

Der Perlitische Rhyolith von Mockzig – Rhyolithisches Glas mit perlitischen Bruchnetzwerken aus der Nähe von Altenburg

JÖRN LIES



Abb. 1: Rohstück rhyolithischen Glases von Mockzig in den typischen Farben Ocker und Hellgrün, Größe ca. 9 x 3 x 2,5 cm

ZUSAMMENFASSUNG

Der Beitrag stellt rhyolithisches Gestein aus dem Raum Altenburg vor, das unter Sammlern seit Jahrzehnten als „Vulkanbomben von Mockzig“ bekannt ist, wissenschaftlich bisher aber weder beschrieben noch systematisch untersucht wurde. Ein Hauptaugenmerk liegt dabei auf der fotografischen Dokumentation des Materials. Weiterhin wird eine Einordnung des Materials als Perlit vorgenommen und dessen Genese betrachtet. Abschließend wird eine, aus geowissenschaftlicher Sicht, passende Bezeichnung für das Material vorgeschlagen.

ABSTRACT

This contribution introduces rhyolitic rock from the Altenburg area, which has been known among collectors for decades as the „Mockzig volcanic bombs“, but has neither been scientifically described nor systematically examined. A main focus is on the photographic documentation of the material. Furthermore, the material is classified as pearlite and its genesis is examined. Finally, a suitable name for the material from a geoscientific perspective is suggested.

1. Einführung

In den vergangenen Jahrzehnten konnte man beim Rundgang über Mineralienbörsen des sächsischen Raumes immer wieder auf sogenannte „Vulkanbomben“ stoßen, deren Herkunft mit Mockzig im Raum Altenburg angegeben war. Trotz mehrerer Nachfragen bei Sammlern aus der Region waren anfangs keine näheren Informationen zu einer korrekten Gesteinsansprache und genauen Fundorten vorhanden.

Auf der Mineralienbörse in Altröglitz Anfang 2023 wurden von Michael PUTZE, einem ausgezeichneten Kenner des Altenburger Raumes, der dort schon seit Jahrzehnten sammelt und unter anderem von Heinz GEIDEL (Microachate von Modelwitz) gelernt hat, die ersten, näheren Informationen geliefert. Neben der Auskunft über die „Vulkanbomben“ von Mockzig konnte er auch Hinweise zu vielen, weiteren Fundstellen um Altenburg liefern.

Schließlich kam ein entscheidender Literaturhinweis von Dr. Frank JUNGE zur Diplomarbeit von Frieder JENTSCH (JENTSCH 1978). Aus dieser konnte abgeleitet werden, dass es sich bei den Stücken aus Mockzig gar nicht um echte Vulkanbomben handelt.

2. „Vulkanbomben“ – rhyolithisches Glas aus dem Raum Mockzig / Altenburg

2.1 Ansprache und Begriffsklärung

Für die hier besprochenen Stücke aus Mockzig hat sich recht schnell die Bezeichnung „Vulkanbombe“ unter Sammlern etabliert. Das Problem dabei ist, dass es sich nicht um Vulkanbomben im eigentlichen Sinne handelt. Die unzutreffende Bezeichnung dürfte vermutlich auf die oft runde Form der früher hauptsächlich zugänglichen Stücke zurückgehen, die bei Unkenntnis des originären bzw. anstehenden Materials leicht darüber hinwegtäuschen kann, dass es sich im Anstehenden gar nicht um runde Stücke handelt. Vielmehr kann man in allen größeren Rohstücken genau die amorphen, gangähnlichen Fließstrukturen erkennen, die man bei einer Lava erwarten würde.

Im Gegensatz dazu handelt es sich bei Vulkanbomben und anderen Pyroklastika um bei einem Vulkanausbruch ballistisch herausgeschleuderte pyroklastische Massen, deren Form meist ei- oder spindelförmig ist, da sie sich während des Fluges und der Erkalting in der Luft um ihre eigene Achse drehen.



Abb. 2: Rohstück in amorpher Ausbildung, auf der rechten Seite ein typischer Querschnitt mit perlitischen Rissstrukturen, Größe ca. 11 × 4 × 5 cm.

Das Material von Mockzig unterscheidet sich von echten Vulkanbomben nicht nur in der äußeren Form, z. B. durch erstarrte Fließstrukturen, sondern auch in der chemischen Zusammensetzung und dem völligen Fehlen von Blasen.

Es ist sicherlich schwer, einen einmal so etablierten Begriff wie den der „Vulkanbomben“ zu ersetzen, jedoch soll genau dies mit der hier vorliegenden Arbeit erreicht und argumentativ unterlegt werden: Faktisch handelt es sich bei dem Material von Mockzig um rhyolithisches bzw. vulkanisches Glas. Da dieses aber in unterschiedlichen Ausprägungen vorliegen kann – eingehende chemische und mikroskopische Analysen hierzu stehen noch aus – und im Falle der „Vulkanbomben“ von Mockzig eine besondere Form perlitischer Teilbarkeit mit

vielfarbigen Entfärbungserscheinungen entlang der Bruchnetzwerke vorliegt, verdient das Material auch eine eigene Bezeichnung. Als neuer Begriff wird hierfür „Perlitischer Rhyolith von Mockzig“ vorgeschlagen.

2.2. Zur Geologie & Stratigrafie

Der permische Vulkanismus hat vor ca. 290 Millionen Jahren neben dem Nordwestsächsischen Vulkanitkomplex auch zur Bildung des Vulkanitkomplexes im Chemnitz-Becken geführt und ist mit zeitlich unabhängig voneinander entstandenen Calderen und deren zugehörigen Vulkanitkörpern vermutlich auch im Altenburger Land vertreten. Oberflächennah ist die Gegend durch



Abb. 3: Sogenannte „Vulkanbombe“ von Mockzig – tatsächlich handelt es sich hier nicht um Vulkanbomben im eigentlichen Sinne, sondern um ein rhyolithisches Glas. Größe ca. 7 × 4,5 cm

Weichsel- und Elsterzeitlichen Löß, Lößlehm und lößdominierte Fließerden geprägt, die vereinzelt von felsitischen Trachydaziten der unteren Planitz-Formation durchbrochen sind (FISCHER 1991). Im Raum Modelwitz/Mockzig ist vermutlich einer dieser Vulkanitkörper durch mehrere kleine ehemalige Steinbrüche aufgeschlossen und durch unzählige Lesesteine unterschiedlichster Qualität auch auf den Feldern der Gegend belegt.

Die stratigrafische Zuordnung des Fundgebietes um Modelwitz und Mockzig ist bisher nicht eindeutig geklärt. Während frühere Autoren die Vulkanite um Altenburg dem Nordwestsächsischen Vulkanit-Komplex zuordneten und mit der Kohren-Formation in Beziehung setzten, gehen spätere Überlegungen (FISCHER 1991) davon aus, sie der unteren Planitz-Formation des Chemnitz-

Beckens zuzuordnen. Neueste Arbeiten von REPSTOCK stellen dies teilweise wieder in Frage und rücken die Wurzten-Caldera ins Zentrum der Überlegungen (REPSTOCK et al. 2022). Das Fundgebiet liegt direkt auf dem nordöstlichen Rand des Chemnitz-Beckens und damit noch knapp im Verbreitungsgebiet des Grüna-Tuffs.

