

## B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr HERMANN CREDNER an Herrn C. A. TENNE.

### Die Lagerungsverhältnisse in den Kreidefelsen auf Rügen.

Eine Richtigstellung.

Leipzig, den 31. August 1889.

Mitte Juli dieses Jahres stattete Herr G. BERENDT der Steilküste von Rügen einen Besuch ab und unterzog die Lagerungsstörungen, welche die Kreide und das Diluvium in der Nähe der Mündung des Kieler Baches erlitten haben, einer erneuten Untersuchung. Das Ergebniss der letzteren hielt G. BERENDT für „ein jedenfalls so unerwartet günstiges, für das Verständniss der scheinbar arg verworrenen Lagerungsverhältnisse so wichtiges“, dass er dasselbe bereits den kurz darauf in Greifswald versammelten Deutschen Geologen in Form eines mit einer Profiltafel ausgestatteten Aufsatzes<sup>1)</sup> unterbreitete, um den Theilnehmern an der nach jenen viel genannten Küsteuprofilen projectirten Excursion eine Prüfung seiner Resultate zu ermöglichen und den „Blick für dieselben zu schärfen“.

Die in dieser Publication niedergelegten Ergebnisse der BERENDT'schen Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

Die Schichten der Kreide der Steilküste südlich vom Kieler Bach und der ihnen aufgelagerte Geschiebemergel und Diluvialsand sind durch seitlichen Schub zusammengestaucht worden. Die hierbei entstehenden 3 Falten haben sich seitlich, z. Th. fast bis zur Horizontalität übergelegt. Dadurch ist die der Kreide auf-

<sup>1)</sup> G. BERENDT. Die Lagerungsverhältnisse und Hebungerscheinungen in den Kreidefelsen auf Rügen. Briefliche Mittheilung. Diese Zeitschrift, dieser Jahrgang, p. 147.

gelagerte Bank von Geschiebemergel nebst dem sie ursprünglich bedeckenden Diluvialsand zu so spitzen, liegenden Mulden zusammengefaltet worden, dass sich ersterer auf letzteren concordant aufgelegt hat und nun den Anblick zweier über einander liegender, durch Diluvialsand getrennter Bänke gewährt. Jede dieser 3 fast horizontalen, nur flach nach Süden fallenden Diluvialmulden wird von einem überkippten Kreidesattel überlagert. Der Zusammenhang der Mulden ist nachträglich durch Denudation vernichtet worden. — in dem Schichtenverlaufe der Kreide hingegen ist das System von überhängenden Sätteln z. Th. noch deutlich zu verfolgen. —

Am Morgen des 15. August betraten einige 30 Theilnehmer der sich an den Greifswalder Geologentag anschliessenden Excursion den Strand zu Füßen der Steilküste am Kieler Bach, umgeleitet von der ihnen durch HERRN BERENDT zugegangenen Darstellung, jenes System von liegenden Schichtenfaltungen in Augenschein zu nehmen. Bald aber stellte es sich heraus, dass dasselbe in Wirklichkeit gar nicht existirt, sondern vielmehr auf einer argen Täuschung beruht, welcher G. BERENDT verfallen ist. Es sind keine sattel- und muldenförmigen Biegungen, keine Ueberfaltungen, welche die Schichten erlitten haben, sondern einfache Verwerfungen, welche die Kreide und das aufgelagerte Diluvium betroffen und in verhältnissmässig kurzen Zwischenräumen derartig verschoben haben, dass die durch die Verwerfungsklüfte losgetrennten Gebirgsstreifen stufenförmig gegen einander abgesunken sind. Jeder solcher verworfene Gebirgstheil besteht demnach zu unterst aus Schichten der Kreide, darüber aus 2 durch Diluvialsand getrennten Bänken von Geschiebemergel, welche sämmtlich mit nach ungefähr SW gerichteter Neigung an der aus den Schichtenköpfen der Kreide bestehenden Verwerfungswand abstossen. Der zwischen den beiden Geschiebemergelbänken liegende Diluvialsand ist auf das regelmässigste dünn und ebenflächig geschichtet, weist nicht die geringsten Spuren einer Rückbiegung auf, bildet vielmehr eine concordante Einlagerung im Geschiebemergel.

