ (Borcherdt 1838). Daraufhin wurde im Jahre 1817 Schachtmeister Lange aus Freiberg beauftragt, die Ergebnisse zu prüfen. Nach einer sechswöchigen Untersuchung der Gegend bestätigte Lange die Becker'sche Einschätzung (Borcherdt 1838). Der Verein teufte in den Jahren 1819–1820 vier Bohrungen in Glösa und die Bohrung in Gablenz ab. Da abbauwürdige Flöze weder in Glösa noch in Gablenz angetroffen wurden, war das Unternehmen ein wirtschaftlicher Fehlschlag. Die für alle fünf Bohrversuche insgesamt aufgewandten 3000 Taler erachtete der Verein „als unnütz ausgegeben“ (Borcherdt 1838).

Eine weitere Versuchsbohrung geht auf den Flöhaer Erb- und Lehnrichter Johann George Schippan (1760–1848) zurück. Schippan lies 1836 auf dem Geissler'schen Grundstück, nahe der Kreher'schen Mühle erfolglos nach Steinkohlen bohren (Freiesleben 1845: 63; Geinitz 1856: 45). Siegert & Lehmann (1877: 86) schreiben Schippan einen Versuchsschacht am Spritzenhaus und ein Bohrloch am Linke'schen Gut nahe dem Gottesacker (Anm.: Friedhof) von Gablenz zu. Der Chemnitzer Gerichtsamtman Moritz Leberecht Friedrich schließlich berichtete ebenfalls von der 1819er Bohrung, erwähnte außerdem zwei weitere Bohrversuche in Gablenz: „1838 und 1862 (über 100 Ellen gebohrt, fast nur im Rothliegenden) abermals vergebens nach Steinkohlen gesucht.“ (Friedrich 1865: 5).

Ungeachtet dessen muss es weitere Bohr- und Schachtversuche in Gablenz gegeben haben, denn in der Einleitung zu seinem Bericht über das Behrend'sche Bohrloch im Chemnitzer Stadtteil Bernsdorf schreibt der sächsische Landesgeologe Theodor Siegert (1835–1913) von insgesamt acht Schächten, Stolln oder Bohrungen, die in Hoffnung auf ergiebige Steinkohlenfunde in Gablenz angesetzt worden wären (Siegert 1875). Näheren Aufschluss geben die Akten des Bergarchivs Freiberg. Die Chemnitzer Steinkohlenbaugesellschaft (Abb. 5), deren Gründung nach Koetting (1861) auf das Jahr 1858 zurückgeht, hat noch im Gründungsjahr einen Erkundungsstolln einschließlich Erkundungsbohrung in Gablenz abgeteuft. Auch dieser Unternehmung blieb wirtschaftlicher Erfolg versagt. Zusätzlich handelte sie die Gesellschaft einen Rechtsstreit ein. Richter Müller aus Gablenz unterrichtete am 10. Juli 1858 das Königliche Gerichtsamt zu Chemnitz von bergbaulichen Aktivitäten in Gablenz (Sächsisches Staatsarchiv 1857–1877: Blatt 11, 31). Basierend auf der Anzeige Müller's gibt Friedrich mit Schreiben vom 15. Juli 1858 an die Königliche Kreisdirection zu Zwickau einen Bericht, dem „zufolge der Bergfactor Weber aus Schedewitz bei Zwickau das Steinkohlen-Unterirdische unter einem Theile der Gablenzer Fluren verkauft habe und Nächstens mit Senkung eines Schachtes auf den Grundstücken des Mühlenbesitzers Kreher daselbst beginnen werde.“ (Sächsisches Staatsarchiv 1857–1877: Blatt 11). Mit Schreiben vom 31. August 1858 verurteilt das Königliche Gerichtsamt zu Chemnitz die Chemnitzer Steinkohlenbaugesellschaft zu 50 Taler Strafe und der Nachreichung von Projekt- und Betriebsplänen, da die Explorationsarbeiten begonnen worden waren, ohne dass dafür die notwendigen Genehmigungen vorgelegen hätten (Sächsisches Staatsarchiv 1857–1877: Blatt 11, 14, 18, 27, 31). Im Verlaufe des sich entwickelnden Rechtsstreits rechtfertigt die Chemnitzer Steinkohlenbaugesellschaft mit Schreiben vom 23. September 1858 das Auffahren des Schachts mit einem bemerkenswerten Argument: „Derselbe ist nicht geteuft worden, um daselbst Steinkohle zu fördern, sondern um da zu bohren.“ (Sächsisches Staatsarchiv 1857–1877: Blatt 18). Das Ende des Rechtsstreits ist aus den Akten nicht ersichtlich. Das letzte erhaltene Schreiben in der Sache, datiert auf den 20. Mai 1859, deutet nicht darauf hin, dass sich die Behörde kompromissbereit gezeigt hätte (Sächsisches Staatsarchiv 1857–1877: Blatt 18).

Damit enden die Versuche, in Gablenz bauwürdige Steinkohlenflöze aufzufinden. Natürliche Aufschlüsse der Steinkohlen, wie noch durch Schulze (1762), Naumann (1838, 1845) und Knop (1859a, b) beschrieben, gibt es nicht mehr. Im Jahre 1888 wurde der Gablenzbach verrohrt, da Überschwemmungen wiederholt Schäden in Gablenz angerichtet hatten (Autorenkollektiv 1979).

#### 4 Frühe Fossilfunde auf Gablenzer Flur

Fossilfunde werden aus Gablenz bereits seit der Frühzeit der Paläobotanik erwähnt. „[...] bey Gablenz befindet sich so wohl schwarz graue, als auch schwarze, mit weißen Spate und rothen Jaspis durchzogene Versteinerungen dieser Art, in welchen man nicht selten, einen körnichten Schwefelkies ansichtig wird [...]“ (Schulze 1762: 267–268). Kretschmar (1822: 547) berichtet von „fünf ganz versteinerten Bäumen“, die im Gablenzbach in den Jahren 1740, 1743, 1744 und 1752 durch den sächsischen Edalgesteininspektor Frenzel gefunden worden sein sollen. Die Mit-



teilung ist vermutlich nicht korrekt, denn bereits 70 Jahre zuvor berichtet Richter (1753) ebenfalls von diesen Funden. Davon ist aber nach Richter (1753: 50) nur der Kieselholzfund aus dem Jahre 1740 in Gablenz gemacht worden. Richter (1753) bezieht sich unmittelbar auf Frenzel (1749: 507), der zur eigenen Fundgeschichte mitteilt: „Im Jahre 1740 habe ich, eine Stunde von der Stadt (Anm.: Chemnitz), gegen Mittag, einen ganz versteinerten Baum in einem Bach ausfündig gemacht, den ich vor eine Eiche halte [...]“ (Frenzel 1749: 507). Der einzige Bach „gegen Mittag“, also Richtung S oder SE unweit Chemnitz ist der Gablenzbach. Alle anderen durch Frenzel erwähnten Funde hat er „gegen Morgen“, also in Hilbersdorf und im Zeisigwald gemacht (Frenzel 1749: 507–509). Schulze's (1762: 267–268) Beschreibung der Gablenzer Hölzer findet sich ebenfalls bereits bei Frenzel (1749: 507), ohne dass Schulze das erwähnt hätte.

Besonders „[...] sehr viele und große Stammstücken von schwarzen, verkieselten (den bekannten Gückelsberger ganz ähnlichen) Dendrolithen [...]“ (Naumann 1838: 402, 1845: 402) erwähnt Naumann aus einer Schlucht eines Nebenbaches zum Gablenzbach, bei dem es sich vermutlich um den Grundbach handelt.

Sterzel (1875: 151) stellt die „Gablenzer Dendrolithen“ zum Grüna-Tuff (Felsittuff). Neuere Funde sind aus dem „Wilden Kohlengebirge“ bekannt geworden, u. a. während der Erschließung des Yorkgebietes: „In einer muldenförmigen Einlagerung grauer, steinkohlenführender Schiefertone erstreckten sich zwei verkieselte schwarze kohlige Stämme, die an ihrer Oberfläche eine ca. 2 cm starke Steinkohlenlage besaßen.“ Urban (1990: 56). Barthel ergänzt: „Im Gegensatz zu den verkieselten Hölzern von Hilbersdorf u. a. Fundgebieten bestehen sie aus einer makroskopisch völlig strukturlosen schwarzen Quarzmasse. [...] Nach Sammlungsstücken zu urteilen, traten in den früheren Jahrzehnten derartige Holzstücke im Gebiet von Gablenz mehrfach auf.“ (Barthel 1976: 165).

Wiederholt wird in zeitgenössischer Literatur von Kieselholzfunden die „bis nach Gablenz hin [...] wo ich einst ein gewiß 50 Pfd. schweres Stück als Reinstein angetroffen habe“ (Schumann & Schiffner 1828: 889) bzw. Funden auf „Gablenzer und Hilbersdorfer Fluren“ (Schiffner 1839: 21) berichtet.

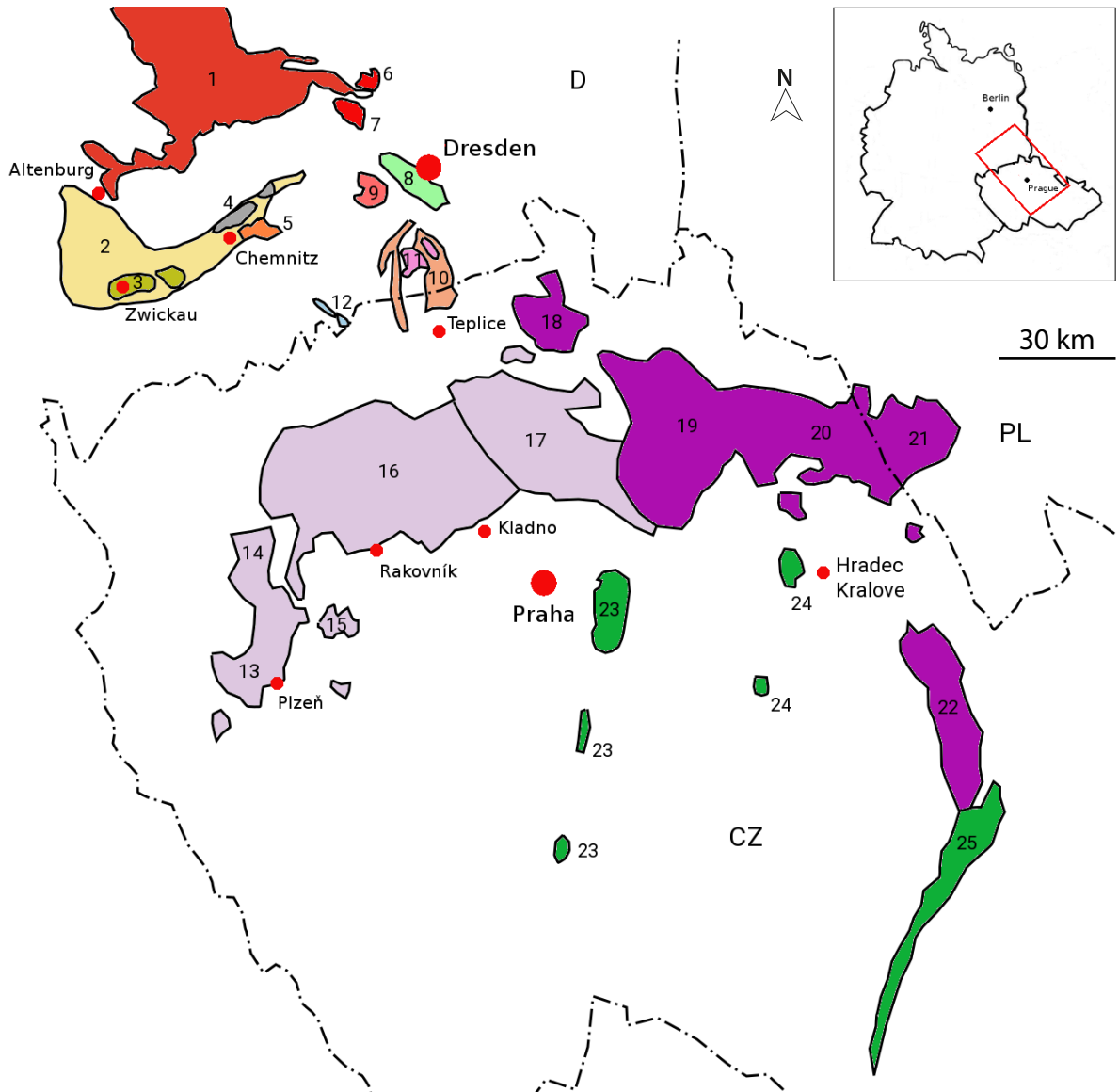
Hinweise auf Fossilien aus dem Grüna-Tuff bei Gablenz gehen auf Knop (1859a) zurück, der von strukturerhaltenen Fossilien in grün-mineralischer Abdruckerhaltung, die sehr detailreich selbst Zellstrukturen der Epidermen wiedergeben, berichtet: „[...] organische(n) Reste(n), welche augenscheinlich von Farnen und vielleicht von Kalamiten herrühren. Diese Reste sind theils kohlig und schwarz, theils aber durch ein sehr schön Chrom-grünes Wasser haltiges Pinguit-artiges Mineral ersetzt, welches unter dem Mikroskope noch deutlich organische Zellen-Struktur wahrnehmen lässt. Diese Varietät ist also sehr ähnlich derjenigen, welche sich bei Reinsdorf und in der Nähe des Schlossberges bei Zwickau in der Steinkohlen-Formation findet.“ (Knop 1859a: 544). Diese markante, taphonomisch noch wenig verstandene, authigene Mineralisation der Florenreste ist auch von Funden aus Zwickau-Stenn bekannt (Löcse et al. 2019a). Die Reinsdorfer Fossilfunde, auf die Knop Bezug nimmt, wurden jüngst durch Löcse et al. (2020a) abgebildet.

## 5 Die Gablenzer Rotliegendflora

Die Rotliegendflora von Gablenz wurde durch den Paläobotaniker und Kenner der thüringischen und sächsischen Rotliegendflora, Manfred Barthel (1934–2019) (Rößler 2019), beschrieben (Barthel 1976). Die Florenfunde aus Gablenz entstammen dem „Wilden Kohlengebirge“ unterhalb des Grüna-Tuffs und dem Grüna-Tuff selbst. Die Fossilien sind als inkohlte Fragmente von Balaubung und kleineren Achsenabschnitten, als Abdrücke im Tuff oder als strukturerhaltene, teilweise verkohlte, verkieselte Hölzer erhalten. An den verkohlten äußeren Bereichen wurden Vitrit-Reflektanzen gemessen, die Weinlich (1983, 1989) zur Einstufung der verkohlten Bereiche als Eßkohle bis Magerkohle veranlassten.

Fossilbelege der durch Knop (1859a: 544) beschriebenen grünmineralischen strukturerhaltenen Abdrücke sind nicht überliefert. Die Kieselholzfunde, von denen Frenzel (1749), Naumann (1838, 1845) und Knop (1859a, b) berichten, wurden in heute nicht mehr zugänglichen, natürlichen Aufschlüssen entlang des Gablenzbaches und des Grundbaches gemacht. Die durch Urban neu entdeckten inkohlten Pflanzenreste und verkieselten Pflanzenachsen entstammen zwei temporären Bauaufschlüssen im Gebiet Yorkstraße/Eubaer Straße (Barthel 1976). In einem hellgrauen Schluffstein unterhalb der Basis des Grüna-Tuffs, der sich über einem Wurzelboden aus Cordaiten-Wurzeln und einem Brandschieferflözchen erstreckte, barg Urban u. a. Cordaitenblätter, Farnfiederchen und Achsenfragmente, Balaubung und Fruktifikationen von Calamiten. Aus einem zweiten Aufschluss mit dunkelgrauem Schiefertone und eingeschalteten, nur wenige Millimeter mächtigen Kohlelagen beschreibt Urban (in Barthel 1976) verkieselte Stämme.

Morphologisch sind die Gablenzer Funde nicht bedeutend. Ihr Wert besteht in ihrer biostratigraphischen und paläogeografischen Aussagekraft. Die Entwicklung der intramontanen postvariszischen Sedimentationsräume im südlichen Sachsen und angrenzenden Böhmen (Abb. 6) verlief nicht unabhängig voneinander. Bereits während des Oberkarbons (Pennsylvanian) entwickelte sich ein Drainagesystem, das die nordböhmischen Becken (Abb. 6) mit den Sedimentationsräumen Sachsens (Abb. 6) verband und bis in das Unterperm (Cisuralian) hinein Bestand hatte (Gaitzsch et al. 1998; Opluštil and Pešek 1998). Paläogeografisch interessant ist daher neben einem Vergleich der Gablenzer Florenreste mit sächsischen und thüringischen Vorkommen vor allem der Vergleich mit Funden aus den böhmischen Sedimentationsräumen. Faunenreste fehlen im Rotliegend von Gablenz.



**Abb. 6** Vereinfachte Karte postvariszischer oberkarbonischer und unterpermischer Sedimentationsräume und Effusiva in Sachsen und Böhmen: 1 NW-Sächsischer Vulkanitkomplex, 2 Chemnitz-Becken, 3 Becken von Zwickau und Lugau-Oelsnitz, 4 Hainichen-Subgruppe, 5 Flöha-Becken, 6 Priestewitz Eruptivkomplex, 7 Meißen Eruptivkomplex, 8 Döhlen-Becken, 9 Tharandter-Wald-Caldera, 10 Teplice-Caldera, 11 Schönfeld-Becken, 12 Becken von Olbernhau-Brandov, 13 Plzeň-Becken, 14 Manětín-Becken, 15 Radnice-Becken, 16 Kladno-Rakovník-Becken, 17 Mišeno-Roudnice-Becken, 18 Česká-Kamenice-Becken, 19 Mnichov-Hradiště-Becken, 20 Krkonoše-Piedmont-Becken, 21 Innersudetisches Becken, 22 Orlice-Becken, 23 Blanice-Graben, 24 Boskovice-Graben, 25 Jihlava-Graben (nach Opluštil & Pešek 1998; Schneider et al. 2012).

