

zahl bei den Cambrischen Quallen häufiger gewesen zu sein als bei den jetzt lebenden.

Auf einer Platte von Lugnas sieht man um einen 4strahligen Stern noch ganz deutlich den Abdruck der Scheibe und Spuren der Tentakeln.

Manche Platten von Lugnas sind mit dicken, spiralig eingerollten, wurmartigen Körpern bedeckt, welche von Torell als *Spiroscolex spiralis* beschrieben wurden.

Nathorst hält diese Körper für abgerissene Arme von Medusen. Die Arme mancher Medusen sind nämlich hohl und communiciren mit der allgemeinen Leibeshöhle. Denkt man sich nun, dass solche Arme von der Leibeshöhle aus mit Schlamm gefüllt werden und von der Scheibe abfallen, so müssten Körper entstehen, welche vollständig mit dem *Spiroscolex* übereinstimmen.

Gewisse fadenförmige Spuren auf den Sandsteinplatten werden von dem Verfasser für Spuren von schwimmenden Quallen erklärt, welche mit ihren Tentakeln den Boden streifen.

Ebenso, meint er, könne wohl kein Zweifel sein, dass die sogenannten Eophytions, welche in grosser Menge mit den Quallenresten zusammen in denselben Schichten vorkommen, von kriechenden Quallen erzeugt wurden.

Im Ganzen werden von dem Verfasser folgende Quallen-Arten von Lugnas unterschieden:

1. *Medusites radiatus* Linnars. sp. (*Astylospongia radiata* Linnarson, Eophytionsandstein in Westgothland.)
2. *Medusites favosus*, n. sp. (*Protolyellia princeps* Torell, *Astylospongia radiata* Linnars.)
3. *Medusites Lindströmi* Linnars. sp. (*Spatangopsis costata* Torell, *Agelacrinus?* Lindströmi Linnars.)

Bisher waren Quallen mit Sicherheit eigentlich nur aus den Solenhofer Schiefeln bekannt, und ist die Entdeckung dieses zweiten Vorkommen mithin von grossem Interesse. Besonders interessant ist es aber, dass die Quallen hier in den tiefsten Schichten vorkommen, welche überhaupt Fossilien geliefert haben, so dass sie nunmehr zu den ältesten Thieren gerechnet werden müssen, deren Spuren uns bisher bekannt sind.

Die vorliegende Arbeit wird von 6 Lichtdrucktafeln begleitet, welche theils die vom Verfasser aus Gyps dargestellten Präparate, theils die Vorkommnisse von Lugnas darstellen und daher auch den Fernerstehenden erlauben, sich ein selbstständiges Urtheil über diesen Gegenstand zu bilden.

**M. V. Dr. G. Pilar.** Grundzüge der Abyssodynamik. Zugleich ein Beitrag zu der durch das Agramer Erdbeben vom 9. November 1880 neu angeregten Erdbebenfrage.

Wie schon der Titel besagt, beschäftigt sich die vorliegende Schrift mit jener Gruppe von Erscheinungen, die als Folgen der Reaction des Erdinneren auf dessen Oberfläche bekannt, sich um die Begriffe, sekulare Hebungen und Senkungen, Erdbeben, Vulcanismus und Gebirgsbildung gruppiren lassen, und versucht diese vier Categorien von Erscheinungen unter einem einheitlich zusammenfassenden, erklärenden Gesichtspunkte darzustellen.

Der Gang der Untersuchung ist, wie der Autor p. 211 l. c. selbst anführt, ein rein deductiver, indem derselbe von gewissen Annahmen oder Prämissen ausgeht und auf Grundlage dieser mit Hilfe von logischen Schlüssen einen theoretischen Bau aufführt, dessen Uebereinstimmung mit der Natur erst durch die Beobachtung festgestellt, respective widerlegt werden soll.

Die grosse Anzahl von einander z. Th. widersprechenden Hypothesen über die Beschaffenheit des Erdinneren, welche man, ausgehend von verschiedenen Wissensgebieten, in neuerer Zeit aufgestellt, machten es dem Autor nothwendig, dieselben kritisch zu sichten. Er wendet sich zunächst gegen die Theorien von Poisson, Hopkins und Thomson, nach denen das Erdinnere grossentheils oder ganz fest sein müsste, vertheidigt dagegen die Vorstellung von einem feuerigflüssigen Erdinneren, wie sie als weitere Consequenz der Laplace'schen Theorie zum erstenmal von Hutton wissenschaftlich begründet wurde. Der Satz: „Von der starren Oberfläche der Erde ausgehend, findet nach unten eine Wärmezunahme statt, die sich in gewissen, bis jetzt nicht genau bekannten Tiefen bis zur Schmelzhitze der refractärsten Gesteine steigert. Unterhalb dieser Tiefenregion folgt eine im Schmelz-

flusse befindliche zähflüssige Masse“ (p. 89 l. c.), bildet die Basis, von welcher der Verfasser ausgehend die vier oben erwähnten Kategorien von Erscheinungen in folgender Art einheitlich zu erklären versucht.

