

3. Ueber die corrodirende Wirkung des Windes im Quadersandstein-Gebiet der Sächsischen Schweiz.

Von Herrn R. BECK in Leipzig.

Hierzu Tafel XLIII.

Im Laufe der letzten Jahre hat man der geologischen Thätigkeit des Windes soviel Aufmerksamkeit geschenkt, dass dem Verfasser einige Beobachtungen von Interesse erschienen, die er bei der Kartirung der Sectionen Sebnitz und Königstein-Hohnstein für die königlich sächsische geologische Landesuntersuchung anzustellen in der Lage war.

Im Allgemeinen spielt der Wind unter den zerstörenden Naturkräften im Quadersandstein-Gebiet der Sächsischen Schweiz eine nur sehr untergeordnete Rolle: Er bringt durch sein Wehen gelegentlich die durch Verwitterung gelockerten Sandkörnchen an den senkrechten Felswänden vollends zum Abfallen. Er fegt von den nackten Felsplatten die durch die Wirkung von Regen, Feuchtigkeit und Temperaturwechsel abgebröckelten Sandkörnchen hinweg und erschwert so die Besiedelung dieser Flächen mit Algen, Flechten, Moosen und späterhin höheren Pflanzen, durch deren Ausbreitung das Gestein bald mit einer die Verwitterung verlangsamenden Schutzdecke überzogen werden würde. Er ent-wurzelt endlich hier und dort einmal einen Baum, dessen flach ausgebreiteter Wurzelballen ganze Krusten und Schalen von Sand und mürbem Sandstein vom Felsengrund mit losreisst und diesen jeder Hülle bar den Angriffen der Verwitterung ausliefert.

In gewissen Fällen vermag der Wind indessen auch unmittelbar zerstörend zu wirken, wenn er nämlich Flugsand gegen nackte Felsoberflächen peitscht. Dieser bei der leichten Zerstörbarkeit des Quadersandsteins von vornherein sehr wahrscheinliche Vorgang wurde bereits von A. HETTNER¹⁾ kurz angedeutet, aber nicht näher beschrieben und bewiesen. Im Folgenden soll

¹⁾ HETTNER. Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz., Stuttgart 1887, p. 292.

versucht werden, die zerstörende Thätigkeit des Windes durch Bewerfen der Felsen mit Flugsand an einigen recht überzeugenden Beispielen zu erläutern und zu beweisen.

Einer der lohnendsten Ausflüge von dem Badeort Schandau aus führt nach den Schrammsteinen auf der rechten Elbseite unweit der bekannten Postelwitzer Steinbrüche im Gebiete von Section Sebnitz der geologischen Specialkarte des Königreiches Sachsen. Die Schrammsteine ziehen sich vom Winterberg her in der Richtung von OSO nach WNW nahe und parallel dem tiefen Elbthaleinschnitt hin. Wenige Hundert Meter vom nordwestlichen Ende ihrer Kette erhebt sich ein vereinzelter gewaltiger Felsklotz, der Falkenstein, als Zeuge der ehemals grösseren horizontalen Verbreitung dieser mit senkrechten, z. Th. bis 100 m hohen Wänden abbrechenden Sandsteinmassen, die völlig horizontale Schichtung erkennen lassen. Zugleich zweigt sich vom nordwestlichen Ende der Felsmauer nach Süden hin flügelartig ein schmaler Felsenriegel ab, der bis hart an das Elbthal herantritt und hier die Bezeichnung Friedrich-August-Stein führt. Er wird von zahlreichen nach N 75 — 80° O streichenden, senkrechten Klüften zerschnitten. Die Verwitterung hat auf diesen kräftig eingesetzt und sie namentlich nach oben hin zu klaffenden Scharten oder Schrammen erweitert, die wahrscheinlich auch den Namen Schrammsteine veranlasst haben. An einer Stelle hat die Verwitterung solche Spalten benutzt, um einen völligen Durchbruch der sonst geschlossenen Felsenmauer in der Richtung von W nach O. zu erzeugen und eine schmale, nur 8 — 10 m breite Felsengasse, das sogenannte Schrammthor, geschaffen.