## 5.1 Kieselhölzer vom Typ *Agathoxylon* Hartig 1848

Die Gablener schwarzen „Dendrolithen“ (Naumann 1838, 1845) bzw. *Araucarites Saxonicus* Reichenbach sp. (Siegert & Lehmann 1908) sind zu *Agathoxylon* zu stellen. Es handelt sich um schwarze, zum Teil verkohlte Gymnospermenhölzer. Teile des frühesten bekannten Fundes von David Frenzel gelangten in das königliche Naturalien- und Kunstkabinett nach Dresden (Frenzel 1749: 507; Richter 1753: 50–52, heute Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden). Im Museum für Naturkunde Chemnitz sind verkieselte Stammabschnitte aus dieser Zeit aus der Sammlung Schreckenbach erhalten. Die schwarzen Kieselhölzer, die während der Erschließung des Yorkgebietes geborgen wurden (Barthel 1976; Urban 1990), befinden sich heute ebenfalls im Museum für Naturkunde Chemnitz. In einem Fall wurde die Natur eines solchen schwarzen Holzes mittels anatomischer Untersuchungen an Dünnschliffen geklärt: Die runden Tracheidenquerschnitte und vorwiegend einreihigen Tüpfel sprechen in diesem Fall für eine Konifere (Eulenberger et al. 2015). Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass sich unter den Gablener Funden dieser insgesamt merkmalsarmen, pyknoxyle Hölzer auch Cordaiten befinden. *Agathoxylon* Hartig 1848 wird als Sammelgattung genutzt für sämtliche Araukarien-artige fossile Gymnospermenhölzer, die keine weiteren anatomischen Merkmale zeigen (Rößler et al. 2014).

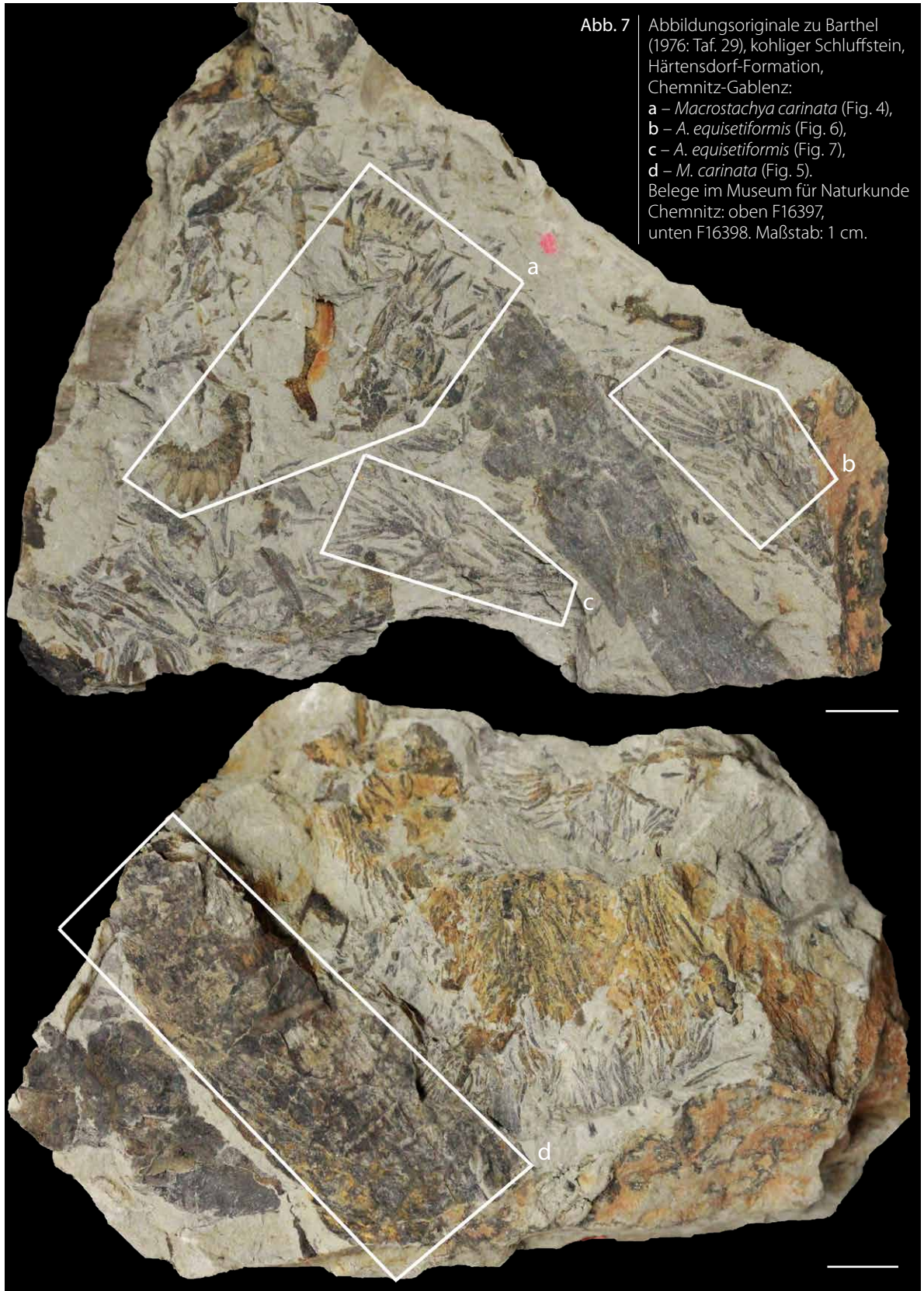
## 5.2 Calamiten

Das Verständnis der Calamiten erfuhr in den letzten zwei Dekaden einen enormen Fortschritt, basierend vor allem auf dem anatomisch erhaltenen Material der Chemnitzer Fossilagerstätte (Rößler & Noll 2006, 2007a, b, 2010a, b; Rößler 2021). Im Grüna-Tuff nahe dem Ortsausgang Chemnitz an der B169 wurden jüngst Stammreste von *Calamites gigas* beschrieben, welche eine typische, grün-mineralische Erhaltung aufweisen (Richter 2017). In Gablenz, zwischen Yorkstraße und Eubaer Straße, fanden sich Abdrücke nicht näher bestimmbarer Achsen *Calamites* sp. (Barthel 1976; Urban 1990).

### 5.2.1 Blätterungen *Annularia sphenophylloides* (Zenker 1833) Gutbier 1837 und *Asterophyllites equisetiformis* (Schlothheim 1820 ex Sternberg 1825) Brongniart 1828

Ebenfalls aus dem Yorkgebiet beschreibt Barthel (1976) die sterilen Calamitenbeblätterungen *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis*. Letztere bildet Barthel (1976: Taf. 29, Fig. 6–8) auch ab (Abb. 7, 8). Von *A. sphenophylloides* fertigt Barthel zwar ein Foto an (Abb. 9), übernimmt die Abbildung aber nicht in seine Rotliegendflora (Barthel 1976). *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis* sind im Oberkarbon (Westphalian bis Stephanian) weit verbreitet mit einem Häufigkeitsmaximum im Asturian bis unteren Stephanian (*A. sphenophylloides*) bzw. Duckmantian/Bolsovia (*A. equisetiformis*) (paralische Vorlandbecken, Josten 1991). In den Oberkarbonbecken von Zwickau und Lugau-Oelsnitz (Asturian) gehören *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis* zu den häufigeren Formen (Pietzsch 1962; Meyer 2005; Löcse & Meyer 2020). *A. equisetiformis* ist im Oberkarbon des nach S zu angrenzenden Innersudetischen Beckens (Duckmantian) und des Zentral- und Westböhmisches Beckens (Bolsovia) verbreitet (Opluštil et al. 2007). In jüngeren Schichten (Asturian/Cantabrian) der Zentral- und Westböhmisches Beckens scheint *A. equisetiformis* zu fehlen. *A. sphenophylloides* ist in keinem der Becken gefunden worden (Opluštil et al. 2007). Im Oberkarbon des Flöha-Beckens (Bolsovia/Asturian) fehlen beide Formen (Löcse et al. 2013). Im Boskovice-Becken finden sich dagegen *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis* sowohl in den oberkarbonischen Ablagerungen des Stephanian als auch im Unterrotliegend (Asselian/Sakmarian). *A. sphenophylloides* reicht bis in das Artinskian hinein (Šimůnek & Martínek 2008).

Im Unterrotliegend Sachsens (Asselian/Sakmarian) sind *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis* selten vertreten. Vereinzelt Funde sind aus dem Döhlen-Becken (Reichel & Schauer 2006; Barthel 2016) bekannt. Weder für das Weißig-Becken (Barthel et al. 2010), noch für Nordwestsachsen (Sterzel 1886) sind Funde von *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis* bislang publiziert. Auch im Unterrotliegend des Thüringer Waldes sind *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis* vertreten (Barthel 2004). Während *A. sphenophylloides* dort eher selten gefunden wurde, ist *A. equisetiformis* eine häufige Form. Aus dem Rotliegend des Chemnitz-Beckens ist *A. sphenophylloides* aus dem „Wilden Kohlengebirge“ der Härtensdorf-Formation aus der Bohrung Mülsen IX, 918 m Teufe, und dem Concordia-Schacht, 418 m Teufe, bekannt sowie aus Gablenz (Barthel 1976). Für *A. equisetiformis* sind die Urban'schen Funde aus Gablenz, mehrere Zweige letzter Ordnung, der erste Nachweis eines Vorkommens im Rotliegend Sachsens. Bei der *A. equisetiformis* Sterzel's (1918) handelt es sich nach Barthel (1976) um *Annularia carinata* Gutbier. Erst ab 1978 ist *A. equisetiformis* im Döhlen-Becken nachgewiesen worden (Barthel 2016).



Während mit Ausnahme des Flöha-Beckens *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis* als typische Oberkarbonpflanzen sowohl in Sachsen als auch im südlich angrenzenden Böhmen weit verbreitet sind, engt sich deren Verbreitungsschwerpunkt im unteren Perm nach NW zu in Richtung der sächsisch-thüringischen Rotliegend-Becken und nach SE in Richtung des Boskovice-Beckens ein. Die Gablenzer Funde sind insofern von Bedeutung, als dass sie die spärlichen Funde im Unterrotliegend Sachsens ergänzen. *A. sphenophylloides* und *A. equisetiformis* gehören zu den unverwechselbaren, in kleinen Fragmenten häufig gefundenen aber eher unspektakulären Funden. Kleinere Fragmente werden leider selten beachtet. Zum Erkenntnisgewinn der paläogeografischen Verbreitung einer Art können jedoch auch solche Nachweise beitragen. Für Gablenz sind nur die beiden unscheinbaren Belegstücke aus Abb. 8, 9 erhalten.

### 5.2.2 Sporophyllähren *Macrostachya carinata* (Germar 1851) Zeiller 1879 emend. Sterzel 1881

Mit *M. carinata* sind die caulifloren Sporophyllähren der Calamitenachsen *Calamites crassicaulis* (Renault 1890) Kidston et Jongmans 1915 für Gablenz belegt (Abb. 7, Barthel 1976: Taf. 29, Fig. 4–5). Der Organzusammenhang von *M. carinata* mit *C. crassicaulis* gelang 1965 im Döhlen-Becken (Barthel 1976, 2016). Ein Zusammenhang mit steriler Belaubung ist bislang nicht belegt. *M. carinata* gehört zu den sehr selten gefundenen Arten. Vereinzelt kommt *M. carinata* im Oberkarbon von Zwickau und Lugau-Oelsnitz vor (Pietzsch 1962). Barthel (1976) zieht die durch Göppert (1864a) für das Rotliegend des Innersudetischen Beckens beschriebenen Sporophyllähren *Huttonia truncata* Göppert (1864) und *Huttonia equisetiformis* Göppert (1864) nach Durchsicht des in Wrocław erhaltenen Originalmaterials zu *M. carinata*. Für das Flöha-Becken (Bolsovian/Asturian) ist mit *Huttonia spicata* (Sternberg 1837) emend. Libertín et Bek 2004 eine sehr ähnliche Sporophyllähre beschrieben worden (Löcse et al. 2013), die auch für das Oberkarbon (Bolsovian) der Zentral- und Westböhmisches Becken belegt ist (Libertín & Bek 2004). Im Rotliegend des Thüringer Waldes gibt es genau einen Fund (Barthel 2004). Ebenfalls nur ein einzelner Fund ist aus dem Döhlen-Becken bekannt (Barthel 2016). Der Gablenzer Fund von *M. carinata* (Abb. 7) ist der einzige Beleg für diese Calamitenfruktifikation im Chemnitz-Becken und der zweite publizierte Fund für das sächsische Unterrotliegend.<sup>1</sup>

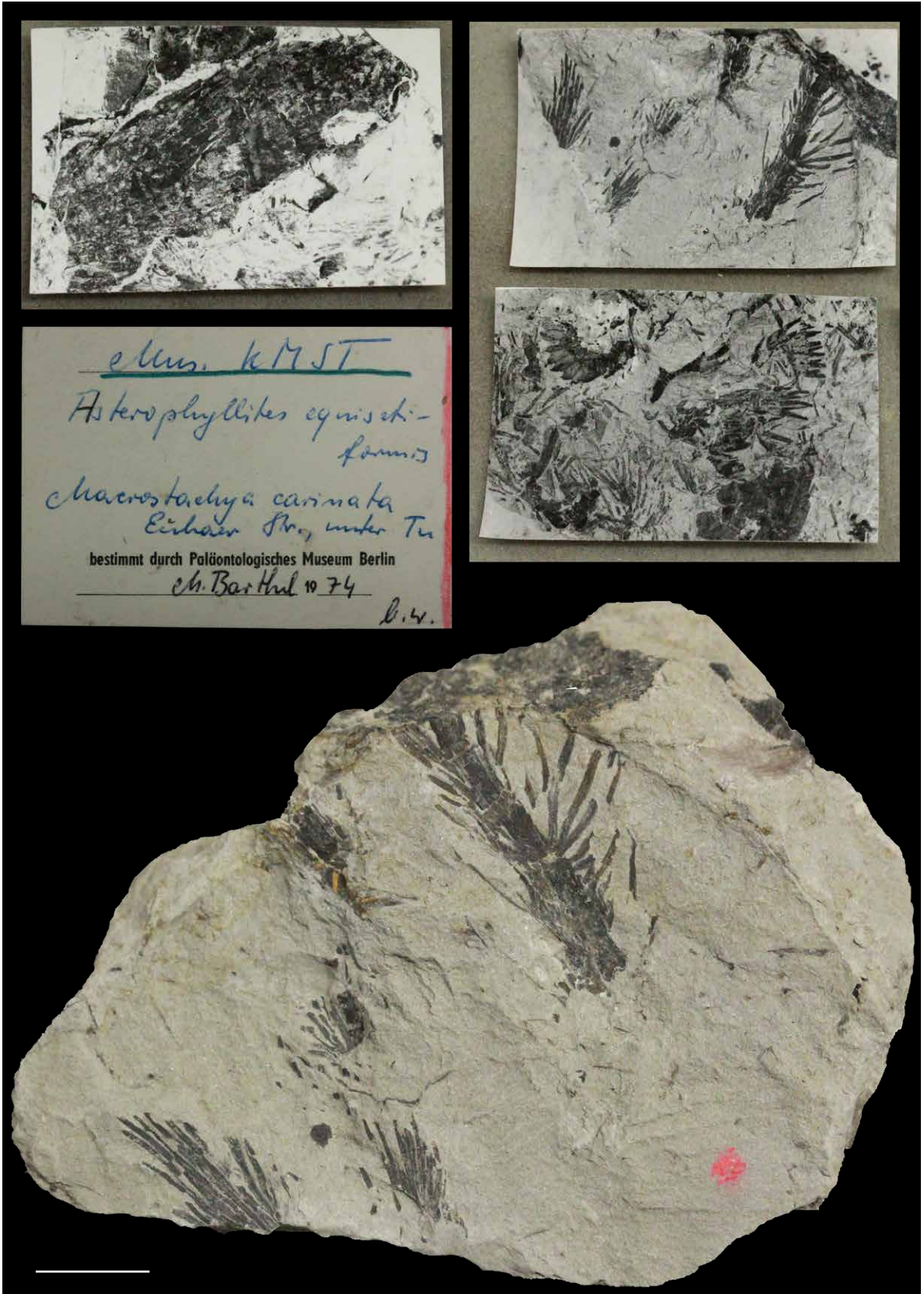
### 5.3 *Pecopteris* sp.

Für Chemnitz-Gablenz beschreibt Urban in Barthel (1976: 165) eine etwa 30 m breite, 0,5 m mächtige, beiderseits auskeilende Linse silifizierten Tuffs, die gehäuft sterile Fiederchen enthält (Abb. 10), die bislang zu *Scolecopteris candolleana* (Brongniart 1833) Stur 1883 gestellt wurden (Barthel 1976). Die Schicht wurde von Urban während der Errichtung der Wohnbebauung des Neubaugebietes Yorkstraße im Jahre 1971 entdeckt. In einem grauen feinen Aschentuff ist eine Vielzahl von Fiederchen letzter Ordnung als Abdruck erhalten (Abb. 10).

Die Farnbelaubung *S. candolleana* ist morphologisch durch ihre vergleichsweise großen, locker gestellten, anadrom neuropteridisch, katadrom alethopteridisch herablaufenden Fiederchen gut zu erkennen (Barthel 1976, 1980b, 2005). Fiedern erster und zweiter Ordnung laufen in einer langen Spitze aus. Die Nervatur wirkt locker und zart, gabelt einfach direkt an der Basis. Die bogig verlaufenden Seitennerven treffen senkrecht auf den Rand des Fiederchens. Barthel (2005) betont die außerordentliche Größe der Fiederchen, die bei meist 12 mm Länge und 3 bis 4 mm Breite in Einzelfällen bis zu 18 mm lang werden können. Der Zusammenhang zwischen fertiler und steriler Belaubung wurde anhand von Funden aus dem Rotliegend des Döhlen-Beckens (Niederhäslich-Formation/Sakmarian) aufgeklärt (Barthel 1980a). Bis dahin wurden die sterilen Wedelreste unter *Pecopteris candolleana*, die fertilen Wedelreste desselben Farns unter *Asterotheca candolleana* beschrieben (Potonié 1903).

