

Funde von Blitzröhren in den miozänen Glassandlagern von Guteborn bei Ruhland O.-L.¹⁾

Von Dr.-Ing. Walther Fischer-Dresden.

Herr Inspektor Friedrich Nagler grub 1925 in den Prinzlich Schönburgischen Glassandgruben bei Guteborn unweit Ruhland einige Blitzröhren aus, deren größte zusammengesetzt die stattliche Länge von 4,60 m ergab und im Staatl. Museum für Mineralogie, Geologie und Vorgeschichte zu Dresden (Zwinger) aufgestellt ist. Diese Funde sind insofern von besonderer Bedeutung, als hier Blitzröhren zum ersten Male nicht in Oberflächensanden, sondern in älteren Schichten nachgewiesen worden sind. Während man früher allgemein der Ansicht war, daß sich die zerbrechlichen Produkte des Blitzschlags (Fulgurite) nur kurze Zeit erhalten und daher nur in den Schichten der heutigen Erdoberfläche als geologisch jüngste Bildungen auftreten könnten, lassen bei den Guteborner Funden gewichtige Gründe annehmen, daß diese Blitzröhren bereits aus der Zeit stammen, da die Glassande noch offen zu Tage lagen.

Die Glassande des Guteborner Forstes gehören dem gleichen Horizont an wie die von Hohenbocka, denen sie durchaus gleichwertig sind. Nach den Anschauungen der Preuß. Geol. Landes-Anstalt²⁾ gehören sie dem 1. Zyklus des Keilhackschen Normalprofils des Niederlausitzer Miozäns³⁾ an. Wir haben zu Beginn des Miozän im Gebiet der Nieder- und nördlichen Ober-Lausitz einen gewaltigen Süßwassersee anzunehmen, dessen südlicher Teil durch die Einschwemmung der Verwitterungsprodukte des Lausitzer Granit- und Grauwackengebirges (anfangs vorwiegend kaolinisches Material, später feine Glimmersande) ausgefüllt und trockengelegt wurde. Aus dem so freigelegten Glimmersande wurden die Glimmerblättchen durch den

1) Eine ausführliche Arbeit mit umfangreicher Bibliographie über Fulgurite ist vom Verfasser im N. Jahrb. f. Min. etc., Beil. — Bd. 36. Abt. A. 1927. S. 68—98 erschienen. (Mitt. aus d. Staatl. Museum f. Min., Geol. u. Vorgeschichte zu Dresden. N. F. Nr. 2.) Die Klischees sind von der Firma E. Schweizerbarth (Stuttgart) zur Verfügung gestellt worden, wofür ihr verbindlichst gedankt sei.

2) P. Agmann, Erl. zu Bl. 34 (Ruhland) sowie Erl. zu Bl. 35 (Hohenbocka) der Preuß. Geol. Spezialkarte 1 : 25 000, Grad-Abt. 59.

3) Zs. d. D. Geol. Ges. Bd. 71. 1919. Mon.-Ber. S. 179.