Die starre Erdkruste, deren Dicke vom Autor nach einer auf die Zunahme der Temperatur mit der Tiefe basirten Formel auf ca. 12 Miryameter angenommen wird, schwimmt in Folge ihres geringeren specifischen Gewichtes auf dem specifisch schwereren, feuerigflüssigen Erdmagma nach Art eines Flosses oder etwa des Eises auf einer Wasserfläche.

Durch die periodisch stattfindende Umsetzung der Meere, im Sinne der Schmic k'schen Theorie, werden immer gewisse Theile der Erdrinde, die bis dahin vom Wasser bedeckt waren, trocken gelegt und umgekehrt andere trockenliegende vom Wasser bedeckt. An den trockengelegten Partien der Erdrinde wird in Folge grösserer Ausstrahlung der Erdwärme und daher eintretender stärkerer Abkühlung lokal eine Verdickung der Erdkruste eintreten, während umgekehrt an den vom Wasser bedeckten Stellen die Ausstrahlung vermindert, daher ein Steigen der Isothermen veranlasst und in Folge dessen ein Abschmelzen der Erdkruste an ihrer unteren Grenze demnach ein Dünnerwerden derselben herbeigeführt wird. Nach Art von Körpern, welche auf einer specifisch schwereren Flüssigkeit schwimmen, werden die verdickten Rindentheile durch das Erdmagma einen Auftrieb erfahren, während die den wasserbedeckten Stellen entsprechenden dünneren Krustepartien in einem tieferen Niveau ins hydrostatische Gleichgewicht zu kommen suchen. Die ersteren heben sich also, während die letzteren sich senken.

Zwischen einem solchen Hebungs- und Senkungsfelde liegt eine gleichsam neutrale Zone. Diese erfährt in Folge der gegensätzlichen Bewegung der benachbarten Rindentheile eine Zerrung, welche in Spalten und Brüchen ihre Auslösung findet. Diese Risse, welche die feste Erdkruste in ihrer ganzen Dicke durchsetzen, folglich bis an das flüssige Erdmagma reichen, werden von diesem bis zu einer gewissen Höhe erfüllt. Diese Höhe bestimmt sich nach hydrostatischen Gesetzen aus der Differenz zwischen dem specifischen Gewichte der festen Erdrinde und jenem des Erdmagmas, erreicht folglich, da das Erdmagma specifisch schwerer ist als die Rindensubstanz, niemals das Niveau der Erdoberfläche. Die theoretische Fläche, bis zu welcher das flüssige Erdmagma in Folge hydrostatischen Druckes aufsteigen kann, und die in einer gewissen Entfernung der Erdoberfläche parallel verläuft, bezeichnet der Autor als Rhyakohypse.

Da die einzelnen Sprünge, welche die zwischen einem Hebungs- und Senkungsfelde liegende gezerrte Zone durchsetzen, selten zu einander parallel sein werden, sondern meist schief in die Tiefe setzen, müssen die einzelnen Stücke der Trümmerzone in der Regel Keilform annehmen. Diese keilförmigen Trümmer schwimmen in dem auf den Spalten bis zur Rhyakohypse emporgedrungenen Erdmagma und werden, je nachdem die Keile mit ihrer breiten oder schmalen Seite in die flüssige Masse tauchen, einen vertikalen Auftrieb oder aber eine Senkung erfahren. Sie bewegen sich folglich sehr häufig in entgegengesetztem Sinne aneinander und bewirken nach Art einer Keilpresse einen lateralen Druck auf die benachbarte Hub- und Senkscholle. Sie sind die Ursache des horizontalen Druckes in der Erdkruste, der sonach als ein Umsetzungsprodukt des verticalen Auftriebes erscheint. Wegen des Reibungswiderstandes an den Spaltenwänden sowohl als der Einkeilung der Keilschollen werden diese nicht mit einemmale die ihnen, je nach ihrer Form, zukommende hydrostatische Gleichgewichtslage in der Magmaflüssigkeit einnehmen. Dieses geschieht vielmehr je nach Ueberwindung der gedachten Bewegungshindernisse und zwar wiederholt, sprungweise, in kleinen Absätzen und ist die Ursache derjenigen Erscheinung, die wir als Erdbeben kennen. Hiebei wirkt eine durch die Attraction von Sonne und Mond im Erdmagma bewirkte Fluthwelle lockernd auf die in ihrer Bewegung gehemnten, gestauten Keilschollen und übt sonach einen Einfluss auf die Periodicität der Erdbeben.

