



Lichtenberg Gesellschaft e.V.

www.lichtenberg-gesellschaft.de

Der folgende Text ist nur für den persönlichen, wissenschaftlichen und pädagogischen Gebrauch frei verfügbar. Jeder andere Gebrauch (insbesondere Nachdruck – auch auszugsweise – und Übersetzung) bedarf der Genehmigung der Herausgeber.

The following text is freely available for personal, scientific, and educational use only. Any other use, including translation and republication of the whole or part of the text, requires permission from the Lichtenberg Gesellschaft.

*This document is made available by tprints, E-Publishing-Service of the TU Darmstadt.
<http://tprints.ulb.tu-darmstadt.de> - tprints@ulb.tu-darmstadt.de*

© 1987-2006 Lichtenberg Gesellschaft e.V.

Lichtenberg-Jahrbuch / herausgegeben im Auftrag der Lichtenberg Gesellschaft.

Erscheint jährlich.

Bis Heft 11/12 (1987) unter dem Titel: Photorin.

Jahrbuch 1988 bis 2006 Druck und Herstellung: Saarbrücker Druckerei und Verlag (SDV), Saarbrücken

Druck und Verlag seit Jahrbuch 2007: Winter Verlag, Heidelberg

ISSN 0936-4242

Alte Jahrbücher können preisgünstig bei der Lichtenberg Gesellschaft bestellt werden.

Lichtenberg-Jahrbuch / published on behalf of the Lichtenberg Gesellschaft.

Appears annually.

Until no. 11/12 (1987) under the title: Photorin.

Yearbooks 1988 to 2006 printed and produced at: Saarbrücker Druckerei und Verlag (SDV), Saarbrücken

Printer and publisher since Jahrbuch 2007: Winter Verlag, Heidelberg

ISSN 0936-4242

Old yearbooks can be purchased at reduced rates directly from the Lichtenberg Gesellschaft.

Im Namen Georg Christoph Lichtenbergs (1742-1799) ist die Lichtenberg Gesellschaft ein interdisziplinäres Forum für die Begegnung von Literatur, Naturwissenschaften und Philosophie. Sie begrüßt Mitglieder aus dem In- und Ausland. Ihre Tätigkeit umfasst die Veranstaltung einer jährlichen Tagung. Mitglieder erhalten dieses Jahrbuch, ein Mitteilungsblatt und gelegentliche Sonderdrucke. Weitere Informationen und Beitrittsformular unter www.lichtenberg-gesellschaft.de

In the name of Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799) the Lichtenberg Gesellschaft provides an interdisciplinary forum for encounters with and among literature, natural science, and philosophy. It welcomes international members. Its activities include an annual conference. Members receive this yearbook, a newsletter and occasionally collectible prints. For further information and a membership form see www.lichtenberg-gesellschaft.de

Peter Brix und Hugo Fechtig

Die nach Lichtenberg benannten Mondsflecken

*Vielleicht bekommen wir noch
am Ende die vernünftigste Theorie
der Erde vom Monde her*¹.

I

Vor 200 Jahren, im April² 1781 erschienen von Lichtenberg *einige Betrachtungen über die Mondsflecken bey Gelegenheit vorstehender*³ ... „Beobachtungen über den Vesuv“⁴. Das meiste hatte bereits im *Göttinger Taschen-Calender* für 1779 gestanden. Jetzt nahm er sich die Angelegenheit noch einmal vor, *weil sie durch die vorstehende vortrefliche Erzählung des Hrn. de Luc und durch die von Hrn. Prof. Meister beygefügte Zeichnung* von „Plan und Durchschnitt vom Gipfel des Vesuvus“ *noch mehr Licht* erhielt. Die Ähnlichkeit des Vesuvus mit vielen Flecken auf *Mayers Charte vom Monde*, aber auch Lichtenbergs Erinnerung an seine Betrachtung des Mondes *durch ein 10 schubigtes achromatisches Fernrohr von ungewöhnlicher Güte* ... *im Herbst 1775 zu Oxford bestärkten ihn in dem Glauben, daß die meisten Berge auf dem Mond eingestürzte hohle, kegelförmige Berge waren, deren stärkerer Fuß stehen geblieben ist.*³

Den Astronomen Friedrich Wilhelm Herschel wies Lichtenberg 1787 brieflich¹ (mit Skizzen) auf diese seine Abhandlungen hin, *worin ich bewies, daß die meisten Berge im Monde Vulkane oder wenigstens durch eine Kraft hervorgebracht sein, die der Richtung der Schwere entgegen wirkt*. Er fügte hinzu, daß er *den Gedanken schon wenigstens 5 Jahre vorher mit sich herum getragen hatte*. Jedoch: *voriges Jahr wurde mir meine Freude sehr gestört, ich fand nämlich, daß Dr. Hooke in seiner Micrographia den Gedanken schon hatte*.

In den Anmerkungen zur 5. Auflage des „Erxleben“ (1791)⁵ heißt es dennoch vorsichtig: *die so genannten Vulcane im Monde und Muthmaßungen über die Natur der Mondsflecken*.

II

Im selben Jahr 1791 berichtet Lichtenberg unter der Überschrift *Einige Neuigkeiten vom Himmel*⁶ begeistert über die *Seleno-Topographischen Fragmente zur genaueren Kenntniß der Mondfläche, ihrer erlittenen Veränderungen und Atmosphäre, von Johann Hieronymus Schröter, gedruckt zu Göttingen* ... 1791. Er ist durch die Betrachtung der *ringförmigen Wallgebirge zum Anstaunen hingerissen*. Schröter hatte aus seinen Messungen⁷ *mit mathematischer Gewißheit geschlossen, daß jene ringförmigen Einsenkungen wahre unterhalb der horizontalen oder Kugelfläche des Mondes eingesenkte craterähnliche und zwar leere, weder mit einer flüssigen (allenfalls eine dünne atmosphärische Flüssigkeit ausgenommen), noch anderen Masse angefüllte Craterbecken sind*.