Das Fundgebiet um Mockzig ist lithologisch dominiert von felsitischen Trachydaziten, die rhyolithoid, einsprenglingsarm und mittelporphyrisch bis grobporphyrisch erscheinen und dabei stark fluidal bis ignimbrisch geprägt sind. Die Gesteine erscheinen zum Teil perlitisch, lokal blasig, graugrün, dunkelgrau, dunkelrotbraun bis dunkelviolett, oft fleckig und in Kluftnähe dunkelolivgrün bis graugrün.

Mockzig und Priefel liegen in einem tektonischen Rift-System, das stark durch postvariszische magmatische Aktivität geprägt ist. Die Gesteine enthalten Fiamme (verglaste Fragmente), die unterschiedliche Kristallinitätsgrade und Texturen aufweisen, was auf das komplexe Zusammenspiel verschiedener magmatischer Prozesse vor und während der Eruption hinweist (REPSTOCK et al. 2022).

Der Altenburger Raum wurde während lang anhaltender und sich wiederholender Phasen vulkanischer Aktivitäten großflächig und zusammenhängend mit Andesitoidergüssen überprägt. Dabei spielten eine intensive hydrothermale Beeinflussung und sich daraus ergebende, steile Fluidaltexuren eine entscheidende Rolle. Hierbei zeigt die starke Beteiligung von Biotit, insbesondere Biotit-II-Neuspaltungen bei den älteren Andesitoiden, eine Magmengenese „nasser“ vulkanischer Fazies an (RITTMANN 1973). Der dadurch vorhandene hohe Wasserdruck des Magmas führte zu einer starken autohydratationsmetamorphen Überprägung der Andesitoide (GLÄSSER 1983).

Im nordwestlichen Beckenast des Chemnitz-Becken sind im Übergang zum Nordwestsächsischen Vulkanit-Komplex intermediäre bis basische Vulkanite bzw. Planitz-Melaphyre flächendeckend vertreten und erreichen lokal sehr hohe Mächtigkeiten bis um 700 m, die als Quell- und Staukuppen interpretiert werden können (FISCHER 1991).

Die unterschiedlichen petrographischen Ausbildungen lassen auf unterschiedliche Förderzentren mit jeweils mehreren Lavadecken schließen (im Detail siehe SCHNEIDER & BERGER 2007). Eines der Eruptionszentren lag im Raum Altenburg und der zugehörige Lavastrom kann bis zur Wismut-Bohrung 2014/73 nördlich von Werdau verfolgt werden. Die Gebiete mit sehr hoher Mächtigkeit bilden dabei bis in die obere Leukersdorf-Formation hinein der Erosion ausgesetzte morphologische Erhebungen, sogenannte Quell- und Staukuppen (SCHNEIDER et al. 2012). Die Steinbrüche um

Modelwitz könnten genau solche Kuppen angeschnitten haben. Die Feldfunde könnten dabei auf eiszeitliche Verschiebungen der Erosionsbereiche zurückgehen.

Vermutet werden kann nach REPSTOCK 2022 eine stratigrafische Zuordnung des Fundgebietes zum Wurzen-Kalderasystem südöstlich von Altenburg, das während des Unterperm entstanden ist. Das System, das Teil des Nord-Sächsischen Vulkanit-Komplexes ist, entstand durch eine VEI-8-Supereruption vor etwa 285 Millionen Jahren und gehört damit zu den jüngsten vulkanischen Ereignissen des späten Paläozoikums in Sachsen. Die Wurzen-Kaldera liegt in einem tektonischen Rift-System, das durch postvariszische magmatische Aktivität geprägt ist und überlagert ältere Formationen wie die Rochlitz-Formation.

Das Wurzen-Kalderasystem ist geprägt durch präkalderische Pyroklastika (Wermsdorf- und Cannewitz-Ignimbrite) und intrakalderische Ignimbrite (Wurzen-alpha und -beta), die eine breite petrographische und geochemische Vielfalt aufweisen. Petrographische Untersuchungen zeigen, dass die Ignimbrite eine Mischung aus trachydazitischen und rhyodazitischen Magmen repräsentieren, wobei deren chemische Zusammensetzung und mineralogische Texturen auf eine komplexe Interaktion aus Differentiation, Wiederaufheizung und Konvektion hinweisen. Die Magmen stammen dabei aus unterschiedlichen Kammern in verschiedenen Krustentiefen: Tiefe Magmen, die in einer Tiefe von 15 bis 25 km entstanden, interagierten mit flacheren Magmen aus etwa 11 km Tiefe, was zu einer heterogenen chemischen und texturalen Signatur führte. Mineralzusammensetzungen wie Pigeonit und Annit deuten auf eine Temperaturspanne von 750–1050 °C hin (REPSTOCK et al. 2022).

Ein besonderes Merkmal der Ignimbrite sind die enthaltenen Fiamme, verglaste Fragmente mit unterschiedlichen Kristallinitätsgraden und Texturen. Diese zeugen von der dynamischen Interak-



Abb. 4: Ursprüngliche Färbung des Materials von Mockzig mit höchstem vorgefundenen SiO₂-Gehalt (vollständige Polierbarkeit des Materials vs. sonst nur teilweiser Polierbarkeit) mit Entfärbungs- und Entglasungserscheinungen entlang der Risse. Auch hier sind horizontale Linien sichtbar, die eine gebänderte Schichtung zeigen, Größe ca. 9 × 4,5 cm.

tion verschiedener magmatischer Phasen vor und während der Eruption. Negative Anomalien bei Spurenelementen wie Niob und Tantal deuten auf bedeutende Krusteninteraktionen während der Magmenentwicklung hin (REPSTOCK et al. 2017).

Geologisch gesehen zeigt das Gebiet südöstlich von Altenburg eine tief erodierte Kaldera, die wertvolle Einblicke in post-orogene magmatische Prozesse der variszischen Gebirgsbildung liefert. Mit seinen kristallreichen Ignimbriten und der Variabilität in der Kalderenfüllung bietet das Gebiet eine herausragende Grundlage für das Verständnis großvolumiger, explosiver Vulkanismusprozesse im späten Paläozoikum.

2.3. Funde um Mockzig

Seit Anfang des 20. Jahrhunderts war südöstlich von Altenburg in der Nähe von Mockzig ein kleines Vorkommen von dunkelgrauem dazitischem Glas auf einer Fläche von ungefähr einem Hektar durch Lesesteine bekannt und zusätzlich temporär Anfang der 1990er Jahre durch eine Baugrube im Osten Mockzigs aufgeschlossen. Das Gestein selbst hat im ursprünglichen Zustand vermutlich ein dunkelgraues bis schwarzes Aussehen (vergl. Abb. 4) und wurde, von perlitischen Rissen und Sprüngen ausgehend, zu einer helleren und festen, aber brüchigen Masse umgewandelt. Einsprenglinge treten, für Dazit typisch, nur vereinzelt, dann aber in relativ großen Körnern auf (JENTSCH 1978).