Am westlichen Eingange dieses Durchganges steht als stark von der Verwitterung benagtes Ueberbleibsel eines zwischen zwei der genannten Klüfte gelegenen Felsenpfeilers ein etwa 8 m hoher, thurmartiger Fels, mit dessen Gestalt wir uns näher zu beschäftigen haben werden und der in Figur 1 der Tafel XLIII abgebildet ist. An seiner Südseite sieht man noch deutlich nahe am felsigen Boden die eine derjenigen Klüfte hindurchsetzen, von denen aus seine Isolirung durch die Erosion erfolgte. Das Streichen dieser Spalte ist nach N 80° O gerichtet. Etwa 8 m weiter südlich und etwa 3 m nördlich vom Thor wird die Felsmauer von Klüften mit demselben Streichen durchsetzt, die bis hinab zur Sohle, bis zu einer Breite von 0,5 — 2 m kaminartig erweitert sind. Auf der schräg nach West abfallenden Sohlenfläche des Schrammthores, sowie auch auf dem Boden der kaminartigen Durchgänge liegen lockere Flugsandmassen, die sich nach W. zu auch vor dem Thor dünenartig in den dortigen Fichtenbestand hinein ausgebreitet haben und deren weiteres Fort-

schreiten man durch niedrige Schutzwehren von Flechtwerk zu hindern versucht hat. Auch vor dem östlichen Eingang des Thores liegt zwischen grösseren Felsblöcken viel lockerer Flugsand, und an den hier ebenfalls aufgerichteten kleinen Schutzwehren sieht man, dass auch hier eine starke Sandbewegung besonders in der Richtung von O nach W. stattzufinden pflegt. Dieser Flugsand ist offenbar ein Detritus des Sandsteines der nächsten Umgebung des Platzes. Der Quadersandstein der dortigen Felsen besteht in der Hauptsache aus Quarzkörnchen von sehr verschiedenem Korn von der Grösse eines Mohnkornes bis zu der einer Erbse, seltener sogar einer Haselnuss, wobei aber die feineren Körnchen immer bei Weitem vorwiegen. Der Flugsand am Schrammthor unterscheidet sich nun durch zwei Merkmale von dem gewöhnlichen Verwitterungssand, wie er an dem Fuss der Felswände im Sandsteingebiet häufig angetroffen wird. Seine Bestandtheile sind nämlich vom Wind bis zu einem gewissen Grade nach ihrer Schwere und Grösse sortirt. Hier finden sich fast nur die grösseren und schwereren, dort nur die feineren Körner angehäuft. Ferner zeichnet sich der Flugsand durch Reinheit von organischen Bestandtheilen und in Folge davon durch lichtgraue bis blendend weisse Färbung aus, während Sandmassen, die ihren Ort nicht verändern, in diesem waldreichen Gebirge sich schnell mit humosen Stoffen vermischen und dann graue oder licht bräunlichgraue Färbung annehmen.

Dass der Sand im Schrammthor wirklich vom Wind bewegt wird, lehrt der Augenschein, selbst an ruhigeren Tagen. Das Schrammthor und die beiden beschriebenen Seitenkamme stellen namentlich bei Ostwind natürliche Gebläse dar. Hier herrscht selbst an stillen, heissen Sommertagen ein empfindlicher Luftzug, und starke Ostwinde steigern sich hier zum Sturm. Der durch's Elbthal herabwehende Ostwind fängt sich in dem Felsenkessel zwischen der eigentlichen Schrammsteinkette und dem beschriebenen südlichen Seitenflügel und tritt dann durch jene Lücken mit verdoppelter Stärke nach West hin aus. Von dieser Gewalt kann man sich überzeugen, wenn man mit dem Hammer von den Seitenwänden des Felsthores etwas Sand abkratzt und beobachtet, wie die grösseren Körnchen in schrägem Fall, ja die kleineren in fast horizontalem Flug mit fortgerissen werden. Nun hat aber gerade der Ostwind genug Gelegenheit, sich, ehe er das Schrammthor erreicht, mit Sandkörnchen zu beladen. Denn ringsum im Kessel östlich vom Schrammthor starren nackte Felsmassen und Felspfiler empor, deren im Laufe der Verwitterung ewig sich erneuernde Sandabfälle dem Winde anheimfallen. Da diese Felswände sehr hoch sind, kann der Sand, der von ihnen

abbröckelt, auch bei schräg nach abwärts geneigter Flugbahn vom Winde sehr weit getragen werden. Da ferner bei Ostwind in unserer Gegend Trockenheit zu herrschen pflegt und bei solcher auch bereits am Boden liegender Sand grössere Beweglichkeit besitzt wie bei feuchter Witterung, so vermögen die Ostwinde auch aus diesem die feineren Körnchen auszublasen und wegzuführen, und ihre Arbeitsleistung ist somit in mehrfacher Beziehung gerade an diesem Punkte eine grössere als die der Westwinde.