Wind aus- und fortgeblasen; der Rückstand bestand fast nur aus Quarzkörnchen, deren meist kantige Formen diese Annahme bestätigen. Die gewaltige Dünenlandschaft dieser Periode ist durch den Braunkohlenbergbau mehrfach aufgeschlossen worden, am großartigsten in der Grube Erika, wo eine 8—10 m hohe, fast 100 m breite, schnurgerade von Nordwest nach Südost verlaufende Strichdüne auf viele hundert Meter freigelegt wurde. Entsprechend den in der Literatur vorliegenden Nachrichten, wonach gut ausgebildete Blitzröhren eigentlich nur in Sandgegenden mit keiner oder nur sehr dürrtlicher Pflanzenbedeckung auftreten, lagen also im Miozän in der Glassanddünenlandschaft der Guteborn-Hohenbockaer Gegend die denkbar besten Bedingungen für Blitzröhrenbildung vor. In der Folgezeit trat infolge Senkung des ganzen Gebietes Moorbildung ein, welcher das Lausitzer Unterflöz seine Entstehung verdankt. Dieses Flöz ist in den Guteborner Glassandgruben nur sehr wenig mächtig (25—50 cm), erreicht aber in der weiteren Umgebung abbauwürdige Mächtigkeiten. Vermutlich ist ein Teil des Flözes hier während der ersten Eiszeit abgeschürft worden, folgen doch unmittelbar über dem schwachen Flöz — das stellenweise sogar völlig fehlt — die bis 7 m mächtigen, völlig entkalkten und sehr sandig ausgebildeten Geschiebemergel der ersten Vereisung. Die eingelagerten Gesteinsblöcke bestehen vorwiegend aus nordischem Material. Weiterhin sind noch Glazialsande der zweiten Eiszeit nachgewiesen, deren Endmoränen kleine Anhöhen in nächster Nähe der Gruben bilden. Stellenweise durchragen Klippen von zu Sandstein verfestigtem Glassand die Diluvialdecke; man hat in diesen Klippen wohl Reste einstiger Dünenkämme zu sehen, die infolge ihrer Verhärtung der Abschürfung durch die Diluvialgletscher widerstanden haben.

Die Mächtigkeit der diluvialen Deckenschichten, die heute zumeist mit Kiefernwald bedeckt sind und in denen noch keine Blitzröhren gefunden werden konnten, schließt eine rezente Bildung der Fulgurite im Glassand aus, da die Energie des Blitzes in dem gegenüber dem Glassand relativ gut leitenden Geschiebelehm, mindestens aber in dem stark wasserhaltigen Braunkohlenflöz vernichtet worden wäre. Auch Wurzeln als Blitzableiter scheiden aus, zumal infolge der Wasserführung der Diluvialdecke das Leitungsvermögen der Wurzeln nicht den Energieausgleich verhindern konnte, auch nur wenige Wurzeln bis zum Flöz niederreichen. Als einzige Möglichkeit für eine rezente Bildung der Blitzröhren bleibt deren Entstehung in der Zeit übrig, als die Deckschicht abgeräumt war. Es handelt sich dabei um einen Zeitraum von höchstens einem halben Jahre, denn die wie Spargelspitzen aus dem Glassande herausragenden oberen Teile der Blitzröhren wurden sehr bald nach der Beseitigung der Diluvialdecke bemerkt. Gegen eine Bildung in dieser Zeit sprechen

aber die sonstigen Verhältnisse und alle über Blitzeinschläge vorliegenden Erfahrungen. Rings um die Gruben herum steht auf mehrere Meter höherem Niveau Kiefernwald; selbst die abgeholzten Gebiete sind infolge der Wasserführung des Diluviums und der Braunkohle „anziehender“ als der so schlecht leitende Glassand. Überdies befinden sich in nächster Nähe des Fundortes in den abgebauten Grubenteilen durch den hohen Grundwasserstand bedingte Tümpel. Wie frühere Funde in der Senne bei Paderborn und in der Dresdner Heide zeigen, schlägt der Blitz in der Regel nicht in die Dünenkämme, sondern in die Mulden, indem er den kürzesten Weg zum Grundwasser sucht. Auch wäre ein Blitzeinschlag in die Grube nach Angaben des Herrn Nagler, der sich dabei auf frühere Erfahrungen stützen kann, kaum unbemerkt geblieben. Es sprechen also alle Erwägungen für eine Entstehung der Guteborner Blitzröhren im Miozän; die Erhaltung seit jener Periode ist durchaus möglich, sind doch diese Gebiete seitdem keinen starken tektonischen Störungen ausgesetzt gewesen. Immerhin wäre es im Interesse der Wissenschaft höchst erwünscht, wenn künftig auf diese interessanten Gebilde in den zahlreichen Glassandgruben geachtet und etwaige neue Funde sofort an Ort und Stelle eingehend untersucht würden.