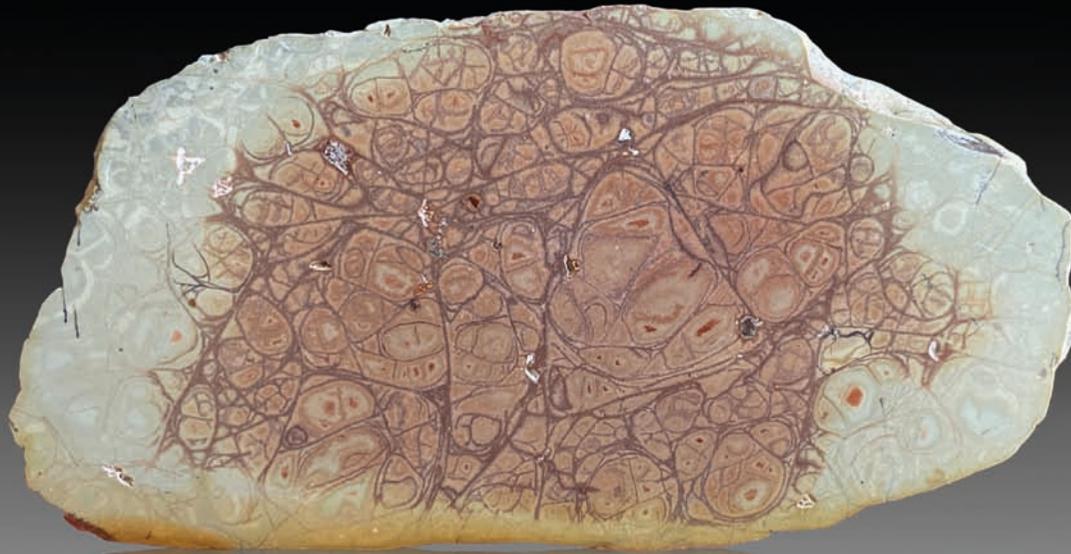


Abb. 5: Stück von Mockzig mit häufig vorkommender, relativ einheitlicher brauner Färbung und fortgeschrittener Entfärbung und Entglasung, die sich in nur noch seidenweicher Polierbarkeit niederschlägt, Größe ca. 9,5 × 4,5 cm.

Bemerkenswert ist die, durch die perlitische Textur bedingte, ausgezeichnete Teilbarkeit des Gesteins, die durch Bleichungserscheinungen entlang der Risse optisch gut nachvollziehbar ist. Der Durchmesser der perlitischen Kugeln beträgt durchschnittlich etwa 1-4 cm und ist damit außergewöhnlich groß (JENTSCH 1978). Es ist vermutlich diese perlitische Teilbarkeit, durch die das Gestein letzten Endes zu seinem irreführenden Namen kam. Denn sie begünstigt in Kombination mit den in Oberflächennähe zwangsläufig auftretenden Witterungseinflüssen das Zerfallen/Zersprengen größerer Stücke in kugelig-amorphe Gebilde, die vermutlich im Zusammenhang mit dem bekannten Vulkanismus im Altenburger Land, zur Namensgebung „Vulkanbomben“ führte.

Mit Vulkanbomben im eigentlichen Sinne hat das Material aus Mockzig allerdings nichts zu tun. Tatsächlich handelt es sich um ein stark alteriertes vulkanisches Glas / rhyolithisches Gestein. Als vulkanisches Glas oder Gesteinsglas wird vulkanisches Gestein bezeichnet, das nicht kristallin ist, sondern im amorphen Zustand als Glas vorliegt. Dies bildet sich aufgrund sehr schneller Abkühlung oder Abschreckung einer Lava oder eines Magmas, durch die keine Kristallisation stattfinden kann. Bei vulkanischem Glas handelt es sich nicht um eine eigene Gesteinsart, sondern um ein bestimmtes Gesteinsgefüge.

Der glasig-amorphe Zustand unterscheidet sich vom kristallinen Zustand durch einen ungeordneten Aufbau sowie die regellose Anordnung der Bausteine. Durch das Fehlen von Symmetrie und Periodizität fehlen die typischen Merkmale einer

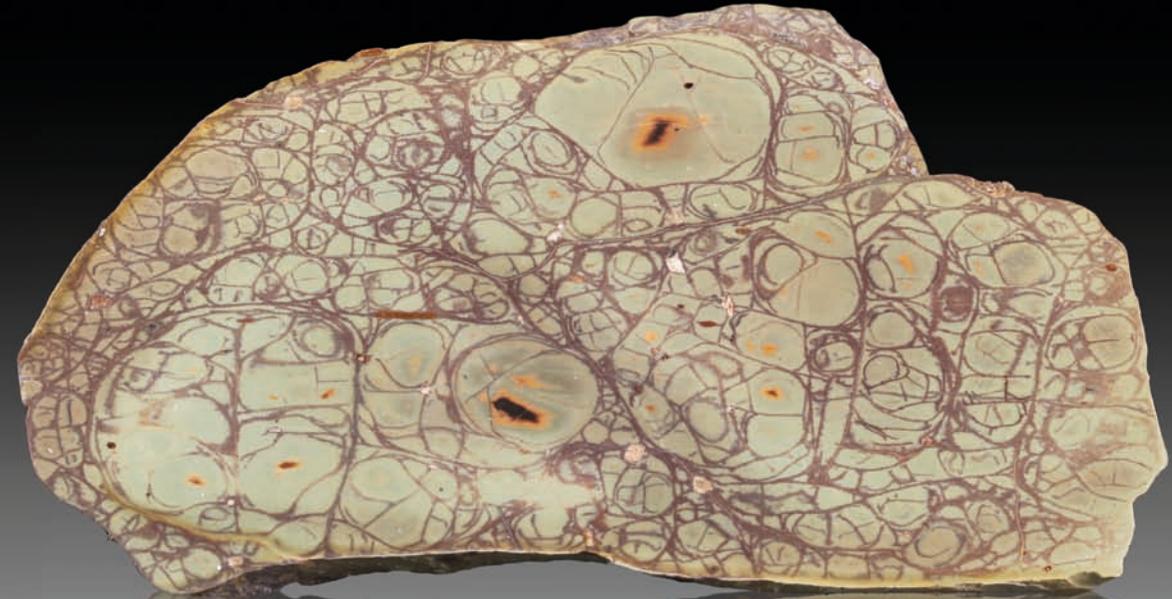


Abb. 6: Stück von Mockzig mit typischer, relativ einheitlicher brauner und grüner Färbung und fortgeschrittener Entfärbung und Entglasung, die sich in seidenweicher Polierbarkeit niederschlägt, Größe ca. 4,5 × 8 cm.

kristallinen Struktur, und es herrscht Isotropie. Der Glaszustand stellt auch einen thermodynamisch metastabilen Zustand dar, der eine höhere innere Energie als der kristalline Zustand aufweist (GÖTZE et al. 2017). Dieser Umstand begünstigt vermutlich auch die Entstehung der perlitischen Bruchnetzwerke.

Die zur Bildung von Gesteinsglas nötige rasche Abkühlung wird in der Natur meist durch den Kontakt von Lava mit Wasser oder Gletschereis erreicht. Bei einem explosiven Vulkanausbruch werden kleinere Lavapartikel auf ihrem Transportweg durch die Luft abgeschreckt. Typisch ist das Auftreten vulkanischer Gläser am Kontakt zwischen heißem Magma und Wasser (Wikipedia 2024).