Es liegt demnach ein höchst einfaches System von 3 Verwerfungen vor. Letztere streichen hier etwa NNW—SSO, also fast parallel zu der N—S verlaufenden Küste, schneiden somit diese letztere in sehr spitzem Winkel. Die Steilküste repräsentirt demnach nicht etwa eine Profilebene, sondern liefert vielmehr fast eine Frontansicht, nämlich eine sehr schräge Anschnittfläche. G. BERENDT aber hat den Anblick, welchen die Küstenwand gewährt, als Profil aufgefasst und die sich in verzerrtem Bilde darbietenden tektonischen Verhältnisse

als Profilzeichnung, nämlich die schrägen Anschnitte der Verwerfungen als fast horizontal liegende Falten zur Darstellung gebracht.

Stellt man sich in die Fortsetzung einer der Verwerfungsclüfte und gewinnt hierdurch thatsächlich eine richtige Profilansicht, so liegt die stufenförmige Absinkung des jedesmal östlichen Gebirgsstreifens klar vor Augen, — verlässt man diesen Standort und blickt vom Strande her gerade aus auf die vorliegende Wand, so erhält man ein Bild, welches die Täuschung veranlassen kann und bei BERENDT in der That veranlasst hat, man habe eine Auflagerung der Kreide auf dem Diluvium, also eine Einfaltung des letzteren in die erstere vor sich, indem die stehen gebliebene Kreidefront das abgesunkene, von der Küste schräg angeschnittene Diluvium überragt. Je nach dem Standpunkte, den man wählt, wird diese scheinbare Ueberkippung eine steilere oder flachere. Der von Herrn Prof. Dr. COHEN für die geologische Excursion nach Rügen und Bornholm gecharterte Dampfer Pomerania ankerte behufs unserer Einbootung zufälligerweise gerade in der Streichrichtung einer solchen Verwerfung, welche in Folge dessen von dieser Stelle aus scharf und deutlich als solche hervortrat. Als wir uns aber nach der Abfahrt schräg zur Küste bewegten und uns mehr und mehr der Frontansicht derselben näherten, konnten wir von Bord aus gemeinschaftlich verfolgen, wie die hinter dem Diluvium emporragende Kreide sich in gleichem Maasse immer flacher über das Diluvium überzulegen schien, bis endlich ein Bild resultirte, welches den von BERENDT gezeichneten Falten völlig entsprach.

Ein ähnlicher Beobachtungsfehler liegt der BERENDT'schen Darstellung des antiklinalen Schichtenbaues seiner Kreidesäattel I und II im Profil, fig. 1, zu Grunde. Die anscheinende Umbiegung der Schichten zu dem nach N überkippten Sattel II erklärt sich durch eine Wendung im Verlauf der Schnittfläche zwischen dem steil aufgerichteten Complexe der Kreideschichten und der zinnenförmig zerklüfteten Küstenwand. Eine ganz geringfügige einseitige Umbiegung am Ausgehenden einiger Schichten steht mit dem aufgelagerten oberen Geschiebemergel in engster Beziehung, ist ganz oberflächlicher Art und berechtigt keineswegs dazu, jene einheitliche Schichtenreihe als einen bis zur Concordanz der Flügel zusammengepressten Sattel aufzufassen.

Der nach N überkippte, spitze Sattel, welchen BERENDT in I seiner Abbildung, fig. 1, und im Profil 2 darstellt, gestaltet sich in Wirklichkeit zu einer nach abwärts gerichteten Schleppung der an der Verwerfungsclüft anstossenden Schichtenenden (vergleiche weiter unten Profil 1.).

Die in Obigem niedergelegte Deutung der Lagerungsstörungen an der Steilküste von Rügen südlich von der Mündung des Kieler Baches entspricht derjenigen Ueberzeugung, welcher die grosse Mehrzahl der am Vormittage des 15. August jene Localität besuchenden Geologen ausdrücklich Worte verliehen hat und mit deren Veröffentlichung ich von vielen Theilnehmern an jener Excursion beauftragt worden bin. Widerspruch aber gegen diese Anschauung wurde nach specieller Erörterung der Sachlage von keinem einzigen der anwesenden deutschen Geologen erhoben.