Die kontrastarmen Abdrücke Urban's zeigen katadrom teils leicht alethopteridisch herablaufende, teils neuropteridisch eingeschnürte, anadrom neuropteridisch eingeschnürte, eher dicht, leicht schräg an der Rhachis sitzende, nahezu parallelrandige Fiederchen. Die an den bis zu 4 cm langen Fiedern ansitzenden Fiederchen erreichen eine Länge von bis zu 5 mm. Die Rhachis ist durch eine längs verlaufende Furche charakterisiert. Einzelheiten der Nervatur sind nicht sicher festzustellen. Die Fiederchen der Gablenzer Funde wirken gedrungener und nicht so spitz ausgezogen, wie das aus dem Unterrotliegend von Manebach (Thüringer-Wald-Becken, Potonié 1903; Barthel 2005, Belege aus der Sammlung Meyer/Lichtentanne), dem Stefan von Wettin und Löbejün (Saale-Senke,

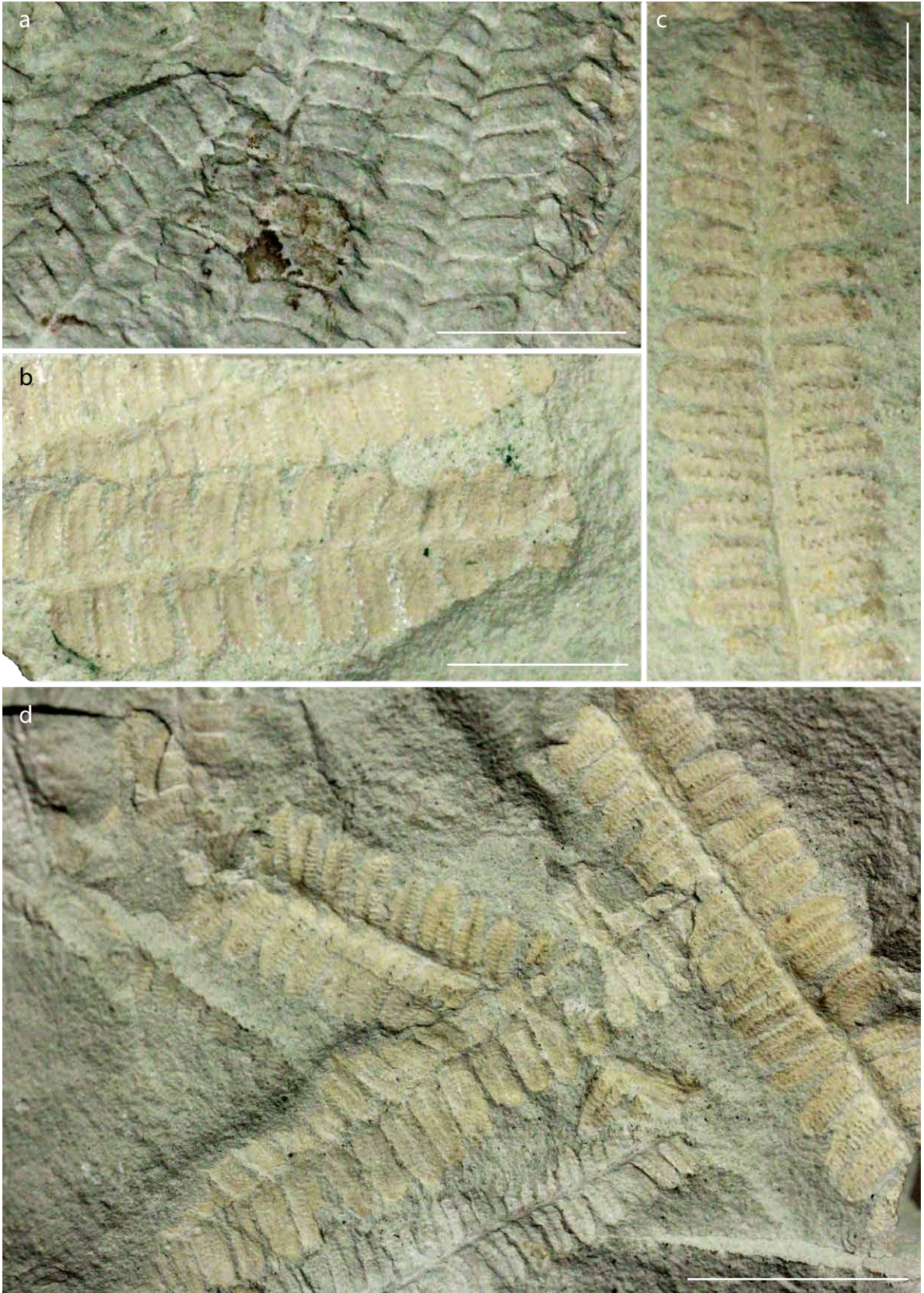
<sup>1</sup> Über bislang unpublizierte Funde von *A. equisetiformis* und *M. carinata* aus ?permischen Siliziten Nordwestsachsens (Kiesgrube Nobitz) berichtete Rößler bereits 2004 in einem Vortrag im Rahmen des jährlichen Hornsteintreffens am Museum für Naturkunde Chemnitz.





**Abb. 8** Oben: Positivabzüge der Abbildungsoriginale von M. Barthel für die Rotliegendflora Sachsens (Barthel 1976) und Barthel'sches Etikett. Unten: Abbildungsoriginal zu Barthel (1976: Taf. 29, Fig. 8), *A. equisetiformis* auf kohligem Schluffstein, Härtensdorf-Formation, Chemnitz-Gablenz. Museum für Naturkunde Chemnitz, F16396. Maßstab: 1 cm.

**Abb. 9** Oben: Rückseite des Barthel'schen Etiketts aus Abb. Originale\_Barthel\_2 und Positivabzug von *A. sphenophylloides*, angefertigt durch M. Barthel für die Rotliegendflora Sachsens (Barthel 1976), dort aber nicht abgebildet. Unten: *A. sphenophylloides* auf kohligem Schluffstein, Härtensdorf-Formation, Chemnitz-Gablenz. Museum für Naturkunde Chemnitz, F16396. Maßstab: 1 cm.





Remy & Remy 1977) oder dem Stefan und Unterrotliegend Norddeutschlands (Josten & van Amerom 1999) her bekannte Material. Vor allem aber berühren sich die einzelnen Fiederchen der Gablenzer Funde fast ausnahmslos, was gegen *S. candolleana* spricht (Potonié 1903; Barthel 2005; Josten & von Amerom 1999). Zwar weist Potonié (1903) darauf hin, dass *S. candolleana* nicht immer locker stehende Fiederchen besitzt; typisch sind dicht stehende Fiederchen für *S. candolleana* aber nicht. Für eine Zuordnung zu *S. candolleana* spricht das Herablaufen der Fiederchen an der Fiederachse letzter Ordnung. Die Größe der Gablenzer Fiederchen spricht dagegen nicht für *S. candolleana*. Insgesamt verweist die Morphologie der Funde eher auf *Scolecoperis cyathea* (Remy & Remy 1977; Josten & van Amerom 1999; Barthel 2005). Die Fiederchen von *S. cyathea* entsprechen sowohl morphologisch als auch in Anordnung und Größe eher den Gablenzer Funden. Bereits Barthel (1976) weist darauf hin, dass im sächsischen Rotliegend eine sichere Abgrenzung zwischen *S. cyathea* und *Scolecoperis arborescens* nicht möglich ist. Das ebenda S. 43 gezeichnete Fiederchen von *S. arborescens* gibt die Morphologie der Gablenzer Funde recht gut wieder. Da aber aufgrund der fehlenden Nervatur eine Zuordnung der Gablenzer Funde zu einer der genannten Arten letztlich nicht sicher erfolgen kann, sind die Funde als *Pecopteris* sp. anzusprechen.

#### 5.4 *Taeniopteris abnormis* Gutbier 1835

Diese typische Rotliegendepflanze ist u. a. aus dem Döhlen-Becken (Barthel 2016), dem Weißig-Becken (Barthel et al. 2010) und dem Rotliegend des Thüringer Waldes (Barthel 2006) jeweils mit nur einzelnen Belegen bekannt. In Nordwestsachsen wurde *T. abnormis* bislang nicht gefunden (Sterzel 1886). Im Boskovic-Becken sind Funde von *T. abnormis* bis in das Artinskian hinein belegt (Šimůnek & Martínek 2008). Im Rotliegend der Zentral- und Westböhmisches Becken fehlt die Art dagegen (Libertín & Beck 2004). Ihr Verbreitungsschwerpunkt in Sachsen bildet das Unterrotliegend (Asselian/Sakmarian) des Chemnitz-Beckens, wo *T. abnormis* zuerst durch Gutbier aus dem Grüna-Tuff von Zwickau-Planitz beschrieben worden ist (Gutbier 1849). Weitere Funde im Zeisigwald-Tuff (Sterzel 1876; Weber & Sterzel 1896; Nindel 1916; Barthel 1976; Rößler et al. 2012) lassen einen Zusammenhang der ungeteilten sterilen Wedel mit der Beblätterung von *Medullosa leuckartii* vermuten (Weber & Sterzel 1896; Barthel & Brauner 2015; Luthardt et al. 2021). Zu *T. abnormis* ist auch *Taeniopteris schenkii* Sterzel (1876), ein älteres Synonym, zu stellen. Sammlungshistorisch von Interesse ist der Fund eines von drei Gipsabgüssen vom Holotypus von *T. schenkii* in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt Wien (Löcse et al. 2019b). Das Original befindet sich im Museum für Naturkunde Chemnitz. In Gablenz wurden durch Urban Abdrücke von *T. abnormis* aus dem „Wilden Kohlengebirge“ an der Basis des Grüna-Tuffs geborgen (Barthel 1976: 153).

#### 5.5 *Cordaites* sp.

Durch Urban sind mehrere Cordaitenblätter geborgen worden. Eine nähere Bestimmung der Blätter ist nicht möglich. Barthel (1976) listet diese breitblättrigen Cordaiten als *Cordaites principalis* – *borassifolius* – *palmaeformis* auf, merkt aber bereits an, dass eine allein auf die Blattmorphologie gegründete Artabgrenzung nicht möglich ist. Bei den merkmalsarmen Cordaitenblättern entstehen unterschiedliche Längsstreifungsmuster durch Abfolge, Anzahl und Abstand von Leitbündeln und subepidermalen Baststrängen.

#### 5.6 Diskussion der Flora

Die Mehrzahl der Gablenzer Pflanzen ist auch in benachbarten oberkarbonischen Becken verbreitet, wie z. B. *A. sphenophylloides*, *A. equisetiformis* und *M. carinata*. Im Rotliegend benachbarter Becken sind sie dagegen eher selten oder nur durch wenige Einzelfunde belegt. Die Farnreste *Pecopteris* sp. sind leider ohne biostratigrafische Relevanz. Einzig *T. abnormis* ist eine typische und einigermaßen häufige Rotliegendepflanze (Rößler 2021). Der Fund gelang erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und ist nicht mehr auffindbar. Die verkieselten Achsen vom Typ *Agathoxylon* liefern keine verwertbare biostratigrafische Information. Sie kommen in ähnlicher Erhaltung im benachbarten Flöha-Becken vor, wo die schwarzen Kieselhölzer als Cordaiten bestimmt wurden (Löcse et al. 2013) und im Rotliegend von Gersdorf bei Frankenberg (Felix 1882).

Es überrascht daher nicht, dass die Gablenzer Steinkohlenflöze wie auch andere Rotliegendkohlen des „Wilden Kohlengebirges“ ursprünglich in das Oberkarbon gestellt wurden. Allerdings stand bereits für Naumann (1838: 400) fest, dass es sich bei den Steinkohlenflözen in Gablenz um eingeschwemmte isolierte Reste des Steinkohlen-

**Abb. 10** | *Pecopteris* sp. aus Chemnitz-Gablenz. Museum für Naturkunde Chemnitz: **a** – K1140c, **b, c** – K1143a, **d** – K1140a. Maßstab **a–c**: 1 cm, **d**: 2 cm.

gebirges innerhalb des Rotliegend handelt, nicht um aushaltende bauwürdige Flöze des Oberkarbons. Naumann (1845: 400) bekräftigt seine Ansicht, der sich namhafte Fachkollegen seiner Zeit anschlossen (Freiesleben 1845: 63; Geinitz 1856: 45). Offenbar hat fachwissenschaftliche Expertise bei der Suche nach Steinkohlen in Gablenz keine Rolle gespielt, wie obige Zusammenstellung historischer Befunde nahelegt. Zwar zeitigten die Versuchsbaue auf Steinkohlen und die Bohrungen in Gablenz wirtschaftlich keinen Erfolg, wissenschaftlich aber brachten sie einigen Erkenntnisgewinn.

Von taphonomischem Interesse sind die äußerlich verkohlten, nach innen verkieselten Stammachsen. Hier muss die Inkohlung vor der Silifizierung erfolgt sein. Die Einstufung der verkohlten Stammabschnitte als Eß- bis Magerkohle (Weinlich 1983, 1989) entspricht formal den gemessenen Vitrit-Reflektanzen. Eß- und Magerkohle charakterisieren Steinkohle eines bestimmten Inkohlungsgrades, die sich aus Torf gebildet hat. Hinter der Inkohlung der Gablenzer Stammachsen vermutet Weinlich (1989) hydrothermale Prozesse.

## 6 Gibt es eine *Zygopteris primaria* aus dem Grüna-Tuff bei Gablenz?

In einem Vortrag vor der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz referierte Gottfried Hermann Schreckenbach (1807–1875) sinngemäß die Ausführungen Knop's (1859a, b) zum Unteren Tuff (Anm.: Grüna-Tuff nach Fischer 1991) und dem „Wilden Kohlengebirge“ bei Gablenz. Schreckenbach ergänzt ein interessantes Detail: „Der pelitische Felsittuff enthält auch organische Reste theils in verkieselten schilffartigen Stämmen ohne erkennbare innere Structur, aber mit unverkennbaren Blattabsätzen an der äußeren Rinde und in Stämmen, deren innere Structur wohl erhalten ist, *Tubicaulis primarius* (*Zygopteris pr.*), *Tubic. solenites* (*Solenochlaena microrhiza*), letztere nur in Gückelsberg; erstere in Gückelsberg und Gablenz [...]“ (o. A. 1873: 30).

*Zygopteris primaria* gehört gemeinsam mit *Tubicaulis solenites*, *Asterochlaena laxa*, *Asterochlaena ramosa* und *Grammatopteris baldaufi* zu einer Gruppe kleinwüchsiger Baumfarne des Permokarbons, die mittlerweile weltweit verstreut, ausschließlich in Chemnitz, Flöha und dem tschechischen Nová Paka gefunden wurden. Zuletzt recherchierten Sahni (1932a, b), Rößler & Galtier (2002), Rößler (2001) und Löcse et al. (2015, 2017, 2019a) zu Fundhistorie und Verbleib dieser seltenen fossilen Arten. Der genaue Fundort in Chemnitz und Umgebung ist für die meisten Stammabschnitte belegt.

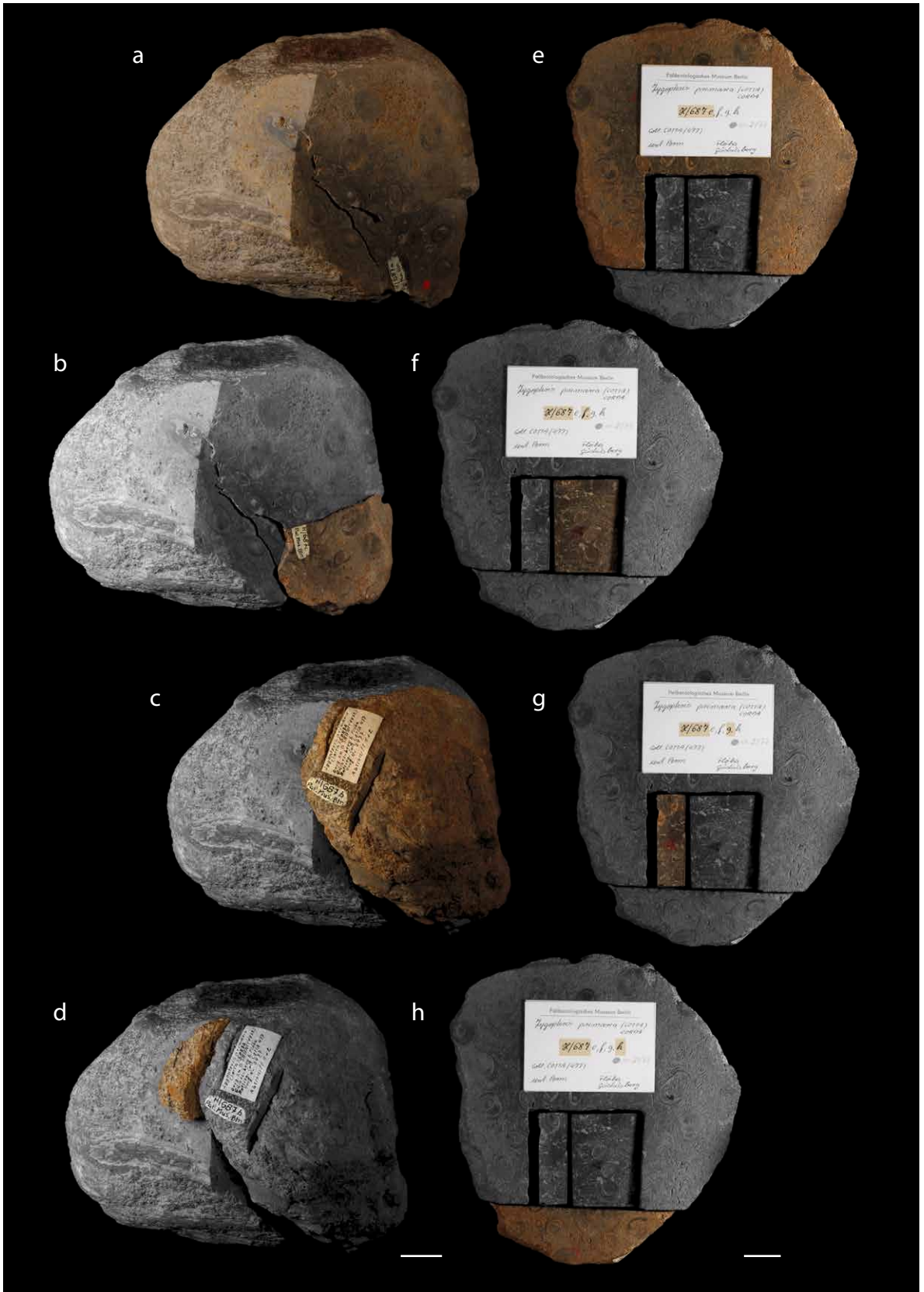
Von *Z. primaria* sind bislang zwei Funde bekannt. Allerdings gilt nur die Herkunft des Fundes vom Gückelsberg bei Flöha als sicher (Cotta 1832). Die Herkunft des zweiten Fundes – mehrere Scheiben, die der indische Paläobotaniker Birbal Sahni (1891–1949) in den Sammlungen in Berlin und London entdeckte und erstmals wissenschaftlich beschrieb (Sahni 1932a), ist unklar. Wie weitgehend die Fragmentierung der seltenen Kieselhölzer ging, illustriert Abb. 11 anhand eines in Berlin verwahrten Fundes.