Rhyolith (andere veraltete Begriffe sind Quarzporphyr bzw. Liparit) ist das vulkanische Äquivalent zum Granit. Der felsische Vulkanit ist sauer bis intermediär und hat einen Gesamtanteil von 65 bis 75 Prozent SiO_2 . Weitere bedeutende Bestandteile sind Plagioklas und Alkalifeldspat. Mafische Minerale sind nur untergeordnet vertreten, können in seltenen Fällen aber einen Anteil von bis zu 15% erreichen. Die Eruptionstemperatur liegt zwischen 750 und 950 °C.

Eng verwandt mit dem Rhyolith, im Streckeisen- sowie im TAS-Diagramm direkt angrenzend, befindet sich der Dazit. Als Übergangsform zwischen diesen Gesteinen gibt es noch den, jedoch nicht separat in den Diagrammen eingetragenen, Rhyodazit. Im TAS-Diagramm tritt noch der Trachydazit als Übergangsform von Rhyolith bzw. Dazit hin zum Trachyt auf.



Abb. 7: Stück von Mockzig mit typischer, relativ einheitlicher brauner und grüner Färbung und fortgeschrittener Entfärbung und Entglasung, die sich in seidenweicher Polierbarkeit niederschlägt, Größe ca. 6×15 cm.



Abb. 9: Stück von Priefel in typischer gelb-violetter Färbung (mit gebänderter Schichtung) und weit fortgeschrittener Entfärbung und Entglasung, die sich in matter Polierbarkeit niederschlägt, Größe ca. 11×7,5 cm.



Abb. 8: Stück von Mockzig mit einer seltenen kompletten Struktur, Größe ca. 11×8 cm.

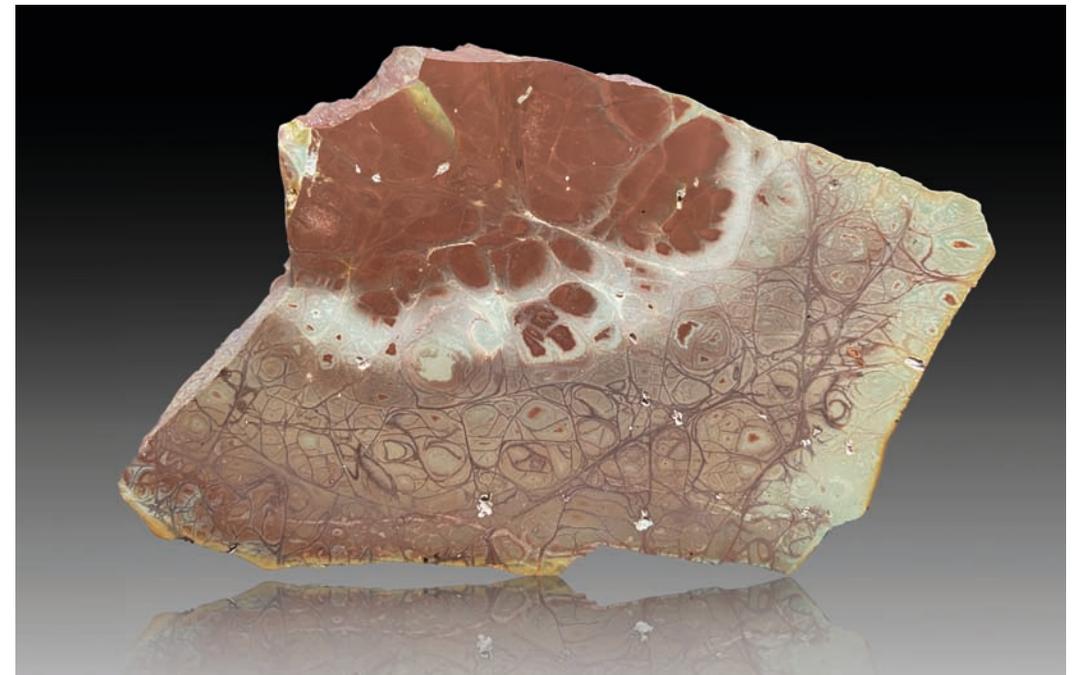


Abb. 10: Stück von Mockzig mit kernähnlicher Struktur, Größe ca. 12×7×4 cm.

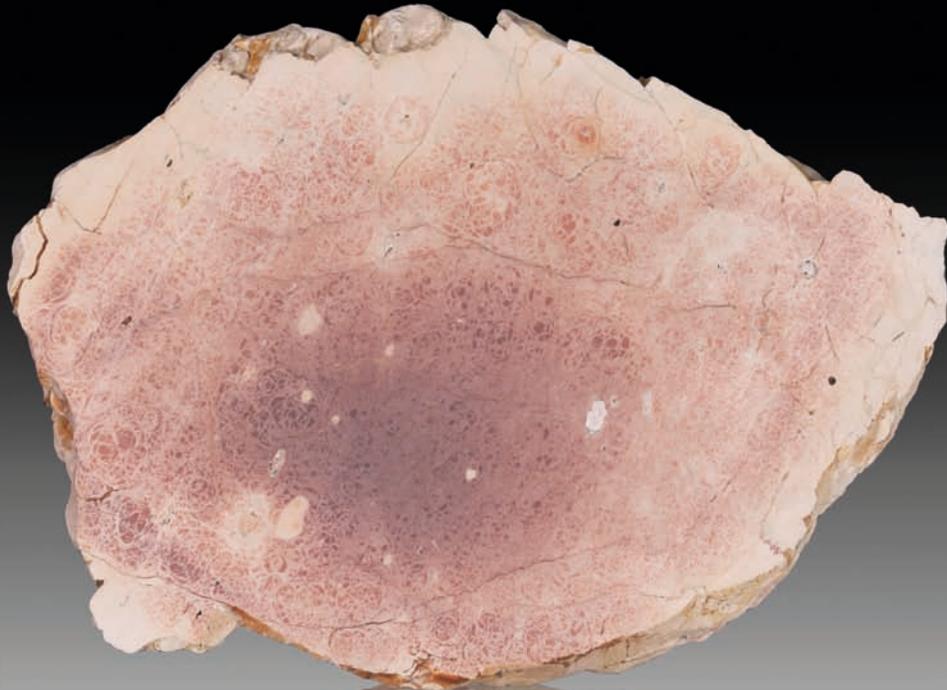


Abb. 11: Stück von Priefel in typischer gelb-violetter Färbung und weit fortgeschrittener Entfärbung und Entglasung, die sich in matter Polierbarkeit niederschlägt, Größe ca. 5×9 cm.