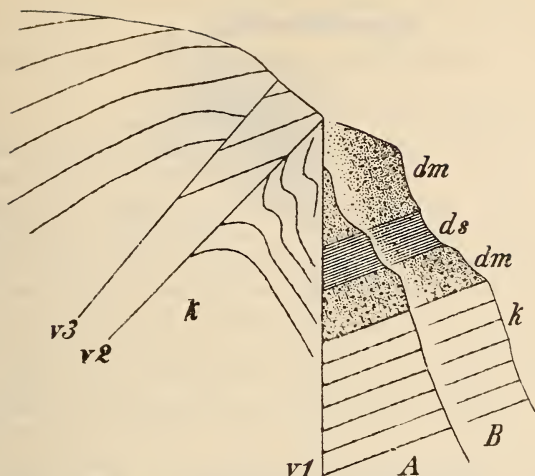
Bezüglich des speciellen Alters dieser Verwerfungen erinnerte Herr Dr. WAHNSCHAFFE an seine im Jahrgange 1882 dieser Zeitschrift, p. 593 ff., publicirten Beobachtungen aus der benachbarten Gegend von Sassnitz, wo dislocirte senone und altdiluviale Schichten discordant von dem oberen Geschiebemergel überlagert werden, sodass die Lagerungsstörung der ersteren in die Mitte der Diluvialperiode fallen müsse. Das gleiche Altersverhältniss scheint auch den Verwerfungen am Kieler Bache zuzukommen, da sie nur den unteren Geschiebemergel in Mitlicdenschaft gezogen haben, während der obere, durch seinen Reichthum an grossen Blöcken ausgezeichnete Geschiebemergel und Decksand die verworfenen Kreidepartieen gleichmässig überzieht.

Nach Beendigung der höchst lehrreichen und in jeder Beziehung lohnenden Bornholmer Excursion kehrte ich von Greifswald aus nochmals nach Rügen zurück und unterwarf am 24. August die oben besprochene Küstenstrecke dieser Insel von Neuem einer Untersuchung. Durch dieselbe fanden die früher in Gemeinschaft mit den Theilnehmern an der Rügen-Bornholmer Tour gewonnenen Resultate ihre vollste Bestätigung.

Die beistehende Figur 1 giebt diejenigen Dislocationen im Profil, deren schräger Abschnitt BERENDT zur Darstellung seiner liegenden Falte I in fig. 1 und in fig. 2 Veranlassung gegeben hat. Auf der Hauptverwerfung V 1 stösst die untere Bank des Geschiebemergels, der sehr regelmässig dünn- und ebenschichtige Diluvialsand und die obere Bank des Geschiebemergels an der Kreide ab. Dort, wo diese Verwerfung von der Böschungsfäche der Steilküste spitz geschnitten wird, ist die obere Geschiebemergelbank zu einer schwachen Mauer von nur unbedeutender Höhe reduziert, welche sich an die anstossende Kreidewand anlehnt und von dieser überragt wird (A). Von vorn gesehen, ruft dies den Eindruck hervor, als ob die Kreide über dem Geschiebemergel liege. In der jenseits dieser Absinkung stehen gebliebenen Kreidepartie machen sich, besonders wenn man den Steilhang erklimmt hat und die Verhältnisse aus möglichster Nähe einer Musterung



Figur 1.



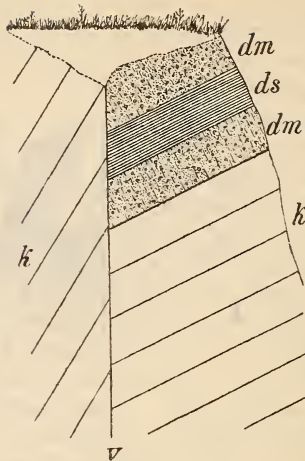
*k* = senone, Feuerstein führende Schreibkreide; — *dm* = unterer Geschiebemergel; — *ds* = dünnschichtiger Diluvialsand als Einlagerung im *dm*; — *v1* = Hauptverwerfung; — *v2* und *v3* = kleinere Verschiebungen innerhalb der Kreide. — *B* = Profil der etwas hinter dem vorderen Anschnitte *A* gelegenen Wand der Steilküste.

unterwirft, im Verlaufe der durch die Feuersteinreihen markirten Kreideschichten noch zwei kleinere Verwerfungen bemerklich. In dem durch die unterste derselben (*V 2*) abgeschnittenen Kreidekeile haben die Schichten, wohl in Verbindung mit der benachbarten Hauptverwerfung, eine Schleppung nach unten erfahren. BERENDT hat die resultirenden Schichtenstörungen als einen überliegenden spitzen Sattel der Kreideschichten abgebildet.