Der in Breslau wirkende Botaniker, Paläontologe und Arzt Johann Heinrich Robert Göppert (1800–1884) erwähnte ebenfalls einen Fund aus der Chemnitzer Gegend. Auf *Z. primaria* bezogen schreibt Göppert: „Nur noch in älteren Sammlungen bis jetzt vorhanden, wurde es von mir unter im Herbst 1862 von Herrn Professor Dr. Kluge bei Chemnitz neu aufgefundenen versteinerten Hölzern wieder erkannt.“ (Göppert 1864a: 43). Seine Ausführungen bekräftigt Göppert später: „Unter denen von Kluge [...] bei Chemnitz gesammelten versteinerten Hölzern erkannte ich *Psaronius infarctus* und *Tubicaulis primarius*, die beiden seit dem Anfange dieses Jahrhunderts oder seit den Zeiten des würdigen Cotta sen. nicht mehr gefunden worden waren.“ (Göppert 1864b). Karl Emil Theophil Kluge (1830–1864) war ab 1856 als Lehrer an der Königlichen Höheren Gewerbeschule in Chemnitz tätig. Er trat die Nachfolge von Adolf Knop (1828–1893) an, der die Stelle seit 1849 inne hatte (o. A. 1894; Kluth 1972).

Dass Kluge an Göppert Kieselhölzer gesandt hat, steht außer Zweifel. Göppert hielt am 12. November 1862 vor der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, deren Vorsitzender er in den Jahren 1846–1884 war, einen Vortrag über Kieselhölzer aus Sachsen, die er auch vorlegte (Göppert 1863). Auch hier erwähnt Göppert den Kluge'schen Fund und ergänzt: „Mehrere sind sogar nur in einzelnen Exemplaren vorhanden, wie z. B. *Tubicaulis primarius* (Anm.: *Z. primaria*), *ramosus* und einige *Psaronius*-Arten. [...] Wegen ihres unscheinbaren, wie zerfressen erscheinenden Aeusseren werden sie leicht übersehen und oft zerschlagen, daher ihr bruchstückweises Vor-

Mehrere Fragmente von *Zygopteris primaria*, einem von zwei ursprünglich intakten Stücken aus der Sammlung Heinrich Cottas (1763–1844), heute im Museum für Naturkunde Berlin (MfNB). Alle Abschnitte unter MfNB, MB.Pb.2000/0942-(H/687): **a** – H/687a, **b** – H/687c, **c** – H/687b, **d** – ohne Nummer, **e** – H/687e, **f** – H/687f, **g** – H/687g, **h** – H/687h. Mehrere Dünnschliffe dazu ebenfalls im MfNB, Maßstab: 2 cm.

Abb. 11



kommen in Sammlungen, so wünschenswerth es auch erscheint, ganze, wohl erhaltene Stämmchen von ihnen zu besitzen. Beim Sammeln bitten wir hierauf zu achten.“ (Göppert 1863: 35). Von Sterzel ist explizit zu erfahren, dass Kluge Kieselhölzer vom Chemnitzer Sonnenberg an Göppert sandte: „Von dem 1862 auf dem Sonnenberge aufgefundenen versteinerten Baumstamm, von dem Herr Prof. Kluge Stücke an Göppert gesendet hatte.“ (Sterzel 1875: 170). Implizit folgt ein Hinweis, dass sich darunter auch *Z. primarius* befand: „Außerdem legt er (Anm.: Göppert) je ein Exemplar von *Tubicaulis primarius* (Anm.: *Z. primaria*) (Flöha?) [...] vor und bespricht dieselben.“ (Sterzel 1875: 170). Mit dem Fragezeichen markiert Sterzel seine Unsicherheit im Hinblick auf die Herkunft des Stückes. Auch Rößler (2001: 90) versieht wie schon zuvor Sahni (1932a) den Kluge'schen Fund mit einem Fragezeichen, denn das durch Sahni erstmals beschriebene zweite Stück trägt eine Nummer, die unzweifelhaft auf die Cotta-Sammlung verweist, nicht jedoch auf Göppert oder Kluge. Dennoch erwähnt Cotta (1832) das Stück nicht. Eine Durchmusterung der Göppert'schen Sammlung am heutigen Instytut Nauk Geologicznych/Muzeum Geologiczne „Henryk Teisseyre“ in Wrocław, Polen, im Jahr 2005 blieb bezüglich *Z. primaria* ergebnislos.

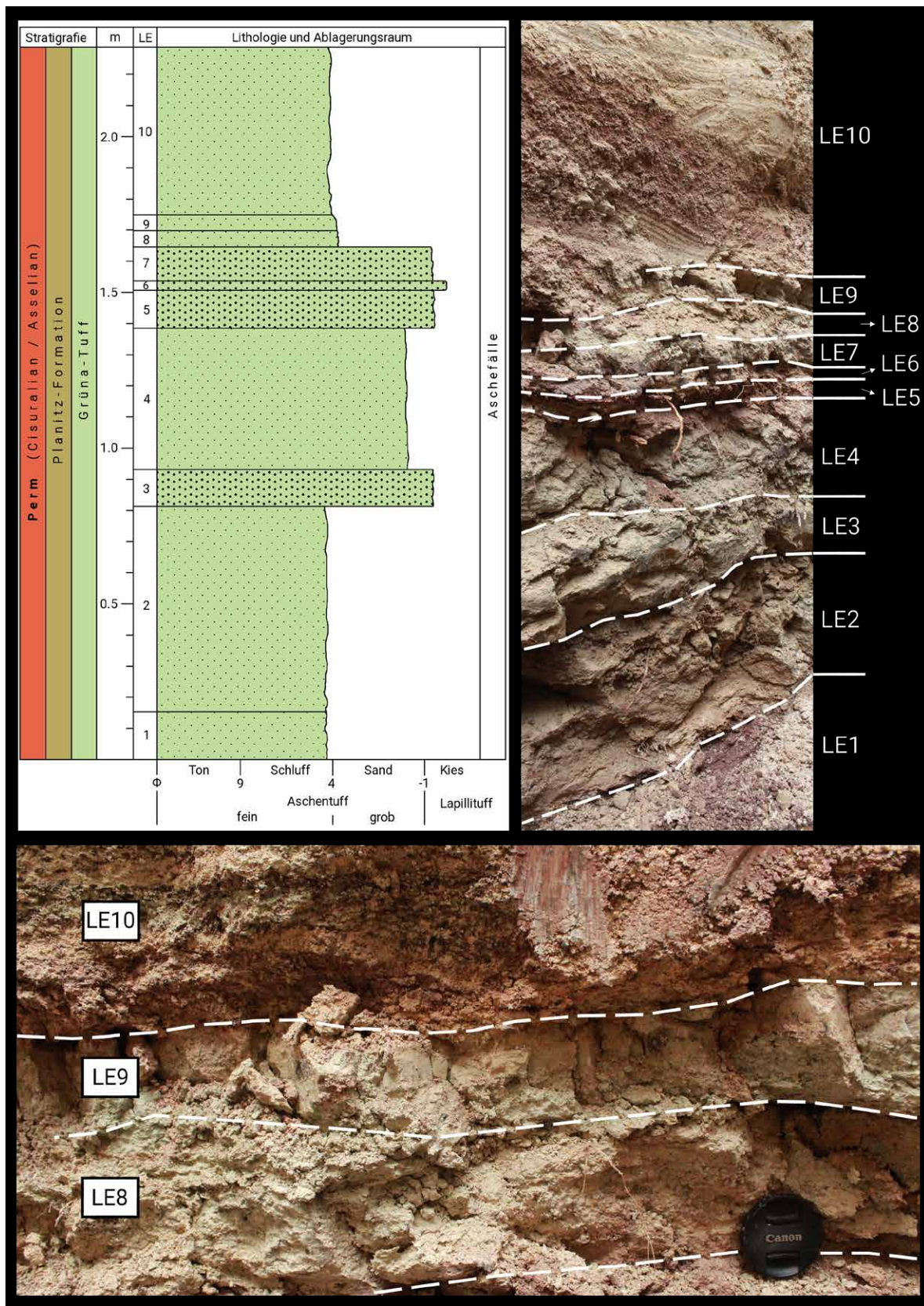
Andererseits lässt die Deutlichkeit der Schreckenbach'schen Ausführung kaum Raum für Zweifel an der Herkunft der zwei durch ihn besprochenen Funde. Schreckenbach war ein erfahrener Kieselholzsammler, der sich der Bedeutung und Provenienz seiner Stücke bewusst war. Schreckenbach trug wiederholt eine umfangreiche Kieselholzsammlung zusammen. Seine erste Sammlung verlor er bei einem Brand im Jahre 1830 (Sterzel 1875: 127). Seine zweite Sammlung ging nach seinem Tode 1875 in den Besitz der Städtischen Naturhistorischen Sammlungen Chemnitz über (Sterzel 1875: 127), dem Vorläufer des Museums für Naturkunde (Kogan 2016). Unter Annahme, es gebe drei Funde von *Z. primaria*, würde sich alles widerspruchsfrei zusammenfügen: Es gibt zwei Funde aus der Sammlung Heinrich Cotta, den, den Cotta (1832) beschrieb und jenen, den Sahni (1932a) in mehrere Scheiben zersägt in Berlin und London aufspürte (Abb. 11). Der dritte Fund wäre von Kluge auf dem Sonnenberg (Sterzel 1875) in „pelitischem Felsittuff“ bei Gablenz gemacht (Schreckenbach, o. A. 1873: 30) und anschließend durch ihn nach Breslau gesandt worden (Göppert 1863, 1864a, b). Die Flur des 1900 nach Chemnitz eingemeindeten Gablenz reichte über den Sonnenberg hinweg bis an den Zeisigwald (Autorenkollektiv 1979: 175). Es spricht viel dafür, dass es mit dem Kluge'sche Fund eine *Z. primaria* aus dem Rotliegend von Gablenz gab, die möglicherweise in den Kriegs- oder Nachkriegswirren des 20. Jahrhunderts in Breslau/Wrocław verloren ging.

Es ist daher nicht auszuschließen, dass es mit *Z. primaria* neben *A. laxa* einen weiteren baumförmigen Farn gibt, der biostratigrafisch vom sächsisch-böhmischen Oberkarbon bis in das Unterrotliegend reicht. Es lohnt, in historischen Sammlungen die Augen offen zu halten, denn erst, wenn eine *Z. primaria* aus Rotliegendeschichten zweifelsfrei vorliegt, lassen sich belastbare Schlüsse zur Phylogenie des Baumfarnes ziehen. Dass dergleichen überraschende Funde auch heute möglich sind, dokumentieren Rößler (2001) und Löcse et al. (2019a). Abb. 11 illustriert, dass die interessanten Stücke oft unscheinbar sind und daher leicht übersehen werden.

## 7 Aufschlussbeschreibung und -interpretation

Der Aufschluss befand sich in Chemnitz-Gablenz, an der Ecke Augustusburger Straße/Eubaer Straße (Rechts: 4568017, Hoch: 5633039, 329 m NHN). Er wurde im Rahmen der Verlegung eines Abwassersammlers im Zeitraum 08–10/2020 angelegt. Über eine Länge von etwa 100 m wurde ein in N–E-Richtung verlaufender Graben ausgehoben. Wie für solche Baumaßnahmen typisch wurde der gleichbleibend etwa 1,30 m breite und bis zu 3 m tiefe Graben mit Stahlverbau gesichert. Im Bereich zweier Sammler erreichte der Graben lokal eine Teufe von 4,50 m. Die Verbauplatten wurden entsprechend dem Voranschreiten der Arbeiten zügig weitergesetzt. An den unverbauten Randbereichen war eine Profilaufnahme möglich. Es erfolgte eine mehrmalige Begehung und Beprobung des Aufschlusses. Der Aufschluss befindet sich etwa 100 m nördlich des Grundbaches innerhalb eines städtischen Wohngebietes. Das Gebiet ist auf Blatt 5143 der geologischen Karte im Maßstab 1: 25.000 (GK25) dokumentiert (Hübner et al. 2010).

Die maximale Teufe von Profil 1 lag bei 2,28 m (Abb. 12). Aufgeschlossen war vom Liegenden zum Hangenden eine Wechselfolge von Aschentuffen (LE 1, LE 2, LE 4, LE 8–LE 10) und Lapillituffen (LE 3, LE 5–LE 7) (Abb. 12, Tab. 1). Die durchweg gute Sortierung und Schichtung der Pyroklastite spricht für einen Air-Fall-Tuff. Der Bestand an Einsprenglingen (Hellglimmer, Feldspäte, kaolinisiert, z. T. chloritisiert, Quarz, vereinzelt) ist typisch für Aufschlüsse



im Grüna-Tuff des medialen bis distalen Faziesbereiches (Fischer 1991; Löcse et al. 2020a). Dass es sich bei den Pyroklastiten um Grüna-Tuff handelt, folgt bereits aus der Lage des Aufschlusses innerhalb des südlichen Ausstrichbereichs des Grüna-Tuffs (Alexowsky et al. 2010), aber auch aus der petrografischen Beschaffenheit und lithostratigrafischen Stellung des Gesteins.

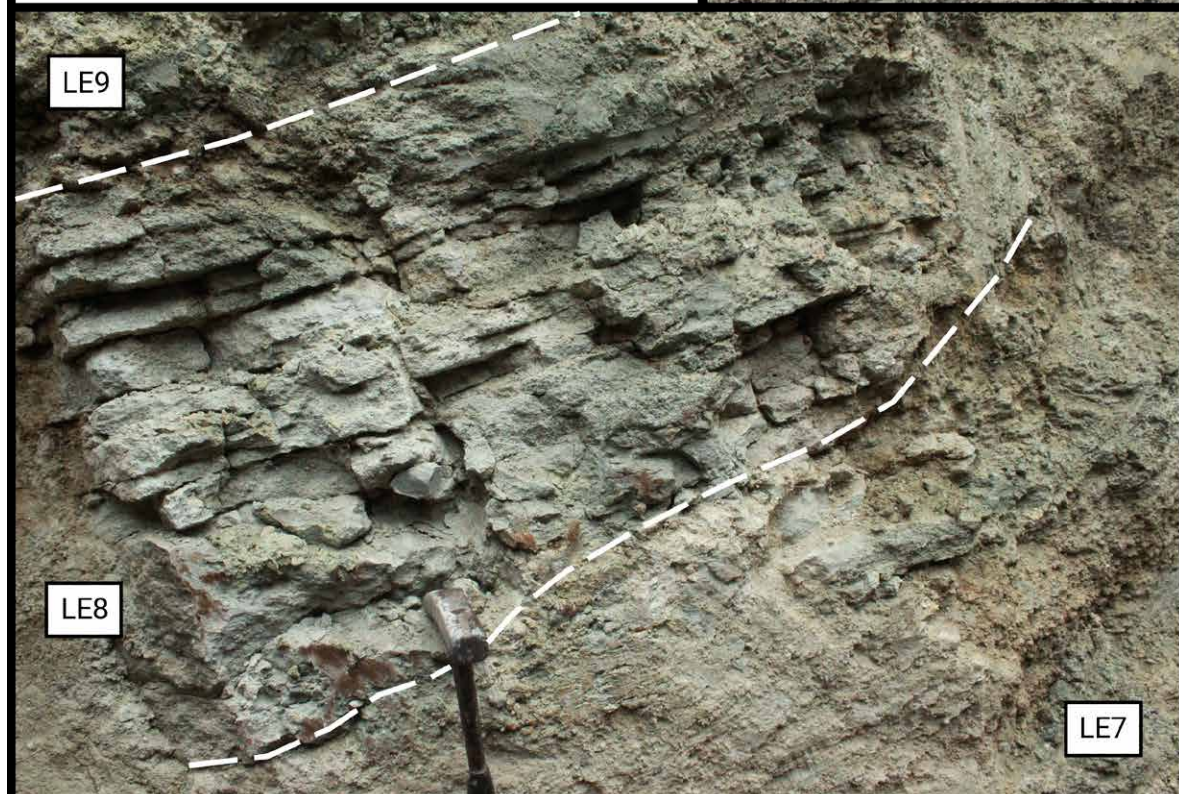
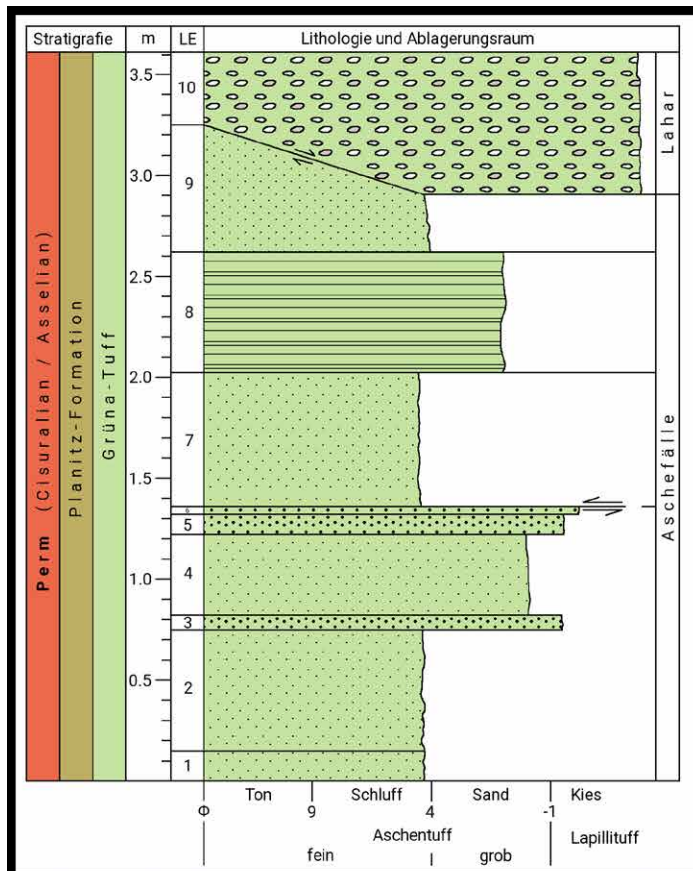
**Tabelle 1** | Beschreibung Profil 1. Maximale Teufe 2,28 m.