Dass aber der vom Wind durch das Schrammthor gepeitschte Sand eine genügende Stosskraft besitzt, um noch corrodirend zu wirken, verrathen bereits die dort umherliegenden Scherben der neuerdings von den Touristen zurückgelassenen zerbrochenen Weinflaschen, die auf ihrer, dem Sandgebläse ausgesetzten Seite matt geschliffen sind und deren scharfe Bruchkanten oft deutliche Abrundung, deren Spitzen und Zacken Abstumpfung zeigen. Besonders beweisend in dieser Hinsicht war eine dort im Sande liegende Eau de Cologne-Flasche, die ehemals die bis auf geringe Reste von der Witterung zerstörten bekannten Etiketten getragen hatte. Das Glas dieser Flasche erwies sich äusserst stark abgeschliffen und war zum grössten Theil ganz matt und undurchsichtig geworden. Dagegen hatte die Stelle, die von der ehemals schützenden grossen Etikette mit dem üblichen „Johann Maria Farina etc.“ bedeckt gewesen war, gar keine oder nur ganz geringe Abschleifung erlitten und ihren Glasglanz bewahrt. Dergleichen zeigt die Partie am Flaschenhalse, welche ursprünglich den üblichen ringförmigen Papierstreifen getragen hatte, nur bedeutend schwächere Spuren von Corrosion.

Wenn das glatte Glas dieser Flasche dem Sandgebläse nicht widerstehen konnte, um so weniger werden es die rauhen Flächen der Felswände. An diesen zeigen sich denn auch sehr deutliche Spuren einer ziemlich starken Corrosion, die von den Gebilden, welche die normale Verwitterung an Quadersandsteinwänden zu erzeugen pflegt¹⁾, sich wesentlich unterscheiden. Ein wenn auch mehr äusserlicher Unterschied zwischen diesen und jenen ist gleichwohl der am meisten in's Auge fallende. Die vom Wind corrodirtten Sandsteinflächen zeichnen sich nämlich, gerade wie frische, künstliche Bruchflächen, weil sie keine organischen Pigmente enthalten, durch eine licht gelbliche oder licht gelblichgraue

¹⁾ Man vergleiche über diese des Verfassers Erläuterungen zu Section Königstein - Hohnstein der geolog. Specialkarte von Sachsen, 1893, p. 20 ff.

Färbung aus, während die von der normalen Erosion zerfresenen Flächen durch den oft kaum bemerkbaren ersten Anflug zarter Algen und Flechten und wohl auch niederer Pilze düster grau gefärbt sind. Dies deutet zugleich darauf hin, dass dort, wo überhaupt Windcorrosion stattfindet, dieser Vorgang ziemlich energisch einsetzt. Die Oberflächen werden immer und immer wieder hinweggenommen, noch ehe die kryptogamische Pflanzenwelt darauf festen Fuss fassen kann.

Diese lichte Färbung der Sandsteinoberfläche verräth uns sogleich die Stellen, wo wir besonders starke Corrosion durch den Wind am Schrammthor vermuthen dürfen und in der That auffinden können. Es sind dies vor allen die untere Partie des thurmartig geformten Felspfeilers inmitten des vom Wind durchblasenen Schrammthores, besonders an der nach dem Thoreingang zu gekehrten Ostseite, ferner die unteren Parteen der Wände in der Felsengasse selbst bis zu etwa 4 m Höhe, endlich die unteren Seitenwände der beschriebenen Kamine. Dass alle diese Stellen mit Sand stark beworfen werden, geht auch daraus hervor, dass man hier bis zu Mannshöhe über dem Boden in Höhlungen und unter dem Schutze kleiner Ueberhänge an den Wänden selbst noch eingewehten feinen Flugsand von lichter Farbe vorfindet, naturgemäss immer nur an solchen Stellen, die im Windschatten liegen.

