

## Werk

**Titel:** Loewy; Puisseux: Notiz beim Vorlegen des vierten Heftes des photographischen Mond-...

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1899

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0014|LOG\\_0307](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0014|LOG_0307)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

Erscheinungen ohne causale Verknüpfung ihres Bestandes. Darwin lehrte als Grundsatz die Einheit und den ursächlichen Zusammenhang der Schöpfung, konnte sie jedoch vom gewaltsamen, unnatürlichen Tode nicht völlig befreien. In unserer Schöpfungs-skizze der Zukunft erscheint sie ganz in sich bedingt und fortdauernd, die Ursachen ihrer Beschränkung liegen bis zum Eingreifen des Menschen nur in den Gleichgewichtsschwankungen des Planeten, den sie bevölkert.

Wir haben Umschau gehalten in den Fortschritten einer Wissenschaft, deren Gegenstand die Geschichte der Schöpfung ist. Wir haben den Rohstoff rapid anwachsen, die Arbeitsmethoden unter dem Einflusse der Abstammungslehre sich vertiefen sehen. Wir haben Keime einer veränderten Auffassung getroffen. Was berechtigt uns, diese Keime für entwickelungsfähig zu halten, wo schon so viele andere frühzeitig dahingewekelt sind?

Wenn es richtig ist, daß jedes gewordene Ding nur aus seinem Werdegange richtig verstanden werden kann, wenn wir anerkennen, daß nur eine solche Erklärungsweise der Natur Anspruch auf dauernden Bestand erheben kann, in deren Rahmen alle historischen Thatsachen sich ohne Zwang einfügen lassen, dann dürfen wir auch einer Auffassung die Zukunft nicht völlig absprechen, die aus dem geschichtlich gegebenen Stoffe selbst herausgewachsen ist.

Im Eingange unseres Rückblickes konnten wir auf den bestimmenden Einfluß hinweisen, den der Zuwachs geschichtlicher Thatsachen im Anfange des Jahrhunderts auf den Wandel der Schöpfungsideen geltend gemacht hat. Man darf vermuthen, daß das jüngste, rapide Anschwellen unserer Erfahrungen über den Lauf der organischen Entwicklung zu einer Auslösung in ähnlichem Sinne führen wird. Hinter dem Probleme der Art und Weise der Entwicklung steht aber die ungelöste Frage nach den wirkenden Ursachen derselben.

Ueber diesen Punkt sind die Ansichten wohl zu keiner Zeit so weit aus einander gegangen wie gerade heute. Die Zeiten haben längst aufgehört, wo die Darwinschen Erklärungen in naivem Vertrauen für das Alpha und Omega der Abstammungslehre angesehen wurden. Nicht nur sind die Anhänger Darwinscher Ideen unter sich gespalten, auch die Auffassung Lamarcks tritt, begünstigt von den Ergebnissen historischer Forschung, kühner und anscheinend berechtigter hervor als früher, theils im alten, theils in neuem Gewande. Was den Einen als der maßgebende Factor in dem Werdegange der Organismen gilt, wird von Anderen als *quantité négligeable* angesehen oder gar für den größten Irrthum des Jahrhunderts erklärt. In diesem Widerstreite der Meinungen bildet allein das Princip der Descendenz den ruhenden Pol.

Es wäre vermessen, prophezeien zu wollen, nach welcher Richtung die Entscheidung fallen wird. Aber wohin sie sich auch neigen möge, stets wird sie den historischen Thatsachen nicht minder gerecht werden

müssen als den biologischen, und von dieser Ueberzeugung geleitet wird die geologische und paläontologische Wissenschaft im kommenden Jahrhundert versuchen, die Antworten auf die Fragen zu ertheilen, die sie im jetzt endenden aufgeworfen hat.

**Loewy und Puiseux:** Notiz beim Vorlegen des vierten Heftes des photographischen Mond-Atlas. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1539.)