LE	Mächtigkeit in m	Beschreibung
1	0,15	rotvioletter Aschentuff, schwach geschichtet, feucht, hart aber stückig; Hellglimmerschüppchen (~ 200 µm), Plagioklas, vereinzelt, weiß, teilweise kaolinisiert, teilweise idiomorph, kantengerundet (~ 500 µm); Manganomelan, schwarze, lackartige, dendritische Überzüge; Liegendes nicht aufgeschlossen
2	0,65	gelblichgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, ungeschichtet, Hellglimmerschüppchen, sehr vereinzelt (~ 200 µm), Feldspat, kaolinisiert, stark zersetzt (~ 500 µm)
3	0,12	gelblichgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, undeutlich geschichtet, Hellglimmerschüppchen, sehr vereinzelt (~ 200 µm), Feldspat, teilweise chloritisiert, kaolinisiert, stark zersetzt (~ 500 µm)
4	0,50	gelblichgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, ungeschichtet bis schwach geschichtet, hart, massige Absonderung; Hellglimmerschüppchen (~ 150 bis 200 µm), Plagioklas, weiß bis grünlich, meist kaolinisiert, teilweise idiomorph, zerbrochen (~ 500 µm bis 1,5 mm), Quarz, gerundet bis kantengerundet (0,5 bis 2 mm); Manganomelan, schwarze, lackartige, dendritische Überzüge
5	0,09	gelblichvioletter bis rötlicher Aschentuff, schwach geschichtet, mäßig verfestigt, unebene aber scharfe Übergänge zu LE 4 und LE 6; keine Einsprenglinge
6	0,03	hellgrünweißer Aschentuff, hart, massige Absonderung, zu LE 7 hin deutlich durch schichtparallele Fuge abgesetzt, zahlreich dendritisch Manganomelan; keine Einsprenglinge
7	0,11	gelblichgrauer bis grünlichgrauer, zum Hangenden rötlicher Lapillituff, ungeschichtet bis schwach geschichtet, hart, massige Absonderung, zum Hangenden hin feiner werdend, in schwache wellige Schichtung übergehend; kaolinisierte, teilweise chloritisierte Feldspäte (bis 4 mm)
8	0,05	gelblichgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, ungeschichtet bis schwach geschichtet, hart; Hellglimmerschüppchen (~ 200 µm); schwarze, dendritische Überzüge von Manganomelan, teilweise nestartig
9	0,05	gelblichgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, ungeschichtet bis schwach geschichtet, hart, massige Absonderung
10	0,53	rötlicher Aschentuff, schwach geschichtet, weich, stark zersetzt, zum Hangenden hin gebleicht, übergehend in hellgrauen Aschentuff, fest, unsortiert; Pyroklasten führend: grüne, harte, eckige Bruchstücke eines Aschentuffs und vulkanische Bomben

Die maximale Teufe des im Bereich eines Sammlers aufgenommenen Profils 2 lag bei 3,63 m (Abb. 13). Aufgeschlossen war vom Liegenden zum Hangenden eine Wechselfolge von Aschentuffen (LE 1, LE 2, LE 4) und Lapillituffen (LE 3, LE 5, LE 6), die mit den entsprechenden Lithoeinheiten (LE 1–LE 6) aus Profil 1 korreliert werden konnten (Abb. 13, Tab. 2).

Abfolge von Aschen- bis Lapillituffen im Grüna-Tuff, Chemnitz-Gablenz. Profil 2, schematisch (oben links). Resedimentierte Tuffe (LE10) führen bis zu 1 m im Durchmesser erreichende vulkanische Bomben (oben rechts). Schräg gestellte, schwach silifizierete, gut geschichtete Aschentuffe (LE 8) verweisen auf unterschiedliche Eruptionszyklen (unten).

**Abb. 13**



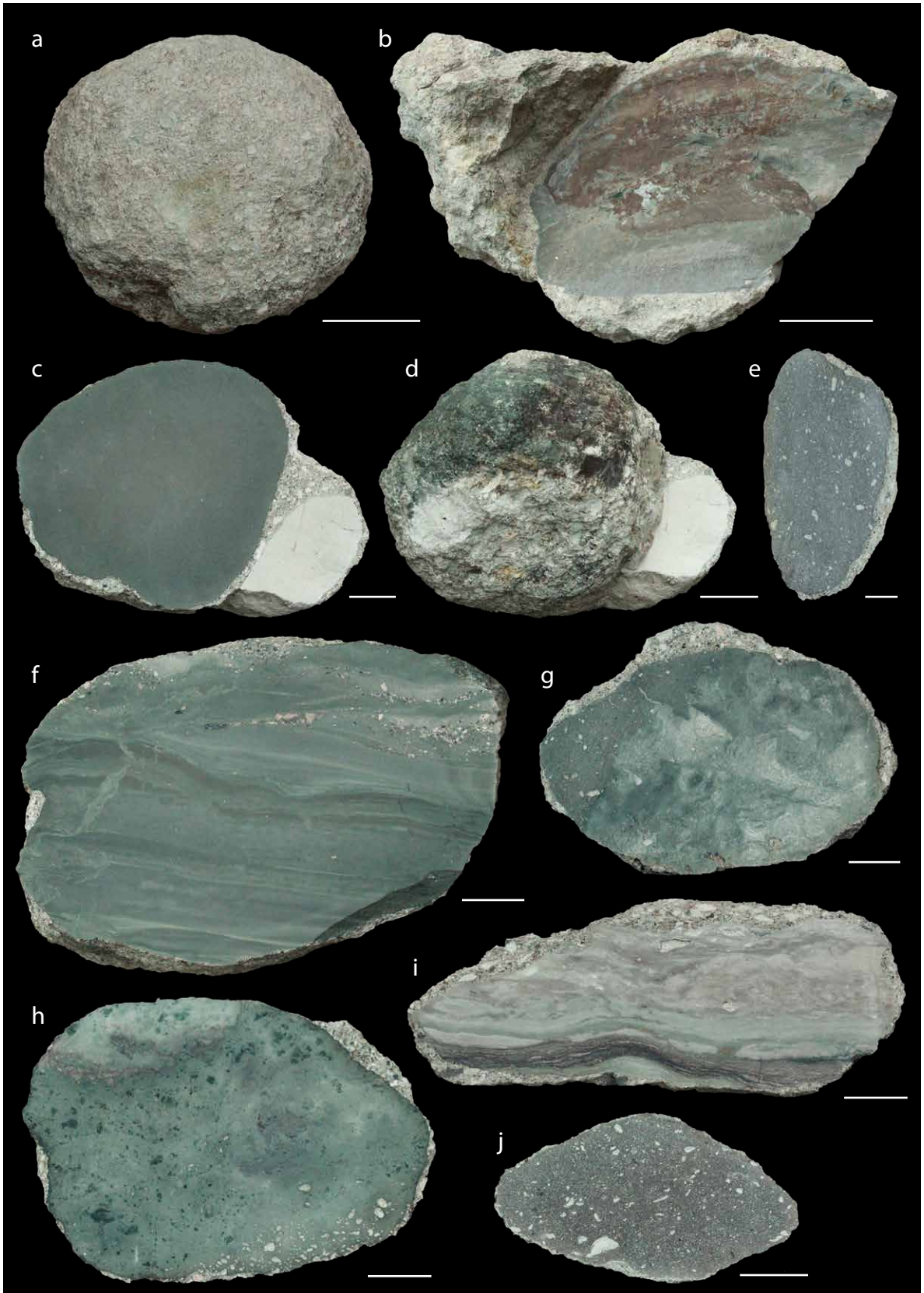


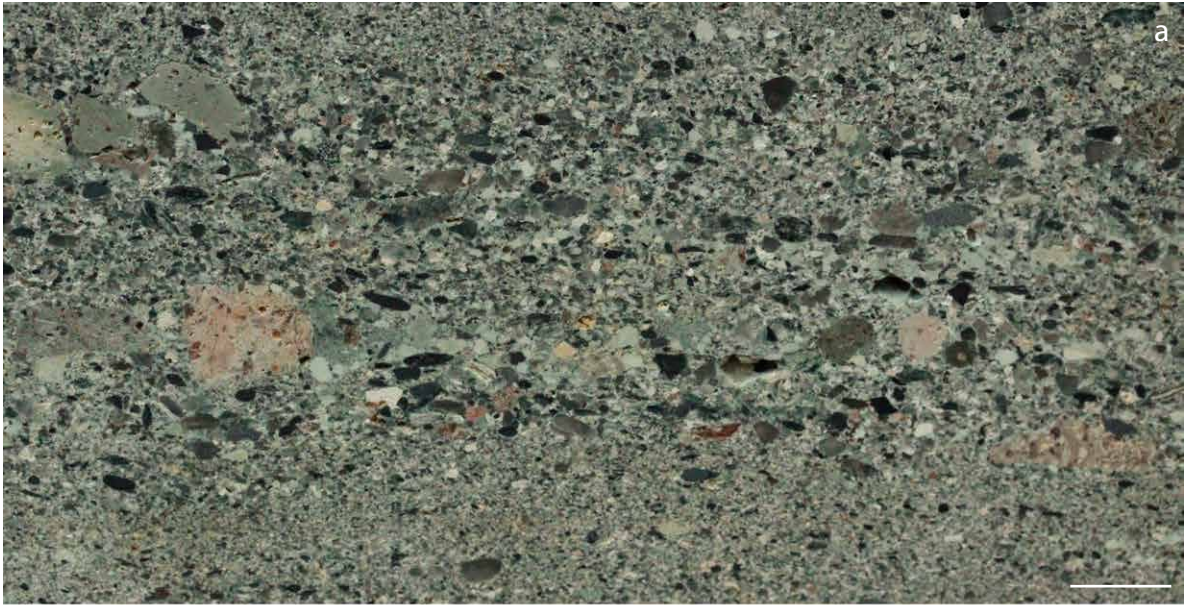


Tabelle 2 | Beschreibung Profil 2. Maximale Teufe 3,63 m.

LE	Mächtigkeit in m	Beschreibung
1	0,15	rotvioletter Aschentuff, schwach geschichtet, feucht, hart aber stückig; Einsprenglinge: Hellglimmerschüppchen (~ 200 µm), Plagioklas, vereinzelt, weiß, teilweise kaolinisiert, teilweise idiomorph, kantengerundet (~ 500 µm); Manganomelan, schwarze, lackartige, dendritische Überzüge (wie LE 1, Profil 1)
2	0,60	gelblichgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, ungeschichtet; Hellglimmerschüppchen, sehr vereinzelt (~ 200 µm), Feldspat, kaolinisiert, stark zersetzt (~ 500 µm) (wie LE 2, Profil 1)
3	0,07	gelblichgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, undeutlich geschichtet, Hellglimmerschüppchen, sehr vereinzelt (~ 200 µm), Feldspat, teilweise chloritisiert, kaolinisiert, stark zersetzt (~ 500 µm)
4	0,40	gelblichgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, ungeschichtet bis schwach geschichtet, hart, massige Absonderung; Hellglimmerschüppchen (~ 150 bis 200 µm), Plagioklas, weiß bis grünlich, meist kaolinisiert, teilweise idiomorph, zerbrochen (~ 500 µm bis 1,5 mm), Quarz, gerundet bis kantengerundet (0,5 bis 2 mm) (wie LE 3, Profil 1)
5	0,11	gelblichvioletter Aschentuff, schwach geschichtet, mäßig verfestigt, unebene aber scharfe Übergänge zu LE 4 und LE 6; keine Einsprenglinge (wie LE 5, Profil 1)
6	0,04	hellgrünweißer Aschentuff, hart, massige Absonderung, zu LE 9 deutlich abgesetzt; keine Einsprenglinge (wie LE 6, Profil 1)
7	0,68	rötlicher bis hellgrauer Lapilli- bis Aschentuff, schwach geschichtet, weich, stark zersetzt, zum Hangenden hin gebleicht; Tuffklasten, vereinzelt, graugrün; Lapilli zum Hangenden hin abnehmend
8	0,60	gelblichweißer, hellgrauer bis grünlichgrauer Aschentuff, gut geschichtet, hart, schwach silifiziert, plattige Absonderung, auskeilend; Hellglimmer (~ 0,5 mm), Plagioklas, weiß, kaolinisiert, teilweise idiomorph, zerbrochen, teilweise chloritisiert (~ 0,5 mm), Kalifeldspat, blassrosa, frisch, teilweise idiomorph (~ 0,25 mm), Quarz, gerundet bis kantengerundet, vielfach zerbrochen (0,5 bis 2,0 mm); vereinzelt gerundete Klasten (Phyllit, Grünstein)
9	0,26–0,51	hellgrauer Aschentuff, fest, unsortiert; Hellglimmerschüppchen (~ 150 µm), Feldspat, kaolinisiert, stark zersetzt (~ 500 µm)
10	0,35–0,72	schmutzig weiß, durch zahlreiche xenolithische Klasten teilweise bunt gesprenkelt wirkend, unsortiert, massig, hart; Matrix: Biotit, vereinzelt (bis 1 mm), Kalifeldspat, rosa, teilweise idiomorph, zerbrochen, gerundet bis kantengerundet (~ 1 mm), Plagioklas, weiß, überwiegend kaolinisiert, teilweise idiomorph, zerbrochen, gerundet (~ 1 mm), Hellglimmer (~ 200 µm); Epiklasten (bis 2 cm): Glimmerschiefer, Kieselschiefer, Gneis; Lapilli und Gerölle (vulkanische Bomben) bis 1 m maximale Ausdehnung der Typen A bis D (siehe Tab. 3)

Auf dem Lapillituff (LE 6) lagerte erosiv und winkeldiskordant eine gut geschichtete, gut sortierte Wechselfolge von Lapilli- bis Aschentuffen (LE 7–LE 9), die in Richtung NE nach wenigen Metern auskeilte (Abb. 13). Die Pyroklastite der Wechselfolge (LE 1–LE 9) werden als Air-Fall-Tuffe interpretiert, wobei die beiden Abfolgen (LE 1–LE 6) und (LE 7–LE 9) jeweils unterschiedlichen Eruptionsphasen entsprechen. Darauf deutet das unterschiedliche Einfallen der Schichten hin. Taschenförmig greift aus W bis SW ein ungeschichteter, schlecht sortierter, mäßig verfestigter Lapillituff (LE 10) auf die Air-Fall-Tuffe über. Der Lapillituff enthält Epiklasten wie z. B. Glimmerschiefer, Kieselschiefer und Gneis sowie zahlreiche, sphärisch bis ellipsoidisch ausgeformte, schwach silifizierte Gerölle mit Durchmessern von bis zu 1 m (Abb. 14, Tab. 3). Es lassen sich fünf Typen unterscheiden (Abb. 14, Tab. 3). Typ A be-

**Abb. 14** | Zusammenstellung typischer, im Aufschluss (Profil 2, LE 10) angetroffener, vulkanischer Bomben. Das Material war gut gerundet, sphärisch bis ellipsoidisch geformt (**a, b, d**). Typ A (**e, j**), Typ B (**i, f**). Typ C (**c**, links), Typ D (**g, h**), Typ E (**c**, rechts). Weites Korngrößenspektrum von wenigen Zentimetern (**d, e, j**) bis hin zu mehreren Dezimetern (**b**). Slg. Löcse: VS-C-0121 (**a**), VS-C-0117b (**b**), VS-C-0102a, b (**c, d**), VS-C-0106b (**e**), VS-C-0100a (**f**), VS-C-0103a (**g**), VS-C-0107b (**h**), VS-C-0104a (**i**), VS-C-0108b (**j**). Maßstab **b**: 10 cm, **a, c-j**: 2 cm.



steht aus einem grauen Aschen- bis kristallführenden Aschentuff. Markant sind zahlreiche zerbrochene Feldspäte mit Abmessungen von wenigen Millimetern (Tab. 3, Abb. 14, 16). Typ B besteht aus einer feinkörnigen, harten Matrix, die durch eine markante Fluidaltextur überprägt ist. Teilweise ist die Fluidaltextur durch mikrotektonische Brüche unterbrochen (Tab. 3, Abb. 14, 15). Typ C ist ein Aschentuff mit einer homogenen, feinkörnigen Matrix und zahlreichen zerbrochenen Feldspäten, Biotiten und Hellglimmern (Tab. 3, Abb. 14). Typ D ähnelt der Matrix des Typ C, ist aber durch eine schlierig wirkende, ungerichtete Fluidaltextur charakterisiert (Tab. 3, Abb. 14, 16). Von den vorgenannten Typen abweichend erscheint Typ E als heller, kristallführender Aschentuff (Tab. 3, Abb. 14).