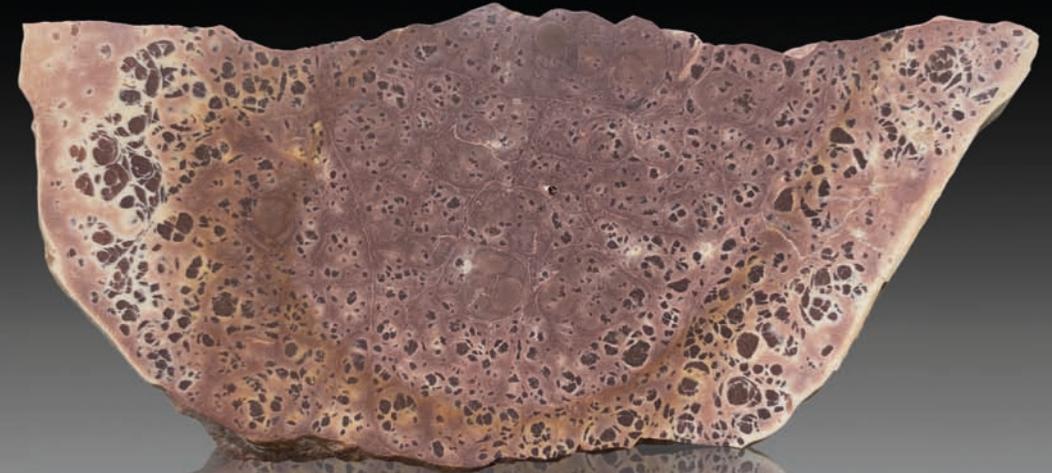


Abb. 14: Perlitischer Rhyolith von Priefel mit stärkerer Kontrastierung als für den Fundort typisch, Größe ca. 10×4,5 cm.



Abb. 12 und 13: 2 Stücke von Mockzig in selteneren Färbungen, das linke Stück mit kernähnlichen Strukturen, Größe ca. 6×10 cm und 6,5×6,5 cm.

Dazit ist ein felsischer, sauer bis intermediärer Vulkanit (das Äquivalent zum Granodiorit), dazitische Magmen sind subalkalisch und gehören zur kalkalkalischen Vulkanitserie. Sie sind außerdem metaluminos, übersättigt an SiO_2 und Quarznormativ. Dazit-Lava ist meist hellgrau, aber auch dunkelgrau bis schwarz, besteht zu 63 bis 68 Prozent aus SiO_2 und entsteht bei Eruptionstemperaturen zwischen 800 und 1000 °C. Dazit kann aber auch Gänge und massive Intrusionen in Vulkanzentren bilden.

Im perlitischen Rhyolith von Mockzig gibt es keine Blasenbildung, das Material ist aber durchzogen von vielen gekrümmten Rissen, die sich um rundliche Strukturen herum gebildet haben. Typisch sind nur selten vorkommende, dann aber recht große kristalline Einsprenglinge (hauptsächlich Feldspäte).

2.4. Färbungserscheinungen

Die vorherrschenden Farben sind erdige Rotbraun-, Orange-, Ocker- und Grüntöne mit gelegentlichen vorkommenden Ausnahmen von Rot, Türkis, Weiß und Gelb. Der ursprüngliche Farbton scheint zwischen Schwarz/Anthrazit und Maron zu variieren und verfärbt sich durch Witterungseinflüsse (ähnlich wie bei Feuersteinen) und Entfärbungserscheinungen entlang der Risse, vermutlich durch Lösungsmobilisierung und Oxidation, hin zu vornehmlich pastelligen Grün-, Gelb-, hellen Ocker- und insbesondere lindgrünen Farbtönen.

Bei den Färbungserscheinungen durch Oxidation spielen besonders Fe^{2+} und Fe^{3+} eine Rolle, wobei Fe^{2+} eher zu Grün- und Brauntönen oxidiert und Fe^{3+} besonders die scharf abgegrenzten Rottöne bildet (Abb. 8, 15 und 25). Der hierfür benötig-



Abb. 15: Rohstück eines Perlitischen Rhyoliths von Mockzig mit türkiser Färbung rund um einen Einsprengsel, Größe ca. 8 × 4,5 cm.



Abb. 16: Details aus Abb. 15, Beispiel für Färbungserscheinungen unabhängig von perlitischen Rissen, BB ca. 19 mm.



Abb. 17: Details aus Abb. 15, Beispiel für Färbungserscheinungen unabhängig von perlitischen Rissen, BB ca. 13 mm.

te Sauerstoff muss nicht unbedingt aus der Luft kommen, der verfügbare Sauerstoff aus hydrothermalen Lösungen reicht dafür völlig aus. Die grünlichen Färbungen könnten dabei auch auf hydrothermale Alterationsprodukte wie Epidot und Chlorit zurückzuführen sein.

Kennzeichnend ist neben den perlitischen Bruchnetzwerken auch ein vermutlich vitrophyrisches Fließgefüge (ähnlich wie in den Rhyolithen des Snake-River Rift-Systems), welches sich teilweise in einer gebänderten Schichtung niederschlägt, die in manchen Stücken sichtbar ist. Dies implizieren zumindest immer wieder auftretende Farbverläufe einiger Stücke, bei denen sich gebänderte Lagen direkt im Material der kugeligen Strukturen befinden und die jeweils parallel das gesamte Stück durchziehen (Abb. 4, 9 und 19). Diese gebänderten Schichtungen treten an Stücken von allen hier beschriebenen Fundpunkten auf.

Ob bei der Entstehung des Gesteins auch sedimentäre Schichtungen eine Rolle gespielt haben, oder es sich bei den Schichtungen tatsächlich um vitrophyrische Fließgefüge handelt, müssen (bereits angestoßene) zukünftige Untersuchungen klären. Vermutlich wird der Beantwortung dieser, für das vorliegende Phänomen äußerst spannenden, Frage ein wichtiger und reichhaltiger Erkenntnisgewinn bezüglich des Vulkanismus im Altenburger Land innewohnen.

Auffallend sind neben den Entfärbungserscheinungen der bunten Stücke zwei Farbvarianten, die auf einen frühen bzw. ursprünglichen Zustand der Stücke hindeuten könnten: Überwiegend graue Steine mit braunen Rissen und überwiegend braune Steine mit grauen Rissen. Da die Risse jeweils nur äußerst schmal gefärbt sind, ist davon auszugehen, dass noch keine weitergehenden Entfärbungsvorgänge stattfinden konnten (vergl. dazu die Abb. 4 und 5).

Vermutlich haben die Färbungen neben den lösungsmobilisierten Erscheinungen auch noch andere Gründe. Manchmal sind bestimmte Farben

um Einsprengsel herum zu beobachten (Abb. 17: türkis). Und bestimmte Farben scheinen sich an anderen als den perlitischen Rissstrukturen zu orientieren (z. B. um Einsprenglinge herum) und haben eventuell nicht nur mit Entfärbungserscheinungen zu tun (Abb. 8 und 15: rot).

Viele der bis dato bekannten Stücke kamen an einem temporären Aufschluss eines angeschnittenen (?) Vulkanschlotes in einer Baugrube direkt in Mockzig Ende der 80er/Anfang der 90er Jahre zutage, und der Schutt der Grube wurde teilweise auf umliegende Feldwege verkippt. Hier waren der Schutt, wie auch die Lesesteine auf den umliegenden Feldern, besonders starken Witterungseinflüssen ausgesetzt, was die Zersprengung in immer kleinere Bruchstücke vermutlich begünstigt hat, denn größere vorliegende Stücke implizieren die Bildung der typischen kleineren Stücke durch Absprengen entlang von Spannungsrissen (Abb. 10 und 12).