**Dieselben:** Betrachtungen über die physikalische Beschaffenheit des Mondes. (Ebenda 1899, T. CXXIX, p. 5.)

Das vierte Heft des Mondatlas der Pariser Sternwarte, welches die Verf. der Akademie überreichten, enthält ein Vollbild in dem Maßstabe der Originalaufnahme und sechs in verschiedenen Vergrößerungen dargestellte Theile der Mondscheibe. Mit Ausnahme eines einzigen beziehen sich die Blätter auf die Periode des abnehmenden Mondes, so daß man hier zum ersten male den Ostrand auf eine gewisse Erstreckung erleuchtet sieht. Die hervorstechendsten Eigenthümlichkeiten der abgebildeten Mondgebiete werden kurz hervorgehoben und sollen auch hier theilweise wiedergegeben werden als Grundlage für die folgenden theoretischen Schlußfolgerungen.

Die Tafel d, ein Gesamtbild, auf dem etwa zwei Drittel der sichtbaren Halbkugel erleuchtet sind, unterscheidet sich auf den ersten Blick von den ähnlichen, bereits publicirten Bildern. Während bisher die Meere sich als eine Kette von kreisförmigen Becken darstellten, welche nur eine Zone von mässi-ger Breite zu beiden Seiten eines größten Kreises einnehmen, zeigen sie hier plötzlich eine beträchtliche Entwicklung in der Richtung der Breite. Es scheint, daß ein großes Depressionsgebiet die erstere Zone getroffen hat, wie auf unserer Erde der Atlantische Ocean die mittelländischen Senken trifft. Diese niedergesunkenen Partien sind gewöhnlich von dunkler Farbe, zeigen aber keine gleichmäßige Färbung und die dunkelsten Flecke häufen sich in der Nähe des gebirgigen Randes an.

Die bereits früher geschilderten, weißen Höfe um Kepler und Copernicus, die sich nach verschiedenen Richtungen in langen, geraden Streifen fortsetzen, sind hier mehr senkrecht beleuchtet und heben sich infolge dessen noch schärfer ab. Euclid, Aristarch, Olbers, Byrgius und Tycho scheinen gleichfalls, wie jene, Ablagerungen vulkanischer Aschen zu sein, welche durch heftige Eruptionen in große Höhen geworfen und durch veränderliche Luftströmungen vertheilt worden sind. Alle Krater, welche einer Gruppe von Streifen als Ursprung dienen, zeigen bei schräger Beleuchtung einen Wall von merklicher Höhe und Gleichmäßigkeit. Sowie die Sonne sich ein wenig über ihren Horizont erhoben, erglänzen sie in intensivem Weiße, das zuweilen noch verstärkt wird durch die Anwesenheit eines dunkeln Hofes am Ursprunge der Streifen. Die großen Dimensionen des Copernicus lassen ferner erkennen, daß die weiße Farbe keineswegs über den ganzen Krater gleichmäßig ver-

theilt ist, daß der Durchmesser des letzteren bedeutend den der Streifen übertrifft, und daß die letzteren öfter tangential zu dem Walle, als in gerader Linie nach dem Centrum gerichtet sind. Diese Umstände weisen darauf hin, daß die kleinen, theils auf dem Centralmassiv, theils auf dem das Ringgebirge begrenzenden Grat, theils in unmittelbarer Nähe liegenden Oeffnungen der wirkliche Sitz der Eruptions-thätigkeit waren und nicht die ganze Kratermündung.

Blatt XVIII, welches den Südpol umfaßt, zeigt einen durch bedeutende Hervorragungen entstellten Umrifs. Die Gegend von Tycho zeigt sich bei Sonnen-Untergang wie bei -Aufgang reich an hervorspringenden Kämmen, welche den begegnenden Kratern als Grenze dienen und ihnen die polygonalen und länglichen Gestalten geben. Eine aufmerksamere Prüfung zeigt zwei über einander gelagerte Systeme von parallelen Graten, welche die Fläche in Vierecke theilen. Der Einfluß dieser Anordnung zeigt sich nicht nur an der ursprünglichen Gestalt der Krater, sondern auch an den späteren Annexen, wie man dies am Clavius sieht. Hingegen findet man keine Spur dieser winkelförmigen Gestaltungen in den kleinen Parasitkratern neuen Datums, welche gleichmäÙig einem vollkommenen Kreise sich nähern.