**Tabelle 3** | Geröll-Typen aus Profil 2, LE 10.

Typ	Beschreibung
A	grauer Aschen- bis Kristalltuff, stark lithifiziert; Einsprenglinge: Hellglimmer, vereinzelt (~ 500 µm), Plagioklas, kaolinisiert, weiß (bis 5 mm), Kalifeldspat, vereinzelt, rötlich (bis 1 mm)
B	grünlichgrau, feinkörnig; fein laminare bis schwach turbulente Fluidaltextur, unterbrochen durch mikrotektonische Brüche, Brüche teilweise durch turbulent geflossene Matrix verheilt; partiell mitgeführte Klaster: Kalifeldspat, rötlich (~ 5 mm), Plagioklas, weiß (~ 1mm), weiße Tuffbruchstücke mit Quarz (~ 500 µm) und Biotit, pseudohexagonale Plättchen (~ 500 µm), Granitstückchen (~ 2 mm), Grünschiefer (bis 1 mm)
C	graugrüne homogene feine Matrix; Plagioklas, zerbrochen, kaolinisiert, weiß (~ 100 µm), Kalifeldspat, zerbrochen, rötlich (~ 100 µm), Biotit (~ 100 µm), Hellglimmer (~ 100 µm)
D	graugrüne homogene feine Matrix, schlierige, ungerichtet wirkende Fluidaltextur; Plagioklas, zerbrochen, kaolinisiert, weiß (~ 100 µm), Kalifeldspat, zerbrochen, rötlich (~ 100 µm), Biotit (~ 100 µm), Hellglimmer (~ 100 µm)
E	crem- bis gelblichweißer Aschentuff bis Kristalltuff, gute Sortierung, keine erkennbare Schichtung; Einsprenglinge: Kalifeldspat, blassrosa (~ 100 µm), zerbrochen, kantengerundet, Plagioklas, weiß, kaolinisiert (~ 100 µm) Biotit, vereinzelt, pseudohexagonale Plättchen (~ 200 µm), Hellglimmerschüppchen (< 50 µm), Quarz, klar bis milchig weiß, kantengerundet (bis 1 mm)

Die Gerölle wurden für Gablenz bereits durch Knop (1859a, b) und Naumann (1838, 1845) beschrieben. Bei den Geröllen (Typ A bis E) handelt es sich vermutlich um vulkanische Bomben. Sie bestehen aus Material, wie es für den Grüna-Tuff am N-Rand des Chemnitz-Beckens belegt ist. Die Typen A, C, D und E sind aus Aufschlüssen im Grüna-Tuff bei Wüstenbrand bekannt. Bei allen drei Typen handelt es sich um Air-Fall-Tuffe worauf die insgesamt gute Sortierung des Materials und der hohe Anteil an Phänokristen hindeuten. Die schlierig ausgebildete Fluidaltextur von Typ D verweist auf eine subaquatisch beeinflusste Sedimentation. Das Material der Gerölle Typ B entspricht den klastischen Dykes, die Alexowsky et al. (2010) in einem Aufschluss im Grüna-Tuff an der Frankenberger Straße (B169) am östlichen Ortsausgang von Chemnitz (Abb. 1) beschrieben haben. Besonders markant sind die Ähnlichkeiten in Ausprägung der Fluidaltextur, insbesondere das Wechselspiel von laminarem und schwach turbulentem Fließen der klastischen Dykes vom Aufschluss an der Frankenberger Straße (vgl. Alexowsky et al. 2010: Abb. 28) und der Gerölle Typ B im Gablenzer Aufschluss (Abb. 15, 16). Die lithologischen Ähnlichkeiten lassen die Gerölle Typ B als Bruchstücke solcher Dykes erscheinen. Nach Alexowsky et al. (2010) handelt es sich beim Grüna-Tuff am Aufschluss Frankenberger Straße um eine basale Sequenz, denn die Tuffe lagerten übergreifend auf grau gebleichten Sedimenten der Härtensdorf-Formation. Für den Grüna-Tuff sind mehrere Eruptionszyklen belegt (Schneider et al. 2012). Das schwach silifizierter Material der klastischen Dykes (Typ B) wie auch die teilweise schwach silifizierten Aschen- bis Lapillituffe (Typen A, C, D, E) dürften im Laufe einer späteren Eruption mitgerissen, als Blöcke transportiert und abgerollt worden sein.

Assoziiert mit der geröllführenden Schicht waren große Schollen eines polymikten, korngestützten, schlecht sortierten, lithifizierten Konglomerates, dass in den Aushubmassen zu finden war, im Anstehenden aber nicht beobachtet werden konnte (Abb. 15). Das Konglomerat enthielt gerundete Klaster von Kieselchiefer, Quarz und Tuffen sowie zahlreiche Kristallbruchstücke (Kalifeldspat, Plagioklas, Quarz). Eine schwache horizontale Schichtung und normale Gradierung waren ferner auszumachen.

**Abb. 15** | Schlecht sortiertes, schwach geschichtetes Konglomerat, **b**: Anschliff Vulkanit-Gerölle Typ C am Übergang zum anhaftenden Material und **c**: Vulkanit-Gerölle Typ B, ausgeprägte Fluidaltextur und mitgeführte Klaster. Slg. LÖse: VS-C-0142 (**a**), VS-C-0102b (**b**), VS-C-0100a (**c**). Maßstab: 1 cm.



Wenige 100 m nordwestlich des hier beschriebenen Aufschlusses konnten im Juni 2017 Grobklastite mit riesigen Komponenten fotografisch dokumentiert werden (Abb. 17). Eine Profilaufnahme war leider nicht möglich. Diese matrixgestützten Konglomerate (Abb. 15), die an der Eubaer Straße nur im Aushub lagen, waren im oberen Teil des Aufschlusses an der Augustusburger Straße 248 im Anstehenden zu sehen. Die Konglomerate enthielten vereinzelt Porphyrgerölle, wie sie aus dem oberkarbonischen Obermühlbach-Tuff bekannt sind (Löcse et al. 2020b). Besonders spektakulär waren außerdem rote Jaspisgerölle (Abb. 17) von Kubikmeter-Ausmaß, wie ein bereits zerbrochenes Geröll von 1,05 m x 1,35 m Durchmesser zeigt. Die größeren Jaspisgerölle zerbrachen vermutlich infolge der Baggerarbeiten. Ein Teilstück davon, immerhin noch 164 kg schwer (Abb. 17), zeigt verschiedene Ausbildungsformen des Jaspis und von Kristallen erfüllte Hohlräume. Es besteht aus Bereichen eines massiven, roten Jaspis und Zonen, die eine Stratifizierung aufweisen (Abb. 17, 19a). Diese Stratifizierung wird durch alternierende weiße, rote bzw. hellrote Bänder von körnigem Jaspis und faserigem Chalcedon unterschiedlicher Schichtdicke aufgebaut. Als Ursache beider Bildungen kann die Silifizierung und hydrothermale Umwandlung eines Aschentuffs angenommen werden (Kostov 2010). Die massiven Bereiche, denen die Stratifizierung fehlt, deuten ferner auf postvulkanische, hydrothermale Prozesse hin. Als Ursache für die heterogene Färbung der Jaspisgerölle (Abb. 17) können Alterationsprozesse angenommen werden. In den heller gefärbten Bereichen sind dendritische Strukturen zu erkennen.

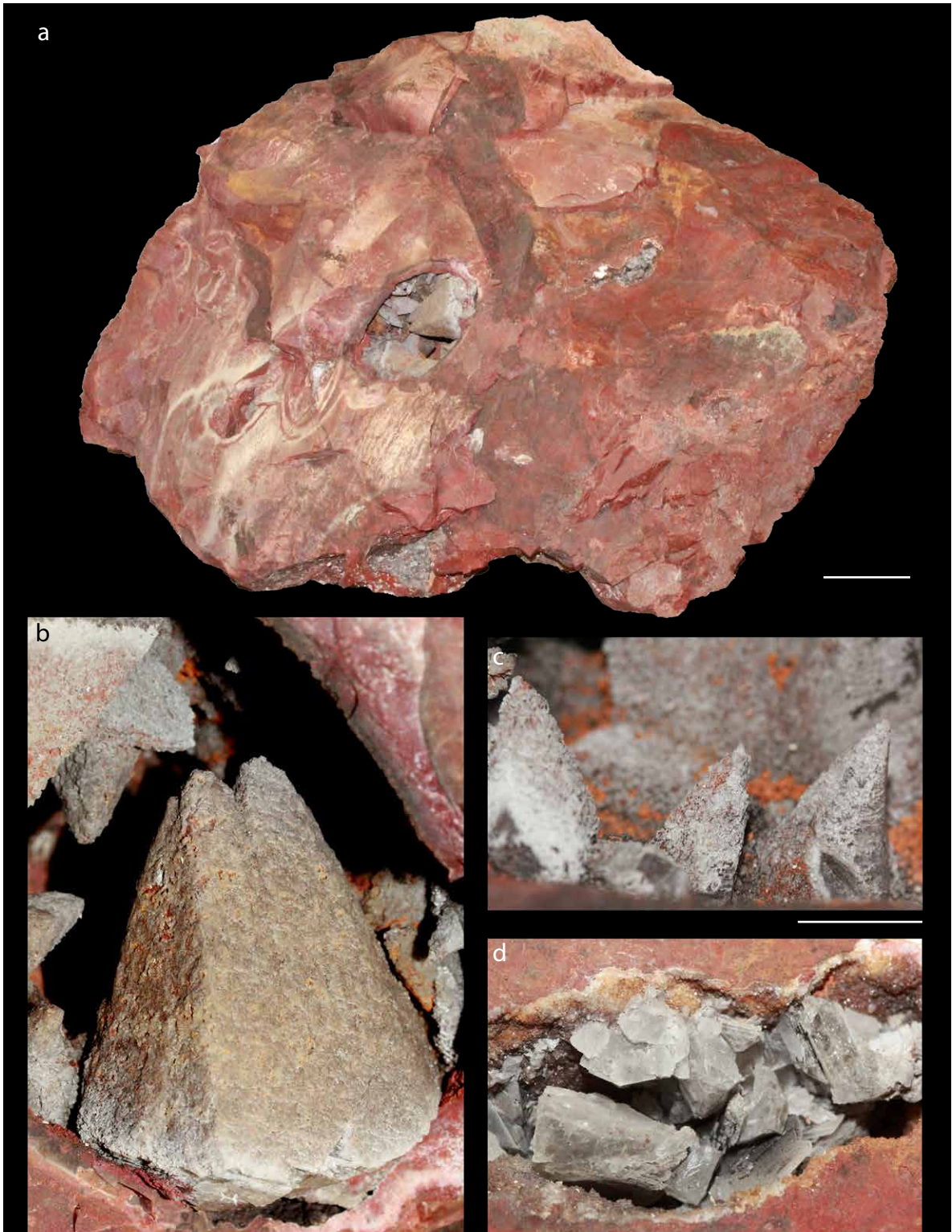
Das Jaspisgeröll enthält zahlreiche Lithophysen unterschiedlicher Größe (Abb. 17, 18, 19a), deren Orientierung der o. g. Stratifizierung im schichtigen Jaspis entspricht und die ebenfalls auf eine Genese aus einem vulkanischen Absatz verweisen (Breitkreuz 2013; Löcse & Rößler 2019). Die Lithophysen wurden mit Jaspis und einer Paragenese von Quarz und Calcit gefüllt (Abb. 17, 18). Vollständig ausgefüllte Lithophysen zeigen aufeinanderfolgende Wachstumssäume (Abb. 19a), welche auf eine Änderung in der Zusammensetzung der Fluida während des Kristallisationsprozesses hindeuten. Ein Teil der Lithophysen zeichnet sich durch eine sukzessive Aufeinanderfolge dreier Mineralphasen aus (Abb. 17, 18). Von der Peripherie zum Zentrum der Lithophysen folgen eine Quarz-Phase, rötlich fluoreszierender Calcit und feinkristalliner Quarz. Die erste Quarzphase besteht meist aus farblosem, transparentem Quarz, teilweise aus Amethyst und Rauchquarz. Die Calcit-Phase wird durch idiomorphe, skalenoedrische Kristalle mit bis zu zehn Zentimetern Kantenlänge aufgebaut. Dem Calcit wiederum ist Quarz in kleinen idiomorphen Kristallen aufgewachsen. Einige Lithophysen zeigen peripher eine schwarze Umrandung der ersten Quarzphase. Ursache dafür dürften Fe/Mn-Oxid/Hydroxid-Abscheidungen sein.

Im Chalcedon sind rötliche, eisenhaltige Mikrogefüge zu erkennen (Abb. 19 b, c), die aus gebogenen, fadenförmigen Filamenten, laminaren und kreisförmigen Strukturen bestehen, die teilweise miteinander verbunden sind. Sie könnten Indizien für einen mikrobiellen Einfluss während des Ausfällungsprozesses sein (Müller et al. 2009; Götze et al. 2011; Thewalt & Dörfner 2012; Götze et al. 2020). Auch verschiedene sphärische Strukturen im Jaspis könnten möglicherweise organischen Ursprungs sein (Hofmann 1971; Götze et al. 2020).

Die Geröll führende Schicht (Profil 2, LE 10) kann als Lahar (debris flow) interpretiert werden. Dafür spricht die schlechte Sortierung und massige Ablagerung, aber auch der Gehalt an Epiklasten. Die Herkunft des Lahars ist am ca. 6–7 km weiter nördlich verlaufenden Nordrand des Chemnitz-Beckens zu suchen. Der Lahar dürfte, aus nördlicher Richtung kommend, das Gablenzer Gebiet erreicht und die dort bereits abgelagerten Aschentuffe teilweise aufgearbeitet haben. Die vulkanischen Bomben (Gerölle Typen A bis E) sind durch den Lahar bis nach Gablenz transportiert worden. Die Herkunft der Vulkanit- und Jaspisgerölle ist noch nicht abschließend zu klären. Vergleichbare Bildungen sind aus dem stratigrafischen Niveau des Grüna-Tuffs nicht bekannt. Denkbar wäre, dass die verkieselten Aschentuffe einer mit dem Grüna-Tuff assoziierten oder auch älteren Schicht entstammten, die bereits vollständig erodiert ist. Es ist aber auch möglich, dass es sich bei den Geröllen um eine räumlich eng begrenzte Bildung, einer mit Aschentuff gefüllten und später verkieselten Spalte etwa, handelt, die bislang nicht aufgeschlossen worden ist.

Der Gablenzer Aufschluss dokumentiert den faziellen Übergang zwischen primär medialen (Air-Fall-Tuffe) und re-sedimentiert medialen (Lahar) Ablagerungsmilieus des Grüna-Tuffs (Abb. 3). Die Interpretation korrespondiert mit der Annahme von Eruptionszentren des Grüna-Tuffs am N-Rand des östlichen Chemnitz-Beckens und der bisherigen Kartierung der Faziesgrenzen des Grüna-Tuffs (Abb. 3, Fischer 1991; Tunger et al. 1998; Schneider et al. 2012).

**Abb. 16** | Anschnitte der Vulkanit-Gerölle Typ A (a), Typ B (b) und Typ D (c). Slg. Löcse: VS-C-0106b (a), VS-C-0104a (b), VS-C-0103a (c). Maßstab: 1 cm.



**Abb. 17** | Großes Jaspisgeröll: **a** teilweise stratifiziert, 164 kg, Paragenese von Quarz und Calcit in zahlreichen Lithophysen. **b, c** Lithophyse mit idiomorphen, skalenoedrischen Calcit-Kristallen und **d** mit idiomorphen, prismatischen und rhomboedrischen Calcit-Kristallen. MfNC: M17185, Maßstab: **a**: 10 cm, **b–d**: 1 cm.