Die große Blitzröhre (Abb. 1) konnte leider infolge des hohen Grundwasserstandes nicht bis zu ihrem Ende ausgegraben werden.¹⁾ Diese Ausläufer sind in Sand fast stets als dünnwandige Spitzen mit einem oder mehreren winzigen Löchern am Ende ausgebildet, während in leichter zu frittenden Letten unregelmäßige blasige Gebilde (Abb. 2) auftreten. Die stärkeren Äste haben einen sehr unregelmäßigen Querschnitt, der an den Verzweigungsstellen flachgedrückt erscheint oder die Form eines Doppel-T-Trägers annimmt. Der innere Hohlkanal, der sonst bis zu 1 cm weit ist, ist dann häufig völlig mit geschmolzenem Quarz verklebt. Die Wandstärke schwankt zwischen 0,5 bis 2 mm, ohne die rippenartigen gewundenen höckrigen Verdickungen, die außen aufsitzen und die spiralförmige Drehung der Röhre im kleinen mitmachen. Allmählich nehmen die Äste, entsprechend der Verringerung der Blitzenergie, mehr rundlichen Querschnitt an, die Rippen werden kleiner und verschwinden schließlich ganz. Den Einfluß mehr lettiger Einlagerungen im Glassande zeigt sehr gut die flügelartige ovale Verdickung am untersten Seitenarm, in deren Zentrum der kreisrunde Hohlkanal durchläuft. Im Dünnschliff sieht man im Innern der Röhre wasserklares Quarzglas,

¹⁾ Auch diese Tatsache spricht gegen eine recente Bildung: Beim Erreichen des Grundwassers wird eine so rasche Energieverteilung erfolgen, daß schwache Ausläufer oder blasige Enden auftreten müßten. Da die Blitzröhre aber noch unter den heutigen Grundwasserspiegel hinabreicht, ohne irgendwelche auffallenden Veränderungen zu zeigen, so muß ihre Bildung notwendigerweise in einer früheren Periode erfolgt sein, als der Grundwasserstand ein anderer war.

in dem, nach außen an Zahl zunehmend, Blasen verschiedener Größe eingeschlossen sind. Darauf folgt ein Kranz opaker, weißlich getrübler Quarzkörnchen, die durch farbloses Glas miteinander verbacken sind. Die Trübung wird durch zahlreiche Haarrisse, wie sie beim raschen Erhitzen entstehen, hervorgerufen. Die äußersten Quarzkörnchen zeigen an den Außenwänden noch die Doppelbrechung des ungetrübten Quarzes; sie fallen beim Berühren leicht ab, da die Energie hier zu einer intensiven Schmelzung nicht mehr ausreichte. Die Außenseite der Blitzröhre ist weißlich mit einem Stich ins Graue wie der umgebende Quarzsand. Stellenweise auftretende blaßrötlich-braune Flecken sind auf lokal höheren Eisengehalt des Quarzsandes zurückzuführen: Auch der Sand neben der Röhre zeigt dann infolge Oxydation diese Färbung. Auf die gleiche Ursache sind auch die gelegentlich im Innern der Röhre vorkommenden fast schwarzen Partien der Schmelzkruste zurückzuführen: Nach Lacroix liegen ähnliche Reduktionserscheinungen vor, wie sie als Schwärzungen in der Nähe des Lichtbogens beim Einschmelzen von Quarz zu Quarzglas in der Technik beobachtet worden sind. Wie stark sich der Eisengehalt des Bodens im Schmelzfluß bemerkbar macht, zeigen am besten die ebenfalls bei Guteborn in einer letti- gen Zwischenlage gefundenen kurzen, blasigen Blitzröhrenfragmente (Abb. 2), die außen dunkelgelblichgrau aussehen, deren Glasüberzug im Innern fast schwarzgrün erscheint und selbst in sehr dünnen Schliften noch schwach gelblichgrau gefärbt ist.