Die an Stelle der liegenden Mulde II BERENDT's tretende Verwerfung ist, wie umstehende Figur 2 zeigt, noch unterhalb der Linie, in welcher die Diluvialbänke gegen die Kreide abschneiden, innerhalb der beiden gegeneinander verschobenen Kreidestösse deutlich zu verfolgen, indem deren Schichten südlich von ihr steil, nördlich von ihr hingegen flach einfallen.

Der im BERENDT'schen Profile 1 mit III bezeichnete, fast horizontale, weit nach Norden überliegende, grössten Theiles als Luftsattel markirte Kreidesattel stellt in Wirklichkeit einen normalen Complex concordant auf einander folgender, flach einfallender Kreideschichten dar. innerhalb dessen jede Andeutung einer Rückbiegung, also Duplicatur vermisst wird.

Figur 2.



*k* = Feuerstein führende Kreide; — *dm* = Geschiebemergel; — *ds* = Diluvialsand; —  
*v* = Verwerfung.

Die direkt rechts von der Mündung des Kieler Baches klippenartig sich erhebende Diluvialpartie III (ebenfalls zwei Bänke von Geschiebemergel mit zwischengeschaltetem Diluvialsand) gehört einem an der Kreide abgesunkenen Verwerfungsstreifen an, welcher den Ausgang des Kieler Thales spitz schneidet, sich nach Norden zu noch weiter fortsetzt und sich schon von der dortigen Ladebrücke aus eine Strecke weit deutlich überblicken lässt. Wenn der Geschiebemergel an der Mündung des Kieler Baches auf die Erstreckung von einigen Fussen unregelmässig von ungeschichteter Kreidemasse überdeckt wird, so erklärt sich dies durch Ueber-schüttung von Seiten der ihm hoch überragenden lockeren Kreide, wodurch längs fast des ganzen Steilabsturzes mächtige und weit ausgedehnte Schutthalden erzeugt werden.

A. VON KÖENEN hat uns bereits früher mit ganz ähnlichen, sehr jugendlichen Verwerfungen auf Rügen bekannt gemacht<sup>1)</sup> und hat das grosse Verdienst, die bedeutungsvolle Rolle, welche diese jüngsten Schichtenstörungen in der Tektonik Norddeutschlands spielen, klargestellt und betont zu haben. Zur nämlichen Gruppe von Dislocationen gehören auch die von G. BERENDT irrthümlicher Weise für Theile eines liegenden Faltsystems gehaltenen Verwerfungen südlich vom Kieler Bach.

<sup>1)</sup> A. v. KÖENEN. Ueber postglaciale Dislocationen. Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanstalt, 1886, p. 1.

2. Herr C. OCHSENIUS an Herrn C. A. TENNE.

## Mineralogisch-Geologisches aus Tarapacá in Chile.

Marburg-Hessen, am 9. September 1889.

Nach Mittheilungen, die Dr. H. SCHULZE, Professor der Geologie an der Universität zu Santiago de Chile, dem dortigen wissenschaftlichen Deutschen Verein gemacht hat, findet sich in den ausgedehnten Sulphatlagern der Umgebung der Cerros pintados („bemalte Hügel“) in der Salpeter-Provinz Tarapacá auch eine 0,5—6 m mächtige Schicht von reinem Bloedit (Astrakanit), welche, soweit bis jetzt erkennbar, sich an 500 m lang in einer Breite von 10—40 m nur 1—2 m unter der Erdoberfläche hinzieht. Das Salz ist durch eine Spur Kobalt röthlich gefärbt und wahrscheinlich durchaus derb zur Ablagerung gelangt.

Dort kommt auch Tamarugit ( $\text{Na}_2 \text{SO}_4, \text{Al}_2 \text{S}_3 \text{O}_{12}, 12 \text{H}_2\text{O}$ ) als massiges Salz unter anderen Alaunarten vor. Dieser neue (man könnte sagen halb entwässerte Natron-) Alaun ist farblos, glasglänzend und von breitstrahliger Structur mit bis 25 cm langen, leicht gekrümmten Strahlen, ohne bisher beobachtete freie Krystallflächen.