Bei aufmerksamer Beobachtung erkennt man an allen der Corrosion verdächtigen Stellen folgende weitere Merkmale dieses Vorganges:

Die so überaus mannichfaltig gestalteten Narben und kleinen Höhlungen, wie sie durch die normale Verwitterung an den Sandsteinwänden erzeugt werden und die der Felsoberfläche oft ein schwammartig durchlöchertes Aussehen verleihen, oder die auf ihr als ein zierliches Zellenwerk in Hochrelief erscheinen, sind hier nur sehr schwach oder gar nicht entwickelt. Die Felsoberfläche besitzt vielmehr eine bei der lockeren und körnigen Beschaffenheit des Gesteins zwar natürliche Rauhigkeit, ist aber doch bei Weitem glatter wie sonst. Dagegen treten die feinen Sandlagen, aus denen der Sandstein aufgebaut ist, namentlich unten am Fusse des Thurmfelsens reliefartig hervor. Die durch die Beimischung einer Spur von Eisenoxydhydrat im thonigen Bindemittel ein wenig widerstandsfähigeren, feinen Schichten bilden nämlich an der Oberfläche schwach vorspringende horizontale Leisten, während die mit jenen wechsellagernden, leichter zerstörbaren, dünnen Lagen bis in grössere Tiefe aufgelockert und ausgeblasen worden sind. Sehr stark ist die Corrosion an den Fugen zwischen den horizontalen Sandsteinbänken gewesen, wie

man schon an der hier besonders auffälligen hellen Färbung erkennt. An den Schichtfugen setzt nun bekanntlich auch die normale Verwitterung besonders kräftig ein. Die Ausnagung und Erweiterung der Fugen durch diese pflegt aber in der Weise vor sich zu gehen, dass die Kante und die Oberfläche der unteren Schicht verhältnissmässig nur geringe Verluste erleidet, wohl schon deshalb, weil sich auf der Schichtfläche der abgefallene Detritus in Gestalt von Sand und Sandsteinscherben als schützende Decke anhäuft. Vielmehr schreitet die Verwitterung von der Unterkante der oberen Schicht aus nach oben und nach hinten hin, also bergeinwärts, kräftig vor und erzeugt so backofenartige, kleine Höhlen, deren Sohlen mit der Oberfläche der unteren Schicht zusammenfallen. Diese Höhlen rücken durch ihre stetige Vergrösserung zugleich immer näher an einander und sind endlich nur noch durch schmale, nach oben hin sich verbreiternde Zwischenwände oder nach oben hin sich verdickende Säulen von einander getrennt (man vergl. das Schema der Textfigur 1). Hier

Textfigur 1.



Bildung der kleinen Höhlen von den Schichtfugen aus bei der normalen Verwitterung.

Textfigur 2.



Bildung der kleinen Höhlen von den Schichtfugen aus unter Mitwirkung der Windcorrosion.

aber, am Thurme im Schrammthor, hat die mit der Verwitterung verbundene Corrosion auch die Oberkante und die Oberfläche der unteren Schicht kräftig in Angriff nehmen können, weil jeder

Detritus sofort nach seinem Abfall wieder herausgeblasen wurde. In Folge davon haben jene Zwischensäulen die Gestalt von Sanduhren angenommen (nach dem Schema der Textfigur 2). Die Figur 1 auf Tafel XLIII giebt ein möglichst naturgetreues Bild von diesen Formen. Wir gehen nun durchaus nicht soweit, alle solche Sanduhr-förmigen Pfeiler bei Ueberhängen im Quadersandstein auf Windcorrosion zurückzuführen, denn in anderen Fällen entstehen sie sicher auch im Laufe der ausschliesslich wirkenden normalen Verwitterung unter anderen günstigen Nebenumständen. Solche können z. B. sein eine durch petrographische Ausbildung bedingte besonders leichte Zerstörbarkeit der unteren Schicht im Gegensatz zur oberen oder der Austritt von Sickerwasser aus der Schichtfuge, welches den Detritus leicht entfernt. So treten z. B. an der Südostseite des Oybin bei Zittau, eines Sandsteinberges mit horizontaler Schichtung, auf überhangartig ausgenagten Schichten Sanduhr-förmige Gebilde hervor unter Umständen, die jede Mitwirkung des Windes ausschliessen. Am Thurmfelsen im Schrammthor aber, wo obige Bedingungen nicht erfüllt sind, dürfte die Sanduhrform wesentlich eine Folge des dortigen starken Sandgebläses sein.