Derselben Aufnahme wie das vorige entnommen, zeigt Blatt XIX ein ganz anderes Aussehen. Hier herrschen die Ebenen vor, besetzt mit Inseln und glänzenden Kratern, durchfurcht von vorspringenden Adern oder von Spalten, und an einigen Stellen bedeckt mit langen Streifen, die vom Copernicus oder Tycho ausgehen. Diese Gegend ist bereits auf Blatt VIII abgebildet, und eine Vergleichung dieser bei sehr verschiedenen Mondphasen aufgenommenen Bilder ist sehr lehrreich. Sie zeigt wiederum die relative Beständigkeit der hellen Höfe und die periodische Veränderlichkeit der dunkeln Flecke; die theilweise oder gänzliche Zerstörung der Krater kann in all ihren Stadien beobachtet werden.

Blatt XX zeigt wieder die Westhalbkugel in einem Gebiete, wo das Relief sich äußerst kräftig kenntlich macht: Zahlreiche locale Abstürze haben die Ausdehnung der Rinde verringert, ohne daß diese, während sie der Zusammenziehung des flüssigen Kerns folgte, eine allgemeine Senkung und eine Ueberschwemmung erfuhr. Mehrere Anzeichen beweisen jedoch, daß eine derartige Bewegung angefangen hatte. So verbiegt der große Bruch der Altaiberge, der nahe dem Westrande auf dem Blatte sichtbar ist, in der Ferne das Mare Nectaris. Eine andere, gleichfalls sehr weite, vertiefte Fläche nimmt den mittleren Theil des Bildes ein, aber sie ist noch nicht dahin gelangt, ihren Umrifs abzuschließen oder das Auftreten eines Meeres zu veranlassen. Die Mehrzahl der in eine solche Bewegung einbegriffenen Krater haben deutliche Familienähnlichkeit: einen flachen Boden und einen gleichmäÙigen Wall; hingegen haben die außerhalb gebliebenen ihre ursprüngliche Physiognomie behalten.

Mit dem Blatt XXI kommt man noch weiter nach

Westen bis zum erleuchteten Rande des Mondes. Man sieht im Mare Crisium, vielleicht noch etwas entschiedener, die bereits beim Mare Humorum festgestellten Charaktere wieder erscheinen. Ganz in der Nähe besitzt das Mare Fecunditatis, außer einem Netze vorspringender Adern, weite Unebenheiten von mehr convexer Natur, wie sie am Boden der terrestrischen Meere vorkommen. Die zwischenliegende, an Kratern arme Hochebene scheint ein ziemlich gut erhaltener Zeuge einer alten Periode zu sein. Sie liegt in der Nähe von Taruntius, eines gleichmäÙigen, wahrscheinlich durch reichliche vulkanische Ablagerungen nivellirten Theiles. Ueberall ist sie durchfurcht von tiefen Thälern, die sich nach dem Meridian zu orientiren streben, um so mehr, je näher man dem erleuchteten Rande kommt. In den Pyrenäen herrscht ein doppeltes System sich fast rechtwinklig schneidender Linien vor. Mehr nach dem Aequator zu zeigt Langrenus mit seinem doppelten Centralberge, seinen concentrischen Terrassen, seinen divergirenden Streifen eine Gesamtheit eruptiver Charaktere, die in gleichem Grade nur noch bei Copernicus und Tycho angetroffen werden.

Das nächste Blatt XXII zeigt fünf bemerkenswerthe Exemplare von großen Spalten der Rinde, nämlich: Sabine, Sosigän, Plinius, Ariadäus und Hyginus. Die drei ersten folgen ungefähr der Grenze eines Meeres; Ariadäus erstreckt sich weit hinaus ohne Rücksicht auf das Bodenrelief, er durchschneidet selbst mehrere Gebirgsketten; und Hyginus zeigt eine ganze Reihe runder Erweiterungen, welche den Spalt in einen Rosenkranz von Kratern umwandeln. Die Ebene, welche Arago umgiebt, zeigt zwei ungemein seltene Formationen, nämlich weite Anschwellungen, die 15 km bis 20 km breit sind.