Was die Gestaltung der Blitzröhren anlangt, so muß sie in der Hauptsache auf die mechanische Wirkung des Blitzes und auf die dadurch erzeugte ursprüngliche Form des Durchschlagskanals zurückgeführt werden. Dabei übt die Beschaffenheit des Bodens auf die Form dieses Kanals einen wesentlichen Einfluß aus, insbesondere ist sie Voraussetzung für den Grad der Frittung und Schmelzung: So ist die Frittung in Letten viel stärker als im reinen Quarzsand (vergl. Abb. 1 u. 2).

Die Ursachen dieses so verschiedenartigen Verhaltens des Bodens werden durch einen Vergleich der von Herrn Dr.-Ing. E. Gruner vom Anorganisch-Chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule Dresden durchgeführten Analysen I und II aufgehellert:

I. Weißer Glassand, aus der Nähe des Fundortes der großen Blitzröhre (Abb. 1)

Kieselsäure (SiO_2)	99.2 %
Tonerde (Al_2O_3)	0.4 %
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	— %
Kalk (CaO)	0.3 %
Alkalien	Spur
	99.9 %

An dieser Stelle ist
der untere Teil der
Blitzröhre' um 180°
gedreht angesetzt.

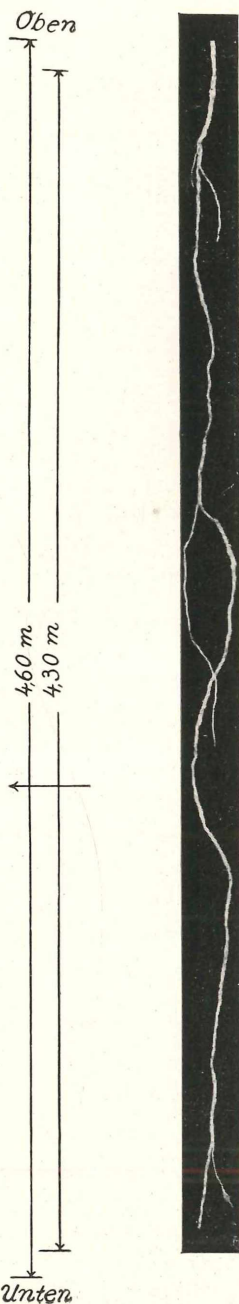


Abb. 1. Grosse Blitzröhre aus dem Glassande von Guteborn.
(Im Museum für Mineralogie, Geologie und Vorgeschichte, Dresden.)
W. Fischer: Blitzröhren aus den miocänen Glassanden von Guteborn
bei Ruhland O.-L.