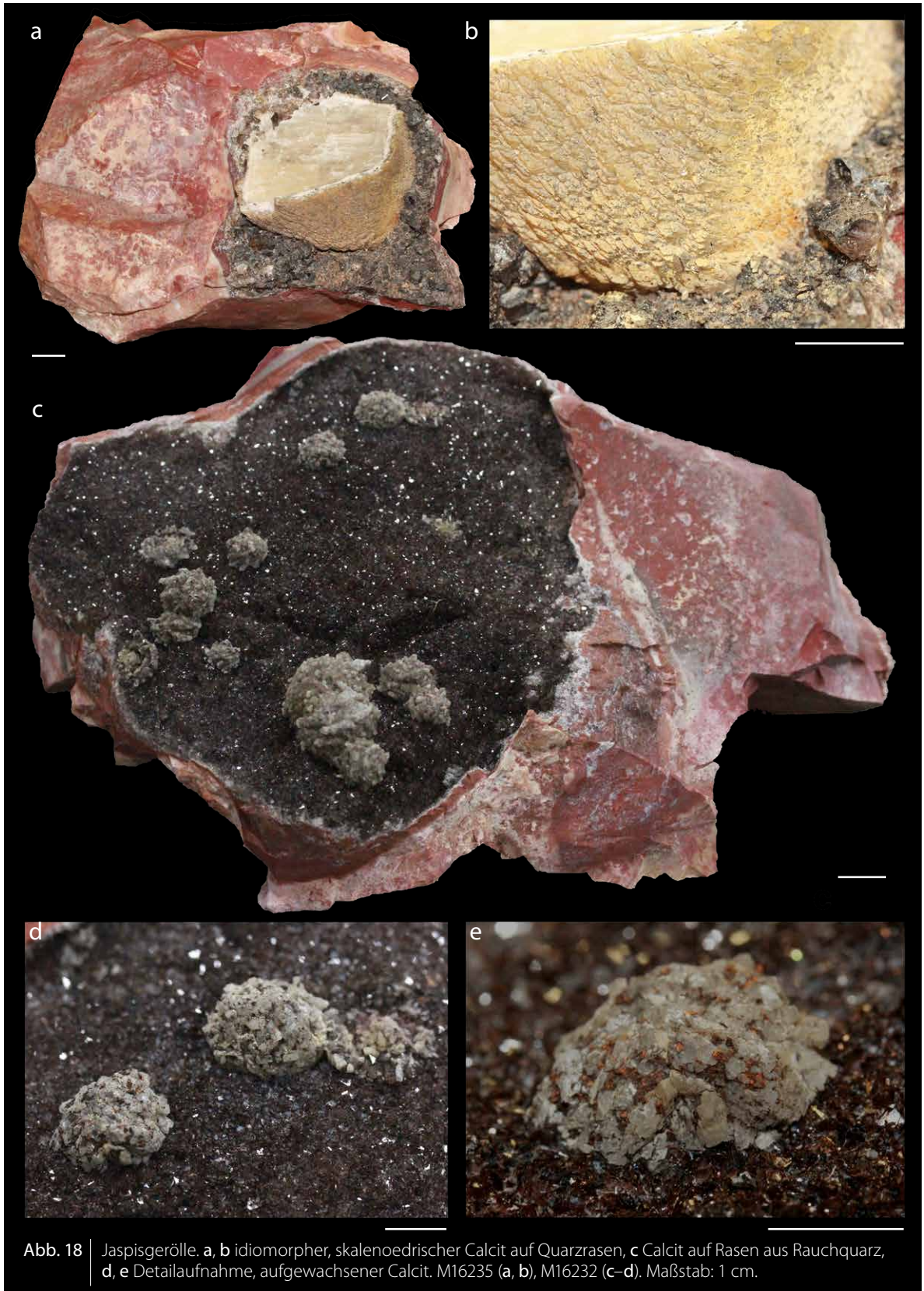
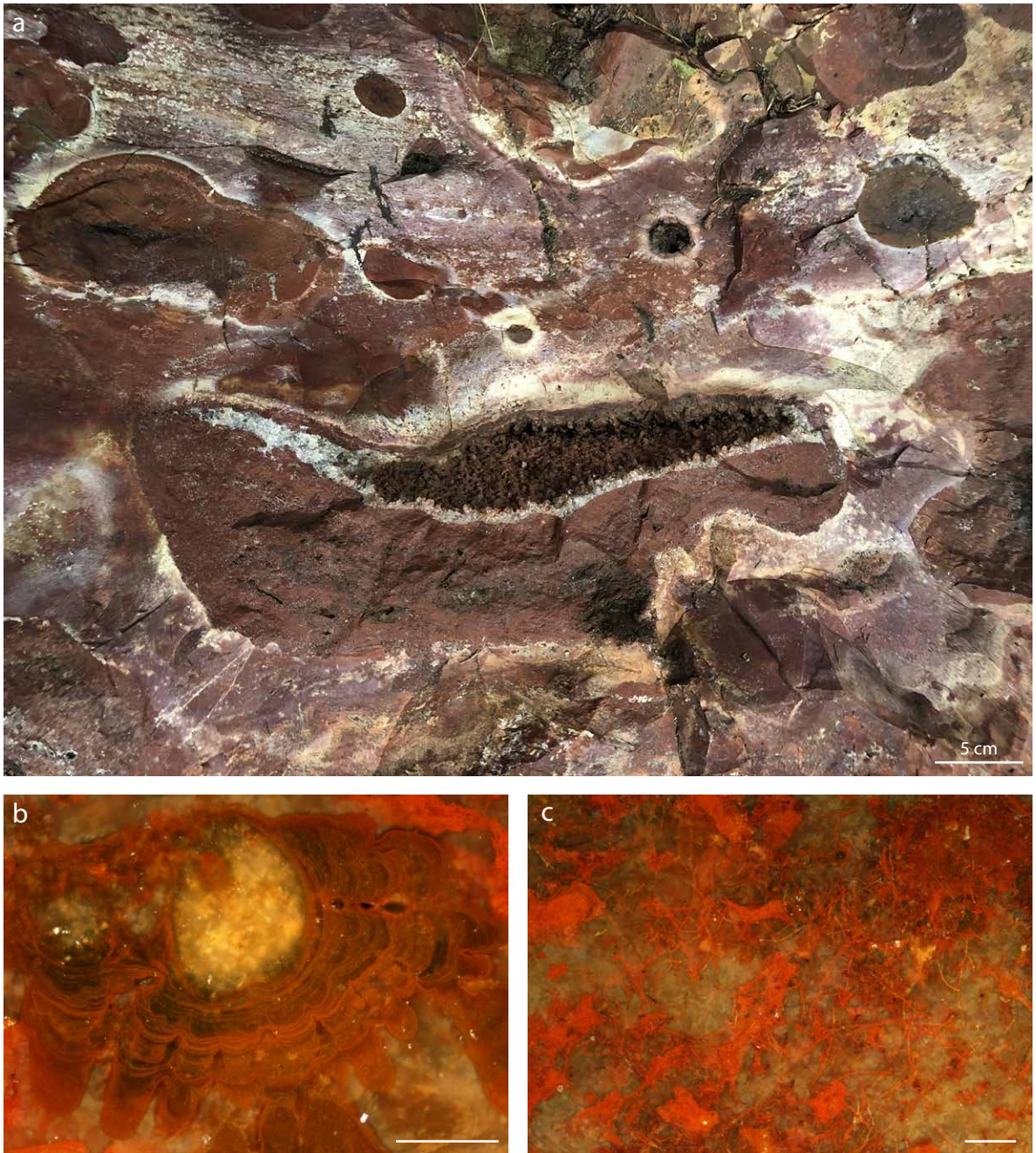


Abb. 18 | Jaspiergerölle. a, b idiomorpher, skalenoedrischer Calcit auf Quarzrasen, c Calcit auf Rasen aus Rauchquarz, d, e Detailaufnahme, aufgewachsener Calcit. M16235 (a, b), M16232 (c-d). Maßstab: 1 cm.



**Abb. 19** | Großes Jaspisgeröll (954 kg) mit Lithophysen und relictischen Strukturen: **a** Stratifizierung (M17184); **b, c** Mikrostrukturen im Jaspis, z. B. laminares Gefüge und fadenförmige Filamente (M16712), Maßstab: 200 µm.

## Dank

Jürgen Meyer, Lichtentanne, sei für bereitwillige Einsicht in Sammlungsmaterial gedankt. Bernd Tunger und Michael Kratsch, Chemnitz, danken wir für die gemeinsame Aufschlussbegehung im Juni 2017 und die Bergung von Sammlungsmaterial. Herr Habener, Chemnitz, sei für seine großzügige Spende in Form eines 954 kg schweren Jaspisgerölls gedankt, dass im Rahmen der vorliegenden Arbeit für das Museum für Naturkunde Chemnitz geborgen werden konnte. Thomas Dathe, Augustusburg, und der Holzmarkt Chemnitz GmbH & Co. KG danken wir für technische und logistische Unterstützung beim Transport des Großblocks.



## Literatur

- Alexowsky, W.; Berger, H.-J.; Hübner, F.; Junghanns, C. & Wolf, L. (2010): Geologische Karte des Freistaates Sachsen 1: 25 000, Erläuterungen zu Blatt 5143 Chemnitz. – 4., neu bearb. Aufl., 165 S.; Dresden (Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen).
- Autorenkollektiv (1979): Karl-Marx-Stadt. – In: Werte unserer Heimat, **33**, 255 S., 37 Taf.; Berlin (Akademie-Verlag).
- Barthel, M. (1976): Die Rotliegendflora Sachsens. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, **24**: 1–109; Dresden.
- Barthel, M. (1980a): *Pecopteris*-Arten E. F. v. SCHLOTHEIMS AUS TYPUSLOKALITÄTEN DER DDR. – SCHRIFTENR. GEOL. WISS., **16**: 275–304.
- Barthel, M. (1980b): *Pecopteris (Scoleopteris)*-Arten aus dem Rotliegenden von Manebach in Thüringen. – Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. R., **XXIX** (3): 349–364.
- Barthel, M. (2004): Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes Teil 2: Calamiten und Lepidophyten. – Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen, **19**: 19–48.
- Barthel, M. (2005): Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes Teil 3: Farne. – Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen, **20**: 27–56.
- Barthel, M. (2006): Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes Teil 4: Farnsamer und Farnlaub unbekannter taxonomischer Stellung. – Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen, **21**: 33–72.
- Barthel, M. (2013): Johann Georg Bornemann und das „Wilde Kohlengebirge“. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **36**: 73–90.
- Barthel, M. (2016): Die Rotliegendflora der Döhlen-Formation. – Geologica Saxonica, **61**: 105–238; Dresden.
- Barthel, M.; Eichler, E.; Reichel, W. (2010): Die Rotliegendflora des Weißig-Beckens. – Geologica Saxonica, **56**: 159–192; Dresden.
- Barthel, M. & Brauner, S. (2015): Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes. Supplementum. – Semana, **30**: 3–37; Schleusingen.
- Berger, H.-J. & Junghanns, C. (2010): Jungpaläozoikum der Hainichen -Senke und der Vorerzgebirgs-Senke. – In: Alexowsky, W.; Berger, H.-J.; Hübner, F.; Junghanns, C. & Wolf, L.: Geologische Karte des Freistaates Sachsen 1 : 25 000, Erläuterungen zu Blatt 5143 Chemnitz, 4., neu bearb. Aufl.: 24–56; Dresden (Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen).
- Beust, F. C. & Freiesleben, J. W. O. (1825): Über die von Lichtenau bei Frankenberg nach Pfaffenhain bei Stollberg sich ziehende Grenze des Steinkohlegebirges mit dem Übergangs- und Urgebirge, sowie über die Beschaffenheit des letzteren und über die bei Gablenz und Altchemnitz angestellten Versuchsarbeiten auf Kohle. – Sächsisches Staatsarchiv, 40003 Oberbergamt Freiberg, Geognostische Gang- und Landesuntersuchungskommission, Nr. 88; Bergarchiv Freiberg.
- Borchardt, F. (1838): Das Geschichtliche der Versuche für Auffindung von Steinkohlen bei Chemnitz. – Gewerbeblatt für Sachsen, III. Jahrgang, No. 11, 13. März 1838; Chemnitz.
- Cotta, B. (1832): Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. – 89 S.; Dresden, Leipzig (Arnoldische Buchhandlung).
- Dalmer, K. & Gäbert, C. (1901): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen. Section Kirchberg-Wildenfels. Blatt 125, 2. Aufl.: 79 S.; Leipzig (W. Engelmann).
- Eulenberger, S.; Tunger, B. & Fischer, F. (1995): Neue Erkenntnisse zur Geologie des Zeisigwaldes bei Chemnitz. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **18**: 25–34.
- Eulenberger, S.; Löcse, F. & Rößler, R. (2015): Ein neuerlicher Bauaufschluss auf dem Grundstück des Edelmetallinspektors David Frenzel (1691–1772) in Chemnitz. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **38**: 47–72.
- Felix, J. (1882): Über die versteinerten Hölzer von Frankenberg. – Sitzungsber. Naturforsch. Ges. Leipzig, **9**: 5–9; Leipzig.
- Fischer, F. (1991): Das Rotliegende des ostthüringisch-vestsächsischen Raumes (Vorerzgebirgs-Senke, Nordwestsächsischer Vulkanitkomplex, Geraer Becken). – unveröff. Dissertation, Bergakademie Freiberg, 158 S.; Freiberg.
- Freiesleben, J. C. (1845): Vom Vorkommen der Brennaren Fossilien in Sachsen. – Das Magazin für die Oryktographie von Sachsen, Heft 11, 198 S.; Freyberg (J. G. Engelhardt).
- Frenzel, D. (1749): Herrn David Frenzels kurzer Bericht, von denen versteinerten Hölzern und anderen natürlichen Seltenheiten um Chemnitz. – Neue Versuche nützlicher Sammlungen zu der Natur- und Kunst-Geschichte, sonderlich von Ober-Sachsen. 6. Theil: 505–510; Schneeberg (Carl Wilhelm Fulden).
- Friedrich, M. L. (1865): Wegweiser in und durch das königliche Gerichtsamt Chemnitz. – 101 S.; Chemnitz (Eduard

- Focke).
- Gaitzsch, B. G.; Rößler, R.; Schneider, J. W. & Schretzenmayr, S. (1998): Neue Ergebnisse zur Verbreitung potentieller Muttergesteine im Karbon der variscischen Vorsenke in Nordostdeutschland. – *Geol. Jb.*, **A 149**: 25–58.
- Gehmlich, M.; Linnemann, U.; Tichomirowa, M.; Gaitzsch, B.; Kroner, U. & Bombach, K. (2000): Geochronologie oberdevonischer bis unterkarbonischer Magmatite der Thüringischen und Bayerischen Faziesreihe sowie variszischer Deckenkomplexe und der Frühmolasse von Borna-Hainichen (Saxothuringisches Terrane). – *Z. Dt. Geol. Ges.*, **151**: 337–363; Stuttgart.
- Geinitz, H. B. (1856): Geognostische Darstellung der Steinkohlenformation in Sachsen. – Die Steinkohlen des Königreichs Sachsen in ihrem geognostischen und technischen Verhalten geschildert auf Veranlassung des königlichen Sächsischen Ministern des Innern, 1. Abt., 91 S., 12 Taf.; Leipzig (Wilhelm Engelmann).
- Göppert, H. R. (1863): Die versteinerten Hölzer Sachsens. – *Jber. Schles. Ges. vaterl. Cult.*, **40**: 33–36; Breslau (Josef Max und Komp.).
- Göppert, H. R. (1864a): Die fossile Flora der Permischen Formation. – 314 S.; Cassel (Theodor Fischer).
- Göppert, H. R. (1864b): Über Cotta's Dendrolithen. – *Leopoldina*, Heft IV, Januar 1864: 83.
- Götze, J.; Müller, A.; Polgári, M. P. & Pál-Molnár, E. (2011): Biosignaturen in Achat/Chalcedon-die Rolle von Mikroorganismen bei der Bildung von SiO<sub>2</sub>. – *Mineralien-Welt*, **22** (1): 90–96.
- Götze, J.; Hofmann, B.; Machałowski, T.; Tsurkan, M. V.; Jesionowski, T.; Ehrlich, H.; Kleeberg, R. & Ottens, B. (2020): Biosignatures in subsurface filamentous fabrics (SFF) from the Deccan Volcanic Province, India. – *Minerals*, **10** (6): 540.
- Gradstein, F. M.; Ogg, J. G.; Schmitz, M. D. & Ogg, G. M. (Hrsg.) (2012): *The Geologic Time Scale 2012*. Vol. 2: 1–1144 (Elsevier).
- Gutbier, A. von (1849): Die Versteinerungen des Rothliegenden. – In: Geinitz, H. B.; von Gutbier, A. (Hrsg.): *Die Versteinerungen des Zechsteingebirges und Rothliegenden oder des permischen Systems in Sachsen*. Heft II. 35 S., 11 Taf.; Dresden und Leipzig (Arnoldische Buchhandlung).
- Herrmann, O. (1899): *Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie*. Technische Geologie nebst praktischen Winken für die Verwertung von Gesteinen unter eingehender Berücksichtigung der Steinindustrie des Königreichs Sachsen zum Gebrauche von Geologen, Ingenieuren, Architekten, Steinbruchbetriebsleitern, Technikern, Baubehörden, Gewerbeinspektoren, Studierenden etc. – 428 S.; Berlin (Gebrüder Borntraeger).
- Hoffmann, U.; Breitkreuz, Ch.; Breiter, K.; Sergeev, S.; Stanek, K. & Tichomirowa, M. (2013): Carboniferous-Permian volcanic evolution in Central Europe – U/Pb ages of volcanic rocks in Saxony (Germany) and northern Bohemia (Czech Republic). – *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundschau)*, **102**: 73–99; Berlin.
- Hofmann, H. J. (1971): Precambrian fossils, pseudofossils and problematica in Canada. – *Geol. Surv. Bull.*, **189**: 146.
- Hübner, F.; Wolf, L.; Junghanns, C.; Alexowsky, W.; Berger, H.-J. & Horna, F. (2010): Geologische Karte des Freistaates Sachsen. 1 : 25 000. Blatt 5143 Chemnitz. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.); Dresden (Staatsbetrieb für Geobasisinformation und Vermessung Sachsen).
- Josten, K.-H. (1991): *Die Steinkohlen-Flora Nordwestdeutschlands*, Textband. – *Fortschr. Geol. Rheinl. Westf.*, **36**: 1–434; Krefeld (Joh. van Acken).
- Josten, K.-H. & van Amerom, H. W. J. (1999): Die Pflanzenfossilien im Westfal D, Stefan und Rotliegend Norddeutschlands. – *Fortschr. Geol. Rheinl. Westf.*, **39**: 1–168; Krefeld (Obermann).
- Koettig, R. F. (1861): Geschichtliche, technische und statistische Notizen über den Steinkohlen-Bergbau Sachsens. – Die Steinkohlen des Königreichs Sachsen in ihrem geognostischen und technischen Verhalten geschildert auf Veranlassung des königlichen Sächsischen Ministern des Innern, 4. Abt., 85 S.; Leipzig (Wilhelm Engelmann).
- Kogan, I. (2016): Erdgeschichte im Schaufenster: 140 Jahre naturwissenschaftliches Museum in Chemnitz. – *Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz*, **39**: 5–32.
- Kostov, R. I. (2010): Review on the mineralogical systematics of jasper and related rocks. – *Archaeometry Workshop*, **3**: 209–213.
- Knop, A. (1859a): Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlen-Formation des Rothliegenden im Erzgebirgischen Bassin. – *N. Jb. Min. Geogn. Geol. Petrefakten-Kunde*, 5. Heft: 532–601; Stuttgart (E. Schweizerbart).
- Knop, A. (1859b): Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlen-Formation des Rothliegenden im Erzgebirgischen Bassin. Zweiter Theil. – *N. Jb. Min. Geogn. Geol. Petrefakten-Kunde*, 6. Heft: 671–720; Stuttgart (E. Schweizerbart).
- Kluth, C. (1972): Adolph Knop (1828–1893). – *Beit. naturkundl. Forsch. SW-Deutschland*, **31**: 171–177; Karlsruhe.
- Kretschmar, C. G. (1822): *Chemnitz, wie es war und wie es ist*. Ortsbeschreibung und geschichtlicher Abriß der