Das letzte Blatt läßt deutlich die Structur der Bergmassive des Mondes erkennen. Die Zeichner mußten sich hier wegen der Menge des Details und wegen der Veränderlichkeit des Aussehens mit einer conventionellen Gestalt begnügen, in der nur sehr wenig Objecte benannt und identificirt werden konnten. Das photographische Bild hingegen macht eine viel genauere topographische Beschreibung möglich. Die zackigsten Gebiete der Appeninen und der Alpen zeigen eine Menge von Gipfeln, die auf allen Blättern erkennbar sind, trotz des Wechsels des einfallenden Lichtes. Man erkennt hier Eigenthümlichkeiten, welche von den Geographen als bezeichnend für neue, von der Erosion nicht veränderte Berge aufgestellt worden sind.

Aus diesen Ergebnissen der neuen Blätter des photographischen Mondatlas leiten die Verff. im Anschluß an die Ergebnisse der früheren drei Hefte die nachfolgenden Schlüsse ab:

Bezüglich des Reliefs existirt eine allgemeine Aehnlichkeit zwischen den Meeren des Mondes und den Gebieten, die gegenwärtig von den Oceanen der Erde bedeckt sind. In den letzteren nehmen die convexen Oberflächen mehr Raum ein als die concaven Becken, welche gewöhnlich nach der Grenze des niedergesun-

kenen Arealen hinausgeschoben sind. Ebenso bieten die Meere des Mondes in der Regel nach den Rändern zu ziemlich ausgesprochene Vertiefungen. In dem einen wie in dem anderen Falle beobachten wir die normalen Deformationen einer sich zusammenziehenden Kugel, die nicht ausgesetzt ist der erodierenden Wirkung der Regen, welche im Gegentheil in allen reichlich bewässerten Theilen der Erde den concaven Flächen ein Uebergewicht zu geben strebt. Die gegenwärtig von den Geologen allgemein angenommene Erklärung dieser Structur scheint in gleicher Weise auf den Mond anwendbar.

Um eine gleichwerthige Aehnlichkeit in den hervorragenden Theilen zu finden, müßte man auf dem Monde die durch die vulkanischen Eruptionen ausgelöschten Züge wieder herstellen können und auf der Erde diejenigen, welche durch die Macht des Wassers verschwunden sind. In einem gewissen Grade können wir freilich diesen Mangel ergänzen, indem wir in Parallele stellen einerseits die an Kratern relativ armen Mondmassive, andererseits die jung entstandenen Gebirgsketten der Erde, deren Anfangsstructur ohne viel Mühe wieder hergestellt werden kann. Wir beobachten nun auf den Ketten, welche die Mondmeere umgeben, wie auf denen, welche die mittelländischen Senken einrahmen, den Gegensatz eines inneren, steilen Abhanges und einer äusseren, äusserst sanft geneigten Abdachung. Dieser Gegensatz ist auf dem Monde oft so scharf, dafs es erlaubt ist, die Ursache desselben auf einen Bruch der Schichten zurückzuführen, ohne die bisher unausführbare, stratigraphische Bestätigung abwarten zu müssen.

Die beträchtlichere Entwicklung der Meere in der Osthälfte der Mondscheibe zeigt, dafs die Senkungserscheinungen sich hier in einer älteren Epoche manifestirt haben, als in dem westlichen Theile. Wenn dem so ist, darf man voraussetzen, dafs die Rinde hier in gröfserer Menge Gase eingeschlossen und ihrer Ausdehnung einen weniger wirksamen Widerstand entgegengesetzt hat. In der That ist es die Ostseite, wo die isolirten Oeffnungen sich in gröfserer Anzahl an der Oberfläche der Meere zeigen und die vulkanischen Kräfte nach allen Richtungen sich ausdehnende Strahlungssysteme geschaffen haben. Die Entwicklung dieser Erscheinungen hat nothwendigerweise eine beträchtliche Zeit in Anspruch genommen, und man darf annehmen, dafs diese Ebenen vor denen des westlichen Theiles des Mondes festgeworden sind und seit langem eine Gestaltung angenommen haben, die wenig verschieden ist von der, welche sie heute besitzen.