3. Perlitische Bruchnetzwerke

3.1 Die Bildung perlitischer Rissstrukturen

Vulkanische Gläser sind häufig durch perlitische Texturen gekennzeichnet, bei denen es sich um zarte, leicht gekrümmte Risse handelt, die um intakte Glaskerne herum entstanden sind. Die perlitischen Bruchnetzwerke bestehen dabei aus Brüchen mehrerer Generationen. Zuerst entstehen sublineare Abschreckungsbrüche durch spröde Verformung (durch Unterkühlung der noch flüssigen Lava nahe der Glasübergangstemperatur T_g , z. B. durch Schmelzwasser) und später dann die perlitischen Risse durch fortgesetzte Hydratation und thermische Spannungen innerhalb des Glases (MEIER et al. 2023). Dies geschieht hauptsächlich durch Diffusion und Wasserzufuhr von außen, was zu Veränderungen im Alkaligehalt und zu Texturveränderungen führt, die eine Volumenverringerung und darauf folgende Zugspannungen nach sich ziehen. Dabei besteht eine Beziehung zwischen primären sublinearen Quenchbrüchen

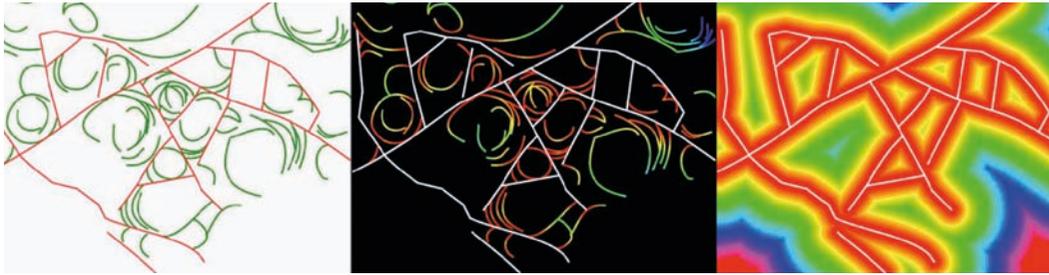


Abb. 18: Perlitische Bruchnetzwerk mit Darstellung des Fraktursystems – (a) Rot: primäre sublineare Risse, Grün: abgerundete perlitische Risse; (b+c) Abstandsklassen von sublinearen Brüchen, angezeigt durch unterschiedliche Farben.

und sekundären abgerundeten perlitischen Brüchen, die zusammen ein dreidimensionales Bruchnetzwerk bilden.

Durch die Hydratation erfolgt auch eine Mineralisierung entlang der Risse bei gleichzeitiger Entglasung durch hydrothermalen oder thermischen Abbau des Glases. Eine Perlitisierung kommt häufig bei schnell abgekühlter, glasiger Lava, aber auch bei basalen vitrophyrischen bzw. dazitischen, mäßig bis stark verschweißten Ignimbriten vor (MEIER et al. 2023).

3.2. Alteration und Entfärbungserscheinungen

Als Alteration bezeichnet man die mineralogische und chemische Umwandlung eines Gesteines. Meist wirkt dabei eine wässrige fluide Phase, die den An- und Abtransport der chemischen Komponenten ermöglicht und durch Lösung und Fällungsreaktionen die Bildung neuer Mineralphasen hervorruft. Ausgelöst durch - auf das Gestein aggressiv wirkende - hydrothermale Wässer kommt es dabei zu einer Mineralumwandlung. Entlang perlitischer Risse kommt es dabei zur Umwandlung der Glasgrundmasse und zur Neubildung von Tonmineralen (Dunkelbraun) entlang der Teilbarkeitsflächen.

Im Dazit von Mockzig findet sich ein Gesteinsgefüge mit perlitischer Teilbarkeit der besonderen Art: Die Grundmasse dieses Gesteins besteht aus feinfilzigen, in die Fluidaltextur eingeregelter K-Feldspatleisten. In den Zwickeln befinden sich

Glasreste und Karbonate. Im Vergleich zu anderen vulkanischen Gläsern haben die Kugeln, die durch die perlitische Teilbarkeit entstanden sind, eine überdurchschnittliche Größe von bis zu mehreren Zentimetern im Durchmesser. (JENTSCH 1978).

Eine typische Erscheinung der Gläser und Gesteine um Modelwitz/Mockzig ist der Abbau der Pyroxene im Stadium der Platznahme des Vulkanits. In den rhyodazitischen Gläsern konnte anhand von Schwermineraluntersuchungen mit steigendem Grad der Grundmassekristallisation ein erhöhter Gehalt an ferromagnetischen Bestandteilen nachgewiesen werden (JENTSCH 1978). Daraus ergibt sich, dass der Abbau der Pyroxene Neubildungen von Magnetit durch frei gewordenes Eisen bedingte.

Den Grad an möglichen oberflächennahen Zerfalls- und Entfärbungserscheinungen dokumentiert ein Zufallsfund zweier zusammengehöriger Stücke, die beim Abkippen und Einbringen in den Feldweg, auf dem sie gefunden wurden, noch ein zusammenhängendes Stück gebildet haben müssen. Sie lagen in der Fundsituation genau wie abgebildet dicht aneinander und waren in dieser „eingefrorenen“ Position liegend seit ca. 1990 der Witterung ausgesetzt (Abb. 19). Vermutlich ist das Stück durch fortwährende Beanspruchung irgendwann in dieser Zeit zerbrochen und begann dann, entlang der frischen Bruchlinie zu zerfallen. Auffällig ist, dass es an den eher frischen Bruchkanten keine hellgrünen Färbungen gibt und es sich bei diesen vermutlich um viel ältere Entfärbungserscheinungen handeln wird.

4. Ausblick

Es wurden zum ersten Mal rhyolithische Gesteine mit perlitischen Bruchnetzwerken aus dem südlichen Altenburger Raum ausführlich vorgestellt und fotografisch dokumentiert. Dabei wurde versucht, sich auch dem Chemismus des Materials anzunähern und einen besonders groben Fehler in der Ansprache als „Vulkanbomben von Mockzig“ zu bereinigen. Hierzu wurde eine neue Ansprache als „Perlitischer Rhyolith von Mockzig“ vorgeschlagen.

Eingehende chemische und mikroskopische Analysen des Materials stehen noch aus, sind aber beim Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie schon beauftragt. Ihre Auswertungen können hoffentlich mehr Klarheit hinsichtlich der stratigrafischen Zuordnung und noch konkreteren Ansprache des Materials liefern und der Forschung besonders auch weitere Einsichten zur Einordnung des Gesteins in den überregionalen Vulkanitkomplex Sachsens verschaffen.

Hierfür wird besonders die eingehende Untersuchung der gebänderten Schichtungen in einigen der Stücke von Bedeutung sein, in denen ein vi-

trophyrisches Fließgefüge vermutet werden kann. Die Interpretation dieser, für das vorliegende Phänomen äußerst wichtigen Frage lässt auf einen reichhaltigen Erkenntnisgewinn bezüglich des Vulkanismus im Altenburger Land hoffen.

Anmerkungen und Danksagung

Meine ersten eigenen Stücke kaufte ich von Georg SCHIECKE, der mich ursprünglich auf das Material aufmerksam machte und der bereitwillig und zu sehr freundschaftlichen Preisen alle hier abgebildeten Stücke geschliffen hat. Dafür meinen herzlichen Dank.

Des Weiteren gilt mein Dank Michael PUTZE für das Teilen seines Wissens über konkrete Fundstellen, Tom WIELAND für gemeinsame Sammeltouren und zur Verfügung stellen seiner Sammlung, Dr. Frank JUNGE und Dr. Alexander REPSTOCK für das Erläutern von prinzipiellen und konkreten geologischen Zusammenhängen und Dr. Hans-Ulrich BEYER für das Anfertigen der Fotos für die Abbildungen 20–25.