Wenn Spalten in der Erdkruste entstehen, so dringt, wie wir gesehen haben, diesen Spalten folgend, das feuerflüssige Erdmagma zunächst in Folge hydrostatischen Druckes bis zur Rhyakohypse und sollte sich hier in's Gleichgewicht stellen. Nun enthält aber das feuerflüssige Erdmagma eine Menge Gase absorbirt, deren Expansionskraft jedoch, so lange keine Spalten vorhanden sind, von dem Drucke der meilendicken Erdrinde überwogen wird. Verschwindet durch die Bildung einer Spalte dieser Druck, so können die Gase ungehindert ihre Expansionskraft entwickeln und bewirken, dass das Erdmagma, welches schon in Folge des hydro-

statischen Druckes bis zur Rhyakohypse sich gehoben, aufschäumend noch weiter über diese sich hebt und unter Umständen über den Rand der Spalte überquellend, deckenartig auf der Oberfläche sich ausbreitet. Dieser Eruptionsprocess wird aber nur so lange dauern, bis der grösste Theil der absorbirten Gase entwichen ist. Dann sinkt die Lava allmählig wieder bis nahe an die Rhyakohypse, und die erste heftigste Art von Eruptionen, die der Autor als Spalteneruptionen bezeichnet, ist damit beendet. Nicht so der Eruptionsprocess überhaupt. Der obere durch den Rückzug der Lava freigewordene Raum der Spalte füllt sich nunmehr mit atmosphärischem Wasser. Der hohe Druck der Wassersäule verhindert zunächst die Dampfbildung am Contacte des Wassers mit der Lava, dagegen tritt eine Circulation in der Wassersäule ein, so dass nach und nach die ganze Wassermasse über den Siedepunkt erhitzt wird, während andererseits durch Absorption von Wasser die Explosionsfähigkeit der Lava sich regenerirt. Werden nun an irgend einer Stelle durch die Dampfspannung der überhitzten Wassersäule die oberflächlichen Hindernisse hinweggeräumt, tritt plötzlich eine rasche Dampfentwicklung ein, die Lava wird von dem Drucke der Wassersäule entlastet, durch die Expansion der absorbirten Wasserdämpfe über die Rhyakohypse gehoben und kann unter Umständen bis an die Erdoberfläche dringen, und sodann wieder bis an die Rhyakohypse sich zurückzuziehen, worauf der eben geschilderte Process von Neuem beginnt und sich, allerdings nach und nach abschwächend, mehrfach wiederholen kann. Der Vulkanismus ist sonach eine intracrustale Erscheinung, deren Herd durch die Lage der Rhyakohypse wesentlich bestimmt wird, und die genetisch mit den Erdbeben innig zusammenhängt.

Eine weitere sekundäre Erscheinungsgruppe, welche durch das aus der Umsetzung der Meere resultirende ungleiche Strahlungsvermögen der Erdrinde oder in weiterer Folge durch Hebung respective Senkung benachbarter Rindentheile ursächlich zu Stande kommt, ist die Gebirgsbildung. Die keilförmigen Stücke der Trümmerzone, welche den Raum zwischen je einer Hub- und Senkscholle einnimmt, üben nach Art einer Keilpresse einen Druck auf die benachbarten Schollen und erfahren demgemäss einen Gegendruck. Dieser hat eine weitgehende Schieferung in den Keilstücken senkrecht zur Druckrichtung zur Folge, so dass schliesslich die ganze Trümmerzone in ein System von schmalen keilförmigen Leisten zerfällt, die nun, jede für sich beweglich, denselben Gesetzen unterliegen wie die grossen Keile, d. h. je nach ihrer Form einen Auftrieb in dem Erdmagma oder einen Niederdruck erfahren, hiedurch entstehen auf der Oberfläche langgestreckte Unebenheiten der krystallinischen Basis, denen sich die Sedimente in Folge der eigenen Schwere innig anschmiegen, so dass das Endresultat der wellenförmige Bau der Gebirge ist.

Leider ist der Autor bei der Anwendung seines Theorems auf diesen wichtigsten Theil der Lehre vom regelmässigen Gebirgsbaue etwas zu kurz und beschäftigt sich vielmehr mit den auffallenden, leider aber in ihrer Existenz noch nicht über jeden Zweifel sichergestellten Problemen des Gebirgsbaues wie der Fächerstructur der Centralmassive, den Kalkkeilen, Doppelfalten, dem bogenförmigen Verlauf und dem der concaven Seite der Kettengebirge entsprechenden Steilrande, die er mit Hilfe des neuen Theorems zu erklären sucht.