Die Vorgänge und Resultate der Corrosion durch Winde werden noch schärfer beleuchtet durch Beobachtungen, welche sich östlich von hier an dem Promenadenweg an der Südseite der Schrammsteinwände machen lassen. Kurz ehe von diesem Weg der sogenannte Wildschützensteig und zugleich ein anderer bequemerer Aufstieg zum Hauptaussichtspunkt der Felsenmauer hinauf sich nach Nord zu abzweigt, bei der eingehauenen Forstnummer 141, springt nach Süden hin ein Felsenriegel vor. Besonders an seinen nach O und SO zugekehrten Flächen, unmittelbar am Promenadenweg, vom Boden aus bis zu 5 m Höhe der Wand, macht sich wiederum Windcorrosion bemerkbar. Die am Fusse des Felsvorsprunges dicht östlich von den corrodirtten Stellen liegenden licht gefärbten Sandmassen sind ihrer feineren Bestandtheile grösstentheils beraubt, die vielmehr vom Winde fortgeweht und dabei gegen die Felswand gepeitscht worden sind. Diese sticht an den angeführten Stellen wiederum durch hellere Färbung äusserst scharf von den angewitterten Felsen ihrer Umgebung ab und ist streckenweise ganz frei von jenen schwammigen oder zelligen Gebilden der normalen Verwitterung. Dagegen haben der Schichtung parallele, jedoch schwach wellig verlaufende, zarte, wegen ihres grösseren Eisenoxydgehaltes widerstandsfähigere Gesteinslagen auch hier dem Sandgebläse grösseren Widerstand geleistet und springen deshalb als schwache Leisten hervor. Nur in den mehr windgeschützten

Aushöhlungen der Wand, die von der normalen Verwitterung herrühren, hat sich auch jene schwammige und zellige Beschaffenheit der Oberfläche herausbilden können. Allenthalben aber herrscht diese an der gegen den Ostwind geschützten Westseite des Felsriegels. Nur an der am weitesten nach Süd vorspringenden Partie ist das zellige Hochrelief auch hier von der Windcorrosion unterdrückt worden, wobei zugleich lichtere Farben vorherrschen.

Um zu zeigen, wie die von der normalen Verwitterung wunderbar zerfressene Oberfläche einer senkrechten Sandsteinwand vom Sandgebläse des Windes wieder abgehobelt wird, oder wie sie sich hier von vorn herein nur unvollkommen entwickeln kann, dient die Photographie Figur 2 auf Tafel XLIII, welche eine Fläche auf einer nach Süd vorspringenden Felskante weiter nordöstlich von dem eben beschriebenen Punkte, am Wildschützensteig, darstellt. Man sieht hier jene zelligen Formen nach rechts hin noch in voller Entwicklung. Auf der linken Seite des Bildes aber, auf den in der Natur durch viel lichtere Färbung ausgezeichneten Parteen nahe an der dem Sandgebläse besonders stark ausgesetzten senkrechten Kante sind sie bedeutend ausgeglättet und zum Theil dem vollkommenen Verschwinden nahe. Die beiden nebenstehenden, möglichst getreu nach der Natur gezeichneten Querschnitte zweier solcher verschiedener Wandparteen (Textfigur 3 u. 4) geben eine Anschauung von dem Relief der normal verwitterten und der durch Wind corrodirten Felsoberfläche. In den bei Textfigur 3 zum Theil geschlossen erscheinenden, thatsächlich aber nach den Seiten hin offenen Hohlräumen der normal verwitterten Fläche bemerkt man auf dem Boden etwas Sand. Wo aber auf der corrodirtten Partie überhaupt solche Höhlungen vorhanden sind, führen sie an ihrem Grunde niemals Sand. Zu bemerken ist ferner, dass die von jener Kante ebenfalls begrenzte, auf dem Bilde aber nicht sichtbare, gegen den Ostwind und sein Sandgebläse völlig geschützte Westfläche des Felsenvorsprungs auch hier bis herab zum sandbedeckten Boden mit dem schwammig-zelligen Verwitterungsrelief ganz bedeckt ist.