Neben Tamarugit tritt da auch der Pickeringit ( $\text{MgSO}_4, \text{Al}_2 \text{S}_3 \text{O}_{12}, 22 \text{H}_2\text{O}$ ) als schönstes der Tarapacá-Mineralien auf. Seine völlig geraden, unmessbar feinen und bis zu 40 cm langen Fasern besitzen den ausgezeichnetsten Seidenglanz, den man nur je bei einem Minerale beobachtet.

Alle drei Salze besitzen einen geringen Kobaltgehalt, der sich beim Pickeringit durch die rosenrothe Färbung verräth, die compactere Stücke in der Faserrichtung zeigen.

Hydroboracit wird dicht neben den Alaun-Ablagerungen gegraben.

Dr. SCHULZE berichtet weiter, dass die Alaunbildungen zwar mit Vorliebe in der Nähe der Salpeterregion vorkommen, auf der Ebene der Pampa del Tamarugal (wo sich die Nitratlager befinden) selbst aber fehlen; und dass das Gestein, welches das Liegende der Alaunsubstanzen von Cerros pintados abgibt, bis zur Unkenntlichkeit zersetzt und von vitriolescirenden Kiesen durchzogen ist. Er glaubt, dass wenn die Bildung der Sulphate für alle übrigen Sulphatlagerstätten, so wie da, durch die Einwirkung sulphatisirender Kiese auf deren Gesteinsunterlage nachzuweisen ist, diese Lager vielleicht örtliche Erscheinungen wären, die zu den „salares“ (Kochsalzschichten) und Salpeter-Ablagerungen in keinerlei Beziehung ständen.

Ich bin nicht der letzten Meinung und habe der Alaunbildungen jener Gegenden auf p. 74, 137—139 meiner Arbeit: „Die Bildung des Natronsalpeters aus Mutterlaugen“ bei Besprechung der Hypothese PISSIS' gedacht.

Dass Mutterlaugen - Salzlösungen aber auch hier von den Anden kommend in Thätigkeit traten, wird bewiesen durch die Gesellschaft von Hydroboracit und gestützt durch das Auftreten von Bloedit, der bis jetzt nur als Mutterlaugensalz (auch in Astrakan) anzusehen ist. Sogar Chlornatrium fehlt nicht in den Analysen SCHULZE's vom Tamarugit und Pickeringit und wird in der Umgegend gewiss in grösserer Menge vorhanden sein.

Da aber das mit den Mutterlaugen von den Cordilleren anlangende Natriumcarbonat, die Basis der Salpeterbildung, da sofort zersetzt wurde, wo aus kiesigen Feldspath-Gesteinen hervorgegangene Alaune mit den Laugen in Berührung kamen, schliesst die Anwesenheit von Aluminium-Sulphat die von Natronsalpeter aus.

Dass hingegen die Sulphatschichten nicht nur aus kiesigen Feldspathen entstanden sind, geht aus der verhältnissmässig bedeutenden Menge von Magnesia hervor, die sowohl in Form von reinem Bittersalz, als auch in Form von Bestandtheilen des Pickeringits und Bloedits auftritt. Feldspathe enthalten nur sehr wenige Procente Talkerde. Diese ist als Magnesium-Chlorit oder -Sulphat in den Mutterlaugen auf dem Schauplatze erschienen, wo sich später Sulphate von Chloriden wenigstens theilweise trennten.

Dr. SCHULZE führt auch die höchst interessantesten, tief eingreifenden Veränderungen an, welche die Erzgänge von Tarapacá durch salinische Laugen erlitten haben, und sagt, dass diese fast alle jene mineralischen Stoffe mit sich führten, welche die tiefer liegenden „salares“ (Steinsalzmulden) und „salitreras“ (Salpeterbetten) kennzeichnen.

Matlockit, Cotunnit, Percylit, Huantajayit, Jodsilber, Anglesit, Jodblei u. s. w. sind z. B. in Challacollo, 50 km südlich der Cerros pintados, aus silberhaltigem Bleiglanz durch das Eindringen salinischer Lösungen hervorgegangen.

Ich habe derselben Umwandlungen ebenfalls an verschiedenen Stellen meiner Arbeit gedacht, und kann dem interessanten Aufsätze von SCHULZE nur eine treffende Bestätigung meiner Ansichten über die Bildung des Natronsalpeters entnehmen.