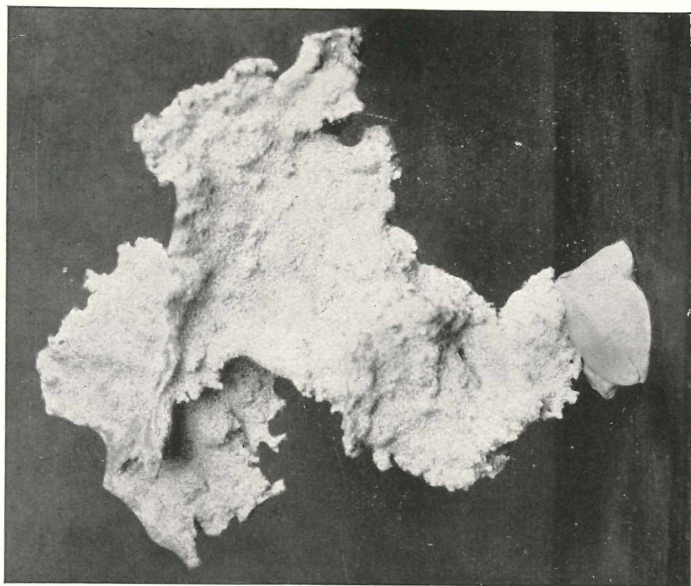


Abb. 2 b

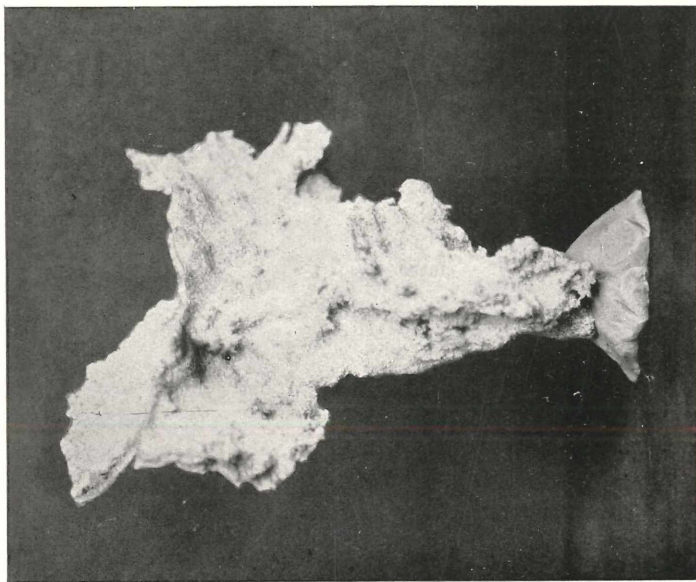


Abb. 2 a

Abb. 2. Blasiges Ende einer kurzen grauen Blitzröhre aus einer Lettenschicht im Glassande von Guteborn.
a von der Seite, b von vorn. (Museum f. Mineralogie, Geologie und Vorgeschichte, Dresden.)



Abb. 3. Freigelegte Blitzröhre im Glassande von Guteborn.
(Die diluvialen Deckschichten und die Braunkohle sind abgeräumt.)

W. Fischer: Blitzröhren aus den miocänen Glassanden von Guteborn
bei Ruhland O.-L.

II. Braune Letten, vom Fundorte der kurzen grauen Blitzröhren (Abb. 2)

Kieselsäure (SiO_2)	86.2 %
Tonerde (Al_2O_3) + Eisenoxyd (Fe_2O_3)	9.6 %
Kalk (CaO)	4.1 %
Alkalien	Spur
	99.9 %

Der Eisenoxydgehalt der Letten im Verein mit Tonerde und Kalk erhöht die Schmelzbarkeit gegenüber dem fast reinen Quarz im Glassand ganz beträchtlich.

Die Analyse einer kurzen, grauen Blitzröhre aus diesen braunen Letten ergab folgende Werte:

SiO_2	92.6 %
$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	3.2 %
CaO	3.5 %
Alkalien	Spur
	99.3 % (Rest: etwas organische Substanz?)

Gegenüber den Letten zeigt diese Analyse eine beträchtliche Anreicherung an Kieselsäure, ein Befund, der in Übereinstimmung mit den Untersuchungen Clark¹⁾ an Blitzröhren von Union Grove, Whitesides County, Illinois U. S. A. steht. Die Ursachen dieser merkwürdigen Erscheinung — man sollte eher eine Anreicherung der beiden leichter schmelzenden Bestandteile erwarten — sind noch nicht geklärt. Vielleicht muß man annehmen, daß beim Durchgang des Blitzes die staubförmigen nicht-quarzigen Teilchen, die ja zumeist als Verunreinigungen zwischen den größeren Quarzkörnchen sitzen, durch die Zwischenräume zwischen den Sandkörnchen beiseitegeblasen werden und so außerhalb des Schmelzbereichs gelangen. Möglicherweise spielt auch eine elektrische Aufladung der einzelnen Teilchen eine Rolle, wobei die Quarzkörnchen angezogen, die Verunreinigungen abgestoßen würden.