Abb. 19: Zufallsfund auf einem Feldweg südlich von Mockzig – ein ehemals zusammenhängendes Stück Perlitischen Rhyoliths, bei dem ein Band die Zusammengehörigkeit beider Stücke anzeigt und an denen Zerfallserscheinungen abgelesen werden können. Die Stücke waren ca. 30 Jahre lang der oberflächennahen Witterung ausgesetzt. Bildbreite ca. 18 cm.

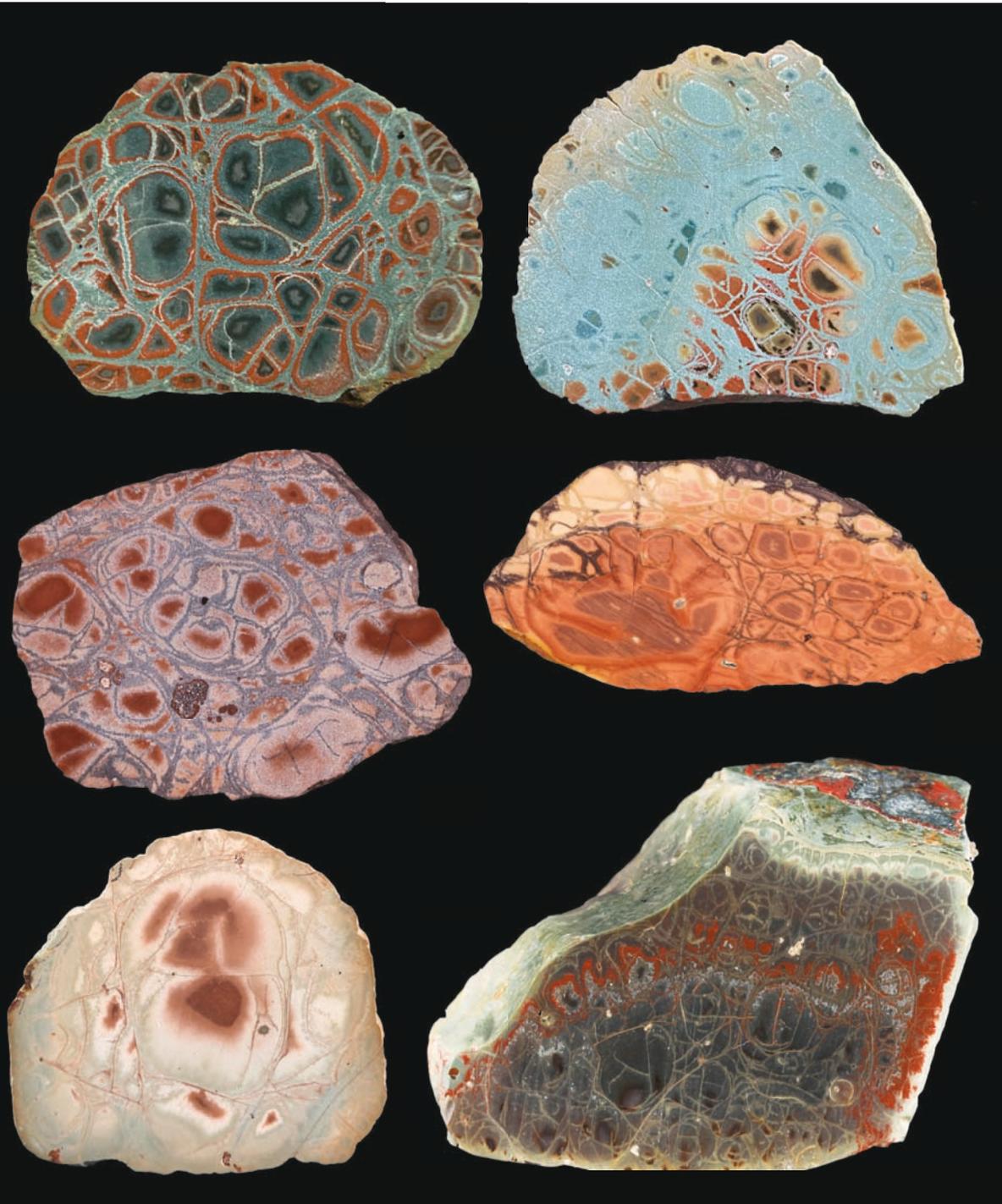


Abb. 20–25: Verschiedene Stücke aus dem Raum Modelwitz/Mockzig, die Größe der Stücke bewegt sich zwischen ca. 2×3 und 5×7 cm. Bei kleineren Stücken sind die perlitischen Kugeln eher größer abgebildet, bei größeren Stücken eher kleiner.