Bei dieser bin ich aber s. Z. nicht speciell eingegangen auf den Umstand, dass sich kein Salpeterlager ohne Decke findet; alle zeigen, soweit mir bekannt, nur aus Chlornatrium, Gyps, Glaubersalz, Thon, Sand u. s. w. in veränderlichen Mengen be-



stehendes Hangendes, die sogen. costra, deren Stärke nur innerhalb nahe liegender Grenzen schwankt. Bei Remiondos in Atacama wird sie von Thon und Sand zusammengesetzt, wie VILLA NUEVA berichtet, bei Caohiyuyal hin und wieder nach SIEVEKING blos von Sand; aber immer ist sie vorhanden. Sie gehört nämlich zu den Bedingungen für die Bildung der Salpetersäure, weil sie die dazu erforderliche Dunkelheit in den unter ihr liegenden Schichten hervorrufft.

Die umfassenden Untersuchungen von SCHLÖSING, WARRINGTON, HELM und Anderen über die Nitrifications - Prozesse zeigen nämlich, dass das Licht dabei eine äusserst wichtige Rolle spielt. In der Finsterniss vollziehen sich dieselben leicht und sicher, während Sonnenschein sie vollständig hindert. Beim Zerfall von complicirt zusammengesetzten organischen Substanzen in Ammoniak, Kohlensäure und Wasser ist zwar die Mitwirkung kleinster Organismen ausgeschlossen, und es findet wahrscheinlich ein directer Oxydationsprocess durch den Sauerstoff der Luft statt, aber zur Erzeugung von salpetriger und Salpetersäure scheint die Arbeit kleinster Organismen mithelfen zu müssen, und diese ertragen nach Vorstehendem das Sonnenlicht nicht bei der Production von Nitrosäuren. Ferner beeinflusst die Temperatur die Salpetersäure - Bildung ausserordentlich; am günstigsten verläuft diese bei  $37^{\circ}$ , aber schon bei  $55^{\circ}$  wird sie aufgehoben und ebenso unterhalb  $5^{\circ}$ .

Hieraus geht hervor, dass die costra ursprünglich nichts war, als gewissermaassen die „Oberhaut“ des Muldenmagmas, in welcher kein Nitrat entstehen konnte, weil Licht und stellenweise auch wohl starker Temperaturwechsel es verhinderten. Erst in gewisser Tiefe vollzog sich die Nitrification, daher das fast ausnahmslos beobachtete Vorhandensein der costra, die an manchen Localitäten, wo sie kein Salz führt, vielleicht erst später von aëolischen Kräften bearbeitet und fortgeführt, bezw. durch Sand und dergl. ersetzt worden ist.

---

## Druckfehler-Verzeichniss

für Band XLI.

- S. 172, Z. 13 v. o. lies: „Werbmbter“ statt Wermter.  
 S. 287, Z. 8 v. o. lies: „Unterdevon“ statt Mitteldevon.  
 S. 287, Z. 10 v. o. lies: „ „ „  
 S. 287, Z. 12 v. o. lies: „ „ „  
 S. 290, Z. 17 v. u. lies: „(in Fig. 3 dargestellt)“ statt in Fig. 3  
 dargestellte.  
 S. 372, Z. 22 v. u. lies: „Chlorid“ statt Chlorit.  
 S. 373, Z. 2 v. o. lies: „Remiendos“ statt Remiondos.  
 S. 373, Z. 4 v. o. lies: „Cachiyuyal“ statt Caohiyuyel.  
 S. 545, Z. 3 v. o. lies: „Oniscina“ statt Onisima.  
 S. 762, Z. 24 v. u. lies: „gekrümmt“ statt gekrümmt.  
 S. 765, Z. 1 v. o. lies: „*inaequistriatus*“ statt *inaequistratus*.  
 S. 769, Z. 21 v. u. ist „als“ den beiden folgenden Wörtern nach-  
 zustellen.  
 S. 769, Z. 2 v. u. ist „auch“ hinter Cf. einzuschalten.  
 S. 770, Z. 12 v. o. lies: „Echinosphaeritenkalk“ statt Echinospä-  
 ritenkalk.  
 S. 787, Z. 13 v. o. lies: „vom“ statt von.  
 S. 789, Z. 1 v. u. lies: „parallelepipeda“ statt parallelopipeda.  
 S. 790, Z. 14 v. o. lies: „Plattflächen“ statt Plattenflächen.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Redaktion Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Artikel/Article: [Briefliche Mitteilungen. 365-373](#)