Die Bildung der Meere beginnt mit dem Absturz eines weiten Gebietes, welches bald ein kreisförmiger Bruch isolirt. Dieser Bruch markirt im allgemeinen nicht die künftige Grenze des Meeres. Es lassen sich Fälle anführen, in denen das abgestürzte Areal vollständig der Ueberschwemmung entgeht, andere, in denen der mittlere Theil allein eingenommen ist und endlich andere, in denen der ursprüngliche Umfang überschritten wird und das Meer sich vergrößert, in-

dem es Streifen des Randes sich einverleibt. Durch eine Reihe analoger Etappen scheinen die gröfsten Ringgebirge zu ihren gegenwärtigen Dimensionen gekommen zu sein.

Die Epoche des Erstarrens eines Meeres fällt auch nicht zusammen mit dem definitiven Fixiren des Niveaus in dem Centraltheile. Dieser kann sich noch weiter senken und durch sein Zurückziehen die Bildung einer neuen Spalte veranlassen, die wie die erste den Grenzen des Meeres parallel ist.

Der Atlas enthält mehrere Exemplare grofser Ringberge, in denen die durch die fortschreitende Abkühlung bedingte Erstarrung in drei oder selbst vier verschiedenen Niveaus stattgefunden, welche durch mehrere Kilometer Zwischenraum getrennt sind. Die neuen Abstürze bieten, mit den alten verglichen, fast immer eine geringere Ausdehnung, ein steileres inneres Gehänge und eine regelmässiger kreisförmige Gestalt. Die allerneuesten, wie diejenigen, welche sich auf dem bereits stark deprimirten Boden des Longomontanus öffnen, haben keine Spur von peripherer Bauschung, d. h. ihrem Erscheinen scheint keine Erhebung vorausgegangen zu sein.

Dennoch hat dieses Phänomen der Anschwellung der Mondrinde, welche von uns als gewöhnliche Vorbedingung der Krater betrachtet wird, in einigen ausnahmsweisen, aber sicher festgestellten Fällen convexe Figuren erzeugt, deren mittlerer Theil nicht eingestürzt ist.

Wir haben schon früher angegeben, wie es möglich war, in einer grofsen Zahl von Fällen das relative Alter der Krater nach dem Erhaltungszustande ihres Walles und der mehr oder weniger vollständigen Ueberschwemmung ihrer inneren Höhle zu bestimmen. In den von den Streifen bedeckten Gegenden können wir an einem anderen Charakter die mehr oder weniger späte Epoche der inneren Erstarrung der Krater beurtheilen. Es ist rathsam, bezüglich der Anciennetät in die erste Linie die Krater zu stellen, welche eine gleichmäfsige, weisse Umhüllung erhalten und conservirt haben; dann diejenigen, die nur einige schwache und späte Spuren in Form von Streifen aufbewahrt haben; endlich die, welche vollkommen verschont geblieben sind und gegenwärtig durch ihre dunkle Farbe von der Umgebung abstechen. Dieses chronologische Kriterium, schärfer als das, welches auf dem Erhaltungszustande der Bäusche beruht, belehrt uns auch über das relative Alter der Erstarrung in den verschiedenen Theilen der Meere. Leider versagt es in den ziemlich zahlreichen Gebieten, wohin die Streifen sich nicht erstreckt haben.

Im allgemeinen bedecken die grofsen Streifen-systeme ohne Unterschied alle Unebenheiten des Bodens, die auf ihrem Wege sich befinden. Dieser Umstand hat schon den Schluss gestattet, dafs die ungeheuren vulkanischen Eruptionen, deren Schauplatz der Mond gewesen, einer recenten Periode in der Geschichte unseres Satelliten angehören. Ihnen mufs vorangegangen sein die fast vollständige Er-