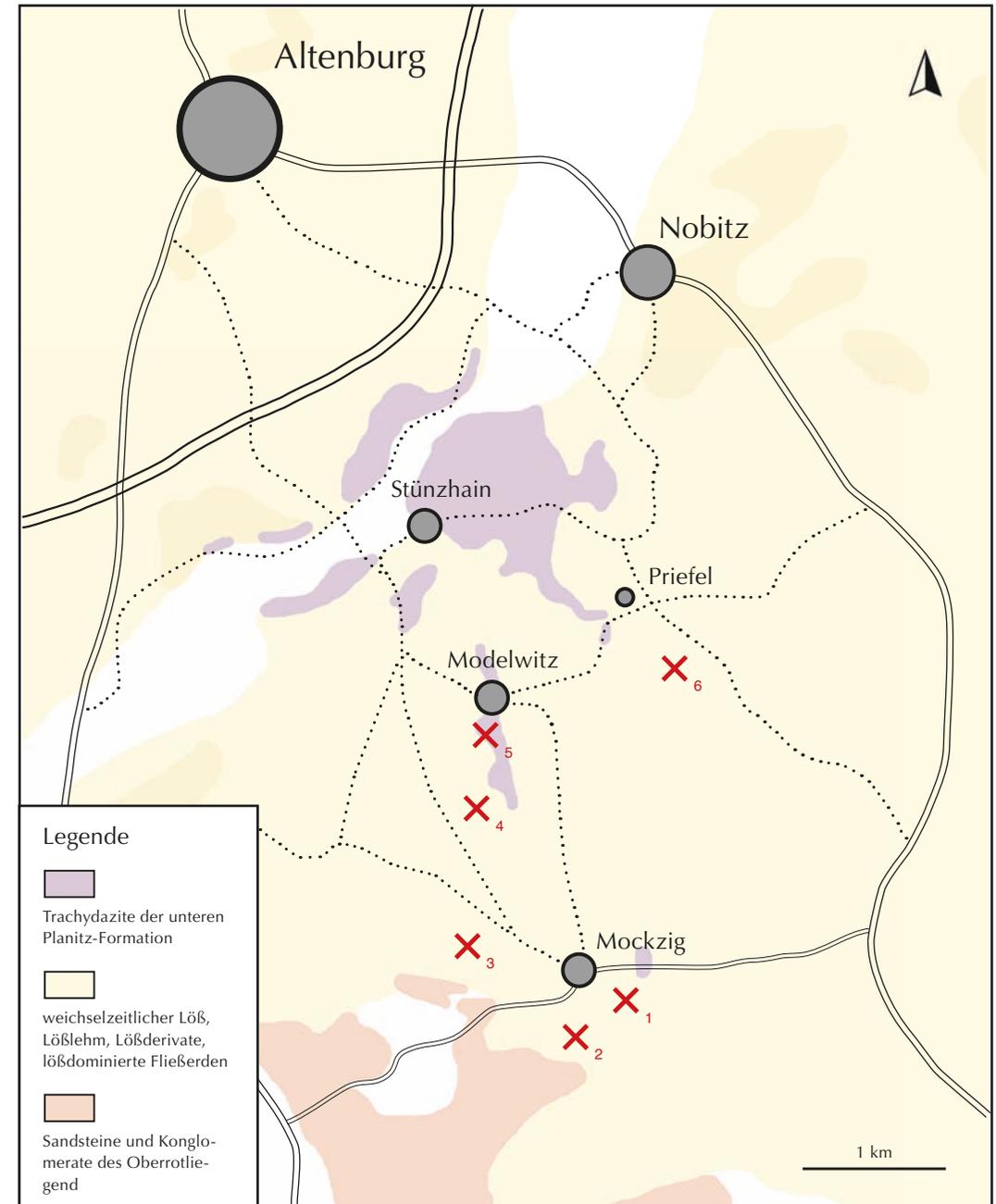


Abb. 26: Stark vereinfachte geologische Karte des Altenburger Landes (nach FISCHER 1991) mit den wichtigsten Fundpunkten: Nobitz, Modelwitz, Mockzig, Priefel und Stünzhain. Hauptfundpunkt des Perlitischen Rhyoliths von Mockzig sind die Felder (1) und Feldwege (2) um Mockzig. Die Feldwege (2) entsprechen dabei dem Material aus dem Bauaufschluß Anfang der 1990er Jahre. Assoziiertes Material findet man auch auf einem Feld westlich von Mockzig (3), welches von einem ehemals vor Ort befindlichen Steinbruch stammt und in den ehemaligen Steinbrüchen südlich von Modelwitz (4 und 5). Auf den Feldern südlich von Priefel (6) finden sich stark alterierte Stücke des selben Materials. Sämtliche hier abgebildeten Stücke stammen von diesen sechs Fundpunkten.

Literaturverzeichnis

FISCHER, F. (1991): Das Rotliegende des ostthüringisch-west-sächsischen Raumes (Vorerzgebirgs-Senke, Nordwestsächsischer Vulkanitkomplex, Geraer Becken). – unveröff. Dissertation, Bergakademie Freiberg, 158 S.; Freiberg.

JENTSCH, F. (1978): Zur minerogenetischen Bedeutung der Gesteinsgläser des Magmatismus des Subsequenzstadiums im sächsischen Raum, Dissertation an der Bergakademie Freiberg.

GÖTZE, J.; GÖBBELS, M. (2017): Einführung in die Angewandte Mineralogie, Springer-Verlag.

MEIER, V.; BREITKREUZ, C.; GROSS, D.; OHSER, J. (2023): Re-evaluation of perlitic textures and fracture behavior in silica-rich volcanic rocks, International Association of Volcanology & Chemistry of the Earth's Interior.

GLÄSSER, W. (1983): Beitrag zur Petrologie und Vulkanologie der andesitoiden Vulkanite Nordwestsachsens, Hall. Jb. f. Geowiss.: 1-30.

SCHNEIDER, J.W. & BERGER, H.-J. (2007): Rotliegend. – In: ALEXOWSKY, W., BERGER, H.-J., GOTH, K., HÜBNER, F., JUNGHANNS, C., SCHNEIDER, J.W. & WOLF, L. (Hrsg.): Geologische Karte des Freistaates Sachsen 1 : 25 000, Erläuterungen zu den Blättern 5240 Zwickau und 5241 Zwickau Ost. – 3. neu bearb. Aufl.: 29-55; Freiberg/Sachsen.

SCHNEIDER, J. W.; RÖSSLER, R.; FISCHER, F. (2012): Rotliegend des Chemnitz-Beckens (syn. Erzgebirge-Becken), SDGG, Heft 61 S. 530-588.

REPSTOCK, A.; BREITKREUZ, Ch.; SCHULZ, B.; (2017): Voluminous and crystal-rich igneous rocks of the Permian Wurzen volcanic system, northern Saxony, Germany: physical volcanology and geochemical characterization; International Journal of Earth Sciences.

REPSTOCK, A.; CASAS-GARCÍA, R.; ZEUG, M.; BREITKREUZ, Ch.; SCHULZ, B.; GEVORGYAN, H.; HEUER, F.; GILBRICHT, S.; LAPP, M. (2022): The monotonous intermediate magma system of the Permian Wurzen caldera, Germany: Magma dynamics and petrogenetic constraints for a supereruption, Journal of Volcanology and Geothermal Research.

RITTMANN, A. (1973): Stahle Mineral Assemblage of igneous Rocks. Berlin [West]; Heidelberg; New York.

WIKIPEDIA: Vulkanisches Glas. [online] Homepage: Wikipedia. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Vulkanisches_Glas [Stand 11.11.2024].



JÖRN LIES

AUTORENVITA

JÖRN LIES, geboren 1976 und aufgewachsen in Berlin, ist Künstler, Fotograf und Wissenschaftler mit einem tiefen Interesse an der Verbindung von Natur, Kunst und Geisteswissenschaften. Er studierte Sinologie, Archäologie und Kunstgeschichte an der HU Berlin und Fotografie und Bildende Kunst an der HGB Leipzig. Dort legte er 2006 das Diplom ab und absolvierte von 2006-2009 ein Meisterschülerstudium, in dessen Rahmen er auch eine Lehrtätigkeit an der HGB-Leipzig inne hatte.

Nach seinem Studium an der HGB Leipzig, wo er 2005 seine theoretische Diplomarbeit „Wildheit als Weg. Über die Unerledigtheit von Wildnis“ unter der Betreuung von Prof. Christoph Türcke verfasste, widmete er sich einer Reihe von künstlerischen und wissenschaftlichen Projekten. Seine fotografischen Arbeiten, die in zahlreichen Ausstellungen präsentiert wurden, erkunden die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt.

Seit 2015 beschäftigte sich Lies mit marinen Fossilien des Baltischen Raumes und ab 2019 folgten Recherchen zu fossilen Hölzern und achatischen Bildungen Sachsens. Ab 2023 begann eine intensive Auseinandersetzung mit der Fundregion um Altenburg und ein autodidaktisches Selbststudium permischer Silizite und fossiler Hölzer Sachsens.

Seit 2022 ist Lies Mitglied in der Fachgruppe für Geologie und Paläontologie am Naturkundemuseum Leipzig und hat als Autor und Mitherausgeber künstlerischer und wissenschaftlicher Publikationen, wie beispielsweise zur fossilen Flora aus dem Perm bei Altenburg zusammen mit Prof. Ronny Rößler, wertvolle Beiträge zur Paläontologie geleistet und bearbeitet systematisch noch nicht beschriebene Fundstellen Mitteldeutschlands.

Der Autor freut sich über Anmerkungen, Kritik und Ergänzungen. Bitte senden Sie diese an info@joernlies.com – herzlichen Dank!

KONTAKT

JÖRN LIES
info@joernlies.com