Die von der großen Blitzröhre stammende Analyse:

SiO_2	97.3 %
$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	1.1 %
CaO	2.0 %
Alkalien	Spur
	100.4 %

kann leider nicht zur Erörterung dieser Frage herangezogen werden, da der Eisenoxydgehalt zeigt, daß die untersuchte Glas-

¹⁾ Bei G. P. Merrill „On Fulgurites“. Proceed. of U. S. Nat. Museum 9. 1886. S. 83

sandprobe (Analyse I) nicht vom gleichen Fleck stammt. Sie stützt aber die Annahme Lacroix¹⁾, daß in dem Blitzröhrenglas tatsächlich fast reines Quarzglas vorliegt, dem mineralogisch als einer besonderen, amorphen Form der Kieselsäure auch ein besonderer Name „Lechatelierit“ zukommt. Nur Blitzröhrenglas aus der Sahara²⁾ mit 95—99% SiO₂ und von South Amboy³⁾, New Jersey U. S. A. mit 99% SiO₂ übertrifft das Guteborner im SiO₂-Gehalt. Doch würden sicherlich gewisse Teile der großen Guteborner Blitzröhre noch höhere SiO₂-Werte ergeben, wie die Analyse I andeutet. Der Lechatelierit stellt das Endglied der Umwandlungsreihe Quarz—Tridymit—Cristobalit—Lechatelierit dar.

Eine rohe Überschlagsrechnung kann uns schließlich auch einen Begriff von der bei der Blitzröhrenbildung wirksamen Energie geben: Die 4,60 m lange Blitzröhre wiegt 370 g, wovon etwa 100 g geschmolzener Quarz sind, während der Rest nur gefrittet ist. Bei einer spezif. Wärme des Quarz von 0,19 (bei 18°), einer Schmelztemperatur von 1600° und einer Frittungstemperatur von 1500° sind zur Bildung von 100 g Quarzglas rund 30 000 cal, von 270 g gefrittetem Quarz rund 70 000 cal erforderlich, insgesamt also gegen 100 000 cal. Dies entspricht 418 900 Joule. Die Dauer einer Blitzentladung schwankt nach L. Dufour zwischen 1/5000 und 1/10 Sekunde.⁴⁾ Nimmt man die Dauer der Einwirkung mit 1/500 Sek. an, so kommt man auf rund 200 Mill. Watt. Dieser Wert stimmt in der Größenordnung durchaus mit den auf anderem Wege ermittelten Werten überein: Die Angaben für die Stromstärken schwanken zwischen 6500 und 90 000 Amp.; für starke Blitze nimmt Töpler die Spannung zu 40 000 Volt an. Setzt man in unserem Falle 20 000 Volt ein, so ergibt sich für die Stromstärke 10 000 Amp. Dies würde den von F. Pockels aus dem remanenten Magnetismus in Basaltstücken und von Kohlrausch aus der Schmelzwirkung an Kupferdraht errechneten Werten sehr nahe kommen. Tatsächlich sind die aus der Umrechnung der reinen Wärmewirkung ermittelten Zahlen wohl eher zu niedrig, da sicher ein beträchtlicher Teil der Blitzenergie für mechanische Wirkungen verbraucht wurde, wie das Vorhandensein des Hohlkanals beweist.

¹⁾ A. Lacroix „La silice fondue considérée comme mineral“, Bull. Soc. Franç. Min. 38. 1915. S. 182.

²⁾ A. Lacroix „Sur les fulgurites exclusivement silicieuses du Sahara oriental . . .“, Bull. Soc. Franç. Min. 38. 1915. S. 188.

³⁾ W. M. Myers u. A. B. Peck „A Fulgurite from South Amboy, New Jersey“, Am. Min. 10. 1925. S. 152.

⁴⁾ Zu den Zahlenangaben über Blitzenergie vergleiche man: A. Gockel „Das Gewitter“, 3. Aufl. (Ferd. Dümmler, Berlin und Bonn, 1925) und K. Kähler „Elektrizität der Gewitter“, Sammlg. Borntraeger Nr 3. (Berlin 1924.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [30_3](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Walther

Artikel/Article: [Funde von Blitzröhren in den miozänen Glassandlagern von Guteborn bei Ruhland O.-L. 117-122](#)