- Stadt. – 618 S.; Chemnitz (Kretschmar).
- Lehmann, A. & Siegert, Th. (1902): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen. Section Hohenstein-Limbach. Blatt 95, 2. Aufl.: 79 S.; Leipzig (W. Engelmann).
- Libertín, M. & Bek, J. (2004): *Huttonia spicata* (Sternberg) emend. and its spores, the Radnice Basin (Bolsovian), Carboniferous continental basins of the Czech Republic. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **128**: 247–261.
- Löcse, F. & Meyer, J. (2020): Eine Oberkarbon-Flora von Reinsdorf-Wilhelmshöhe bei Zwickau. – *Fossilien. Erdgeschichte erleben*, **2**: 26–34; Stuttgart.
- Löcse, F.; Meyer, J.; Klein, R.; Linnemann, U.; Weber, J. & Rößler, R. (2013): Neue Florenzfunde in einem Vulkanit des Oberkarbons von Flöha — Querschnitt durch eine ignimbritische Abkühlungseinheit. – *Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz*, **36**: 85–142.
- Löcse, F.; Linnemann, U.; Schneider, G.; Annacker, V.; Zierold, T. & Rößler, R. (2015): 200 Jahre *Tubicaulis solenites* (Sprengel) Cotta. Sammlungsgeschichte, Paläobotanik & Geologie eines oberkarbonischen Baufarn-Unikats aus dem Schweddey-Ignimbrit vom Gückelsberg bei Flöha. – *Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz*, **38**: 5–46.
- Löcse, F.; Zierold, T. & Rößler, R. (2017): Provenance and collection history of *Tubicaulis solenites* (Sprengel) Cotta. A unique fossil tree fern and its 200-year journey through the international museum landscape. – *J. Hist. Coll.*, **30** (2): 241–251; Oxford.
- Löcse, F.; Meyer, J.; Müller, T.; Schneider, J. W. & Rößler, R. (2019a): Rotliegendflora aus einem temporären Aufschluss bei Zwickau-Stenn (Asselian, Unterrotliegend). – *Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz*, **42**: 75–106; Chemnitz.
- Löcse, F.; Zorn, I.; Kunzmann, L. & Rößler, R. (2019b): Paläobotanische Kostbarkeiten aus den Versteinerten Wäldern von Nová Paka (Tschechien) und Chemnitz (Deutschland) – Originale zu Stenzel (1889, 1906) und Rudolph (1906) in der paläobotanischen Sammlung der Geologischen Bundesanstalt in Wien. – *Jb. Geol. Bundesanst.*, **159** (1–4): 289–313; Wien.
- Löcse, F.; Linnemann, U.; Schneider, G.; Merbitz, M. & Rößler, R. (2019c): First U-Pb LA-ICP-MS zircon ages assessed from a volcano-sedimentary complex of the mid-European Variscides (Pennsylvanian, Flöha Basin, SE Germany). – *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundschau)*, **108**: 713–733; Berlin.
- Löcse, F.; Sittner, H.; Trümper, S.; Meyer, J. & Rößler, R. (2020a): August von Gutbiers Typuslokalität Reinsdorf: Erkenntnisse zur Sedimentologie und Geochemie der Rotliegend-Basis im südwestlichen Chemnitz-Becken. – *Geologica Saxonica (J. Centr. Europ. Geol.)*, **65/66**: 77–117; Dresden.
- Löcse, F.; Rötzer, J.; Härtel, B.; Linnemann, U.; Schneider, G. & Rößler, R. (2020b): Geologie, Geochemie und LA-ICP-MS U-Pb-Alter jungpaläozoischer Eruptionszentren am NW-Rand des Erzgebirges (Sachsen) – Der Obermühlbach-Vulkan. – *Z. Dt. Ges. Geowiss.*, **171** (4): 443–480.
- Luthardt, L.; Hofmann, M.; Linnemann, U.; Gerdes, A.; Marko, L. & Rößler, R. (2018): A new U-Pb zircon age and a volcanogenic model for the early Permian Chemnitz Fossil Forest. – *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundschau)*, **107**: 2465–2489; Berlin.
- Luthardt, L.; Galtier, J.; Meyer-Berthaud, B.; Mencl, V. & Rößler, R. (2021): Medullosan seed ferns of seasonally-dry habitats: old and new perspectives on enigmatic elements of Late Pennsylvanian–early Permian intramontane basinal vegetation. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **288** (2021) 104400.
- Meyer, J. (2005): Die Flora des Oberkarbonaufschlusses (Westfal D) an der Zwickauer Mulde in Zwickau/Cainsdorf (Sachsen). – *Geohist. Bl., Beih.* **2**: 1–58; Berlin.
- Mietzsch, H. (1877): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen. Section Lichtenstein. Blatt 112: 34 S.; Leipzig (W. Engelmann).
- Müller, A.; Polgári, M.; Gucsik, A.; Pál-Molnár, E.; Koós, M.; Veres, M.; Götze, J.; Nagy, S.; Cserháti, C.; Németh, T. & Hámor-Vidó, M. (2009): Cathodoluminescent Features and Raman Spectroscopy of Miocene Hydrothermal Biomineralization Embedded in Cryptocrystalline Silica Varieties, Central Europe, Hungary. – In: *AIP Conf. Proc., Amer. Inst. Phys.*, **1163** (1): 207–218.
- Naumann, C. F. (1838): Erläuterungen zur Section XV der geognostischen Charte des Königreiches Sachsen und der angrenzenden Länderabtheilungen oder: Geognostische Skizze der Gegend zwischen Gößnitz, Oederan, Sebastiansberg und Auerbach. – 2. Heft: 494 S.; Dresden und Leipzig (Arnoldische Buchhandlung).
- Naumann, C. F. (1845): Erläuterungen zur Section XV der geognostischen Charte des Königreiches Sachsen und der angrenzenden Länderabtheilungen oder: Geognostische Skizze der Gegend zwischen Gößnitz, Oederan, Sebastiansberg und Auerbach. – 2. Aufl., 2. Heft: 494 S.; Dresden und Leipzig (Arnoldische Buchhandlung).
- Nelson, W. J. & Lucas, S. G. (2021): The Cantabrian and Barruelian substages (Stephanian stage, Carboniferous) were

- never properly defined and should be dropped from formal usage. – In: Lucas, S. G.; Hunt, A. P. & Lichtig, A. J. (Hrsg.): Fossil Record 7. New Mexico Museum of Nat. Hist. Sci. Bull., **82**: 285–296.
- Nindel, F. (1916): Neue Chemnitzer Funde von verkieselten Hölzern. – Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz, **19**: 68–74.
- Nindel, F. (1934): Die Flora des Rotliegenden von Chemnitz-Markersdorf. – Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz, **24**: 183–188.
- o. A. (1873): Sitzung am 4. Februar 1871. Herr Schreckenbach: Über die Felsittuffe der Umgegend von Chemnitz. – Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz, **4**: 30–37.
- o. A. (1894): Geh. Hofrath Professor Adolf Knop. – Karlsruher Zeitung vom 1. Januar 1894, No. 1/1894: 55–74; Amsterdam.
- Ogg, J. G.; Ogg, G. M. & Gradstein, F. M. (2016): A concise geologic time scale: 1–234 (Elsevier).
- Opluštil, S. & Pešek, J. (1998): Stratigraphy, palaeoclimatology and palaeogeography of the Late Palaeozoic continental deposits in the Czech Republic. – Geodiversitas, **20** (4): 597–620.
- Opluštil, S.; Pšenička, J.; Libertín, M. & Šimůnek, Z. (2007): Vegetation patterns of Westphalian and Lower Stephanian mire assemblages preserved in tuff beds of the continental basins of Czech Republic. – Rev. Palaeobot. Palynol., **143**: 107–154.
- Pietzsch, K. (1962): Geologie von Sachsen (Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt und Leipzig). – 870 S.; Berlin (Deutscher Verlag der Wissenschaften).
- Potonié, H. (1903): Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen-Reste der palaeozoischen und mesozoischen Formation. Lieferung I. – Königl. Geol. Landesanst. Bergakad. Berlin.
- Rank, G. & Pälchen, W. (1989): Zur Geochemie der sauren postvariszischen Vulkanite im Raum Flöha – Karl-Marx-Stadt. – Z. geol. Wiss., **17** (12): 1087–1097; Berlin.
- Reichel, W. & Schauer, M. (2006): Das Döhlener Becken bei Dresden. Geologie & Bergbau. – Bergbau in Sachsen, Bergbaumonographie, Freistaat Sachsen. Landesamt für Umwelt und Geologie/Oberbergamt, **12**: 1–341; Freiberg.
- Remy, W. & Remy, R. (1977): Die Floren des Erdaltertums. Einführung in Morphologie, Anatomie, Geobotanik und Biostratigraphie der Pflanzen des Paläophytikums. – 468 S.; Essen (Verlag Glückauf GmbH).
- Richter, A. D. (1753): Umständliche aus zuverlässigen Nachrichten zusammengetragene Chronica Der, an dem Fuße des Meißnischen Erzgebürges gelegenen, Churfürstl. Sächsl. Stadt Chemnitz, nebst beygefügtten Urkunden. – 456 S.; Zittau und Leipzig (Spickermannische Buchhandlung).
- Richter, F. (2017): Fundmitteilung – *Calamites gigas* Brongniart 1828 im Grüna-Tuff des Chemnitzer Rotliegenden. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **40**: 195–197.
- Rößler, R. (2001): Vielfalt paläozoischer Baumfarne – eine bis heute lebende Erfindung der Natur. – In: Rößler, R. (Hrsg.): Der Versteinerte Wald von Chemnitz. Katalog zur Ausstellung Sterzeleanum, Museum für Naturkunde Chemnitz: 78–99; Chemnitz.
- Rößler, R. (2019): Nachruf: Zum Gedenken an Manfred Barthel. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **42**: 209–224.
- Rößler, R. (2021): The most entirely known Permian terrestrial ecosystem on Earth – kept by explosive volcanism. – Palaeontographica Abt. B, **303** (1–3): 1–75.
- Rößler, R. & Galtier, J. (2002): *Dernbachia brasiliensis* gen. nov. et sp. nov. – a new small tree fern from the Permian of NE Brazil. – Review of Palaeobotany and Palynology, **122**: 239–263; Amsterdam.
- Rößler, R. & Noll, R. (2006): Sphenopsids of the Permian (I): The largest known anatomically preserved calamite, an exceptional find from the petrified forest of Chemnitz, Germany. – Rev. Palaeobot. Palynol., **140**: 145–162; Amsterdam.
- Rößler, R. & Noll, R. (2007a): *Calamitea* Cotta, the correct name for calamitean sphenopsids currently classified as *Calamodendron* Brongniart. – Rev. Palaeobot. Palynol., **144**: 157–180; Amsterdam.
- Rößler, R. & Noll, R. (2007b): Forschungsgeschichte, Paläobiologie und Rekonstruktion eines baumförmigen Schachtelhalmgewächses aus dem Perm: *Calamitea* Cotta 1832. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **30**: 62–82.
- Rößler, R. & Noll, R. (2010a): Anatomy and branching of *Arthropitys bistrata* (Cotta) Goepfert – New observations from the Permian petrified forest of Chemnitz, Germany. – Int. J. Coal Geol., **83**: 103–124; Amsterdam.
- Rößler, R. & Noll, R. (2010b): Die Calamiten der Gattung *Arthropitys* Goepfert 1864 im Versteinerten Wald von Chemnitz. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **33**: 89–112.
- Rößler, R.; Zierold, T.; Feng, Z.; Kretschmar, R.; Merbitz, M.; Annacker, V. & Schneider, J.W. (2012): A snapshot of an Early Permian ecosystem preserved by explosive volcanism: new results from the petrified forest of Chemnitz,

- Germany. – *Palaeo*, **27**: 814–834.
- Rößler, R.; Philippe, M.; van Konijnenburg-van Cittert, J. H. A.; Mc Loughlin, S.; Sakala, J.; Zijlstra, G. [co-ordinating authors] & al. (2014): Which name(s) should be used for *Araucaria*-like fossil wood? – Results of a poll. – *Taxon*, **63** (1): 177–184.
- Sahni, B. (1932a): On the structure of *Zygopteris primaria* (Cotta) and on the relations between the genera *Zygopteris*, *Etapteris* and *Botrychioxylon*. – *Phil. Trans. R. Soc.*, **B, 222**: 29–45; London.
- Sahni, B. (1932b): On a palaeozoic tree-fern *Grammatopteris baldaufi* (Beck) Hirmer, a link between the *Zygopteridae* and *Osmundaceae*. – *Ann. Bot.*, **XLVI (CLXXXIV)**: 863–877; Oxford.
- Sächsisches Staatsarchiv (1857–1877): Kohlenwerke im Gerichtsamts-Bezirk Chemnitz. – Bestand 40060, Kohlenwerksinspektion Zwickau mit Bergschul-Comité zu Zwickau, Nr. 49; Bergarchiv Freiberg.
- Schiffner, A. (1839): Handbuch der Geographie, Statistik und Topographie des Königreiches Sachsen. Erste Lieferung, den Zwickauer Kreisdirectionsbezirk enthaltend. – 532 S.; Leipzig (Friedrich Fleischer).
- Schulze, C. F. (1762): Kurze Nachricht von der Chemnitzer Gegend, und den daselbst befindlichen Mineralien. – *Dresdnisches Magazin, oder Ausarbeitungen und Nachrichten, zum Behufe der Naturlehre, der Arzneykunst, der Sitten und der schönen Wissenschaften, Des zweyten Bandes fünftes Stück*, 259–281; Dresden & Warschau (Michael Gröll).
- Schneider, J. W.; Rößler, R. & Fischer, F. (2012): Rotliegend des Chemnitz-Becken (syn. Erzgebirge-Becken). – In: *Stratigraphie von Deutschland X. Rotliegend Teil 1: Innervariscische Becken. Schriftenr. Dt. Ges. Geowiss.*, **61**: 530–588; Stuttgart.
- Schumann, A. & Schiffner, A. (1828): Vollständiges Staats-Post- und Zeitungs-Lexikon von Sachsen, enthaltend eine richtige und ausführliche geographische, topographische und historische Darstellung aller Städte, Flecken, Dörfer, Schlösser, Höfe, Gebirge, Wälder, Seen, Flüsse. 16. Band. – 1022 S.; Zwickau (Gebrüder Schumann).
- Siebert, T. (1875): Ueber einen Bohrversuch auf Steinkohlen in Chemnitz. – *Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz*, **5**: 244–250; Chemnitz (Carl Brunner'sche Buchhandlung).
- Siebert, T. (1881): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Stollberg-Lugau. Blatt 113. – 180 S.; Leipzig (W. Engelmann).
- Siebert, T. & Lehmann, W. (1877): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Chemnitz. Blatt 96a und 96b: 97 S.; Leipzig (W. Engelmann).
- Siebert, T. & Danzig, E. (1908): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Chemnitz. Blatt 96, 3. Aufl.: 69 S.; Leipzig (W. Engelmann).
- Šimůnek, Z. & Martínek, K. (2008): A study of Late Carboniferous and Early Permian plant assemblages from the Boskovice Basin, Czech Republic. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **152**: 237–269.
- Sterzel, J. T. (1875): Die fossilen Pflanzen des Rothliegenden von Chemnitz in der Geschichte der Paläontologie. – *Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz*, **5**: 71–243; Chemnitz (Carl Brunner'sche Buchhandlung).
- Sterzel, J. T. (1881): Paläontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Erzgebirgischen Becken. – *Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz*, **7**: 271–276; Chemnitz (Carl Brunner'sche Buchhandlung).
- Sterzel, J. T. (1886): Die Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen. – *Paläont. Abh.*, **3**: 237–308, IX Taf.; Berlin.
- Sterzel, J. T. (1893): Die Flora des Rothliegenden im Plauenschen Grunde bei Dresden. – *Abh. Königl.-Sächs. Ges. Wiss.*, **32**: 1–167, XIII Taf.; Leipzig.
- Sterzel, J. T. (1895): Die Flora des Rotliegenden von Oppenau im badischen Schwarzwald (Blatt Peterthal-Reichenbach). – *Mitt. Großherzog. Bad. Geol. Landesanst.*, **3**: 261–352, 4 Taf.; Heidelberg.
- Sterzel, J. T. (1901): Paläontologischer Charakter des Rothliegenden der Gegend von Zwickau und des erzgebirgischen Beckens überhaupt. – In: Siebert, T. (1901): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Zwickau-Werdau. Blatt 111, 2. Aufl.: 124–139; Leipzig (W. Engelmann).
- Sterzel, J. T. (1918): Die organischen Reste des Kulms und des Rotliegenden der Gegend von Chemnitz. – *Abh. Königl.-Sächs. Ges. Wiss., Math.-phys. Kl.*, **35** (5): 205–315; Leipzig.
- Thewalt, U. & Dörfner, G. (2012): Wie kommt das Moos in den Moosachat – und wie nicht? Beiträge zu einer alten Frage. – *Der Aufschluss*, **63** (Jan./Feb.): 1–16.
- Tunger, B.; Rößler, R. & Dietrich, D. (1998): ‚Grüne Pflanzen‘ aus dem Perm - Fossilreste einer Pyroklastitsequenz des Rotliegend von Wüstenbrand (Erzgebirge-Becken, Planitz-Formation). – *Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz*, **21**: 21–36.

- Urban, G. (1990): Temporäre geologische Aufschlüsse im Stadtgebiet von Karl-Marx-Stadt. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **14**: 43–59.
- Weber, O. & Sterzel, T. J. (1896): Beiträge zur Kenntnis der Medulloseae. – Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz, **13**: 44–143.
- Weinlich, F. H. (1983): Zur Inkohlungsproblematik der Kohlen des Gebietes Karl-Marx-Stadt–Flöha. – Z. angew. Geol., **29** (8): 385–390.
- Weinlich, F. H. (1989): Zur Kenntnis der Rotliegendkohlen aus der Umgebung von Karl-Marx-Stadt. – Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz, **13**: 6–13.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Löcse Frank, Weber Jörg, Verdugo Andrés, Rößler Ronny

Artikel/Article: [Das Rotliegend von Chemnitz-Gablenz \(Chemnitz-Becken, unteres Perm\) 49-86](#)