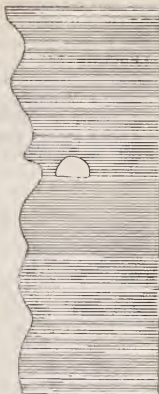
So deutliche Beispiele von Windcorrosion wie am Schrammthor und in seiner nächsten Umgebung sind von dem Verfasser bisher aus dem ihm in fast seiner ganzen Ausdehnung genau bekannten Quadersandstein-Gebiet weiter nicht beobachtet worden, bis auf einen einzigen für das Studium dieser Erscheinungen höchst lehrreichen Punkt, den sogenannten Felseutunnel auf dem Gohrischstein südöstlich von Königstein. Dieser Tunnel ist ein kaminartiger Gang, der von einer auf der Südwestseite des Berges gelegenen Terrasse, einem sogenannten Söller, aus hinauf

Textfigur 3.



Querschnitt durch eine senkrechte normal verwitterte Wandfläche.

Textfigur 4.



Querschnitt durch eine senkrechte vom Wind corrodirt Fläche derselben Wand.

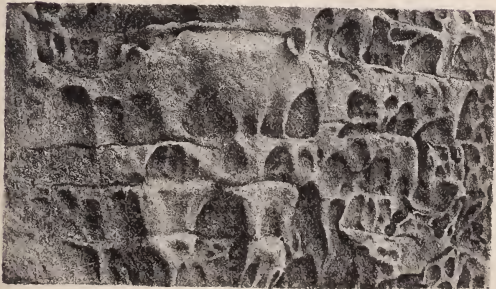
auf das stark zerklüftete Felsplateau führt. Der Kamin folgt zunächst einer nach $N 85^{\circ} W$ streichenden Kluft, die unter 80° nach Süd einschießt, sodann einer nach $N 55^{\circ} W$ gerichteten Spalte, welche saiger steht und wie die erstere ohne künstliche Nachhülfe ausschliesslich von der Verwitterung erweitert worden ist. Man steigt auf Treppen aufwärts, die stark mit Flugsand überweht sind. Zuweilen herrscht in diesem Tunnel ein starkes Sandgebläse, besonders bei Westwind, der am unteren Eingang in einer grossen einspringenden Felsenecke sich wie in einem Trichter fängt, dann den auf dem Söller lagernden Sand von unten her den Kamin hinauf fegt und ihn mit grosser Gewalt an die Seitenwände peitscht. Diese zeigen denn auch die mehrfach beschriebenen Merkmale von Corrosion, die vor Allem in einer ziemlich glatten, schwach welligen, an den muscheligen Bruch mancher Mineralien erinnernden Oberfläche bestehen.

Nach unseren mehrjährigen Erfahrungen und obigen Ausführungen, dies sei nochmals betont, ist eine zerstörende Thätigkeit des Windes im Quadersandstein-Gebiet der Sächsischen Schweiz an gewissen Punkten zwar recht wohl nachweisbar, aber sie spielt der normalen Verwitterung gegenüber doch nur eine sehr untergeordnete Rolle und besteht im Wesentlichen nur in einer oberflächlichen Corrosion. Von einer Deflation im Grossen, wie sie uns JOHANNES WALTHER in seiner anschaulichen Schilderung der Wüsten kennen gelehrt hat, kann in unserem Waldgebirge trotz seiner vielen nackten Felsmassen und trotz der sehr leichten Zerstörbarkeit des Sandsteines nicht die Rede sein.

Erklärung der Tafel XLIII.

Figur 1. Thurmartiger Felspfeiler im Schrammthor, von Osten aus gesehen, mit den pag. 542 beschriebenen Sanduhrformen. Nach der Natur und nach einer Photographie gezeichnet.

Figur 2. Ansicht einer normal verwitterten und zellig-schwammig erscheinenden, am Wildschützensteig unweit des Schrammthores gelegenen senkrechten Felsoberfläche, die auf der linken Seite, in der glätteren Partie, vom Winde corrodirt ist. Des beschränkten Raumes wegen konnte nur ein sehr kleiner Theil der ausgeglätteten Partie des photographischen Bildes zur Reproduction gelangen. — Nach einer für den Verfasser freundlichst von Herrn Dr. C. A. MÜLLER hergestellten Photographie.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Beck Richard

Artikel/Article: [Ueber die corrodirende Wirkung des Windes im Quadersandstein-Gebiet der Sächsischen Schweiz. 537-546](#)