Ja, Schröter *experimentirte sogar, wie er sich ausdrückt, er machte sich Modelle von jenen*

Ringgebirgen, und verglich sie mit ihrem Inhalt auf der Wagschale, und fand mit völlig hinreichender Genauigkeit, daß das Ringgebirge hinreiche, den Crater auszufüllen, und daß also der Ring eben die Masse sey, die vor der Entstehung des Gebirges den Raum des Craters eingenommen habe. Bey zwey Versuchen unter vieren, die angegeben sind, ist wirklich die Übereinstimmung so genau, daß sie kaum größer erwartet werden könnte, wenn man auf unsrer Erde etwa einmahl den Erdbügel aus einem Brunnen mit dem Brunnen vermittelt solcher Modelle vergleichen wollte Kurz, durch diese Bemühungen ist wenigstens der Satz als völlig ausgemacht anzusehen: jene Crater, womit die Mondfläche gleichsam übersät ist, sind nicht durch Einsturz, sondern durch Eruption entstanden.

Lichtenberg meinte, daß die Beobachtungen unsers Hrn. Oberamtman Schróter's . . . diesem unermüdeten Naturforscher gewiß die Dauer des Ruhms verschaffen werden, womit sich so mancher seiner stolzen Zeitgenossen gewiß vergeblich schmeichelt. Schröters Name wurde auch bald von Gruithuysen auf den Mond gesetzt ⁹.

III

„Schon 1802 hatte der Astronom Johann Hieronymus Schröter mitgeteilt, er habe einen kleinen Mondkrater »mit dem unvergeßlichen Namen unseres viel zu früh verewigten großen Naturforschers Lichtenberg bezeichnet « ¹⁰. „Es ist einer jener merkwürdigen, in Lichtenbergs Daseinszusammenhang nicht selten zu beobachtenden Zufälle, daß dieser Krater beinahe am äußersten Rand der beleuchteten ¹¹ Mondhälfte zu finden ist, dort also, wo für den Menschen Hell und Dunkel, Sichtbares und Unsichtbares aneinander grenzen“¹².

*Was für ein Anblick für ein menschliches Auge müßte es seyn, in einen kreisförmigen mit einem Walle umgebenen Kessel von viertelhalb Deutschen Meilen im Durchmesser und von der Tiefe des Chimborasso¹³ hinabzusehen, wo kein Gegenstand den Prospect von einer Seite zur andern hindert!*¹⁶

Das unbemannte Raumschiff Lunar Orbiter IV hat Mitte der 60er Jahre dieses Jahrhunderts die Mondoberfläche aus 3 000 km Höhe mit einer bis dahin unerreichten Güte photographiert. Für uns geht dadurch Lichtenbergs Traum in Erfüllung; wir können sogar in seinen Krater hinabsehen. Fig. 1 zeigt „den Krater Lichtenberg“, wie er – nie verhüllt von Wolken und Nebel – „klar, lauter und friedlich in jenem Zaubерlichte liegt, das uns das Jahrtausend erleuchtet und dem Licht vergleichbar ist, das aus den Schriften dieses irdischen Lichtenbergs zu strahlen anfängt“¹⁴.

IV

Dieser Lichtenberg-Krater befindet sich auf dem Mond bei 67,5° westlicher Länge und 31,8° nördlicher Breite (–67,5° Länge und + 31,8° Breite) ¹⁵ im Oceanus Procellarum (dem sogenannten Meer der Stürme). In seiner Nähe liegen noch sechs kleinere Krater und drei unregelmäßige Strukturen, die ebenfalls nach Lichtenberg benannt worden sind. Die Tabelle ¹⁶ gibt ihre Lagen und Bezeichnungen.

Der eigentliche Lichtenberg-Krater hat 20 km Durchmesser und etwa 3 km Tiefe ⁴⁵. Wir zweifeln nicht daran, daß er wie die allermeisten Mondkrater durch den Einschlag eines Meteoriten

entstanden ist. Einschlagexperimente im Laboratorium (allerdings konnte nur mit kleinen Projektilen im Größenbereich tausendstel Millimeter bis Millimeter experimentiert werden¹⁷⁾ ergaben, daß die dritte Potenz des Kraterdurchmessers linear von der Bewegungsenergie des auftreffenden Projektils abhängt, also proportional zu dessen Masse und zum Quadrat der Einschlaggeschwindigkeit ist. Aufgrund der Herkunft der (heutigen) Meteoriten aus dem Asteroidenband liegen deren Geschwindigkeit relativ zum Mond (dessen Schwerkraft eingerechnet) zwischen 10 und 70 km/s. Da die meisten Meteoriten sich in direktem Umlauf um die Sonne bewegen, könnte man vielleicht 20 km/s als plausible Einschlaggeschwindigkeit annehmen. Damit wird der Kraterdurchmesser mindestens 10mal größer als der Projektildurchmesser. Der Krater Lichtenberg entstand also wahrscheinlich durch ein meteoritisches Projektil, dessen Durchmesser zwischen 0,5 und 2 km betrug. Die Lichtenberg-Krater A, AA, B, F, G, H sind alle als Primärkrater von entsprechend kleineren Projektilen anzusehen. Die unregelmäßigen Strukturen Lichtenberg R, β und ϵ sind möglicherweise als „Sekundärkrater“ von großen Ejekta aus nahegelegenen Primärkratern erzeugt worden. Die mit dem Namen Lichtenberg verbundenen „Mondsflecken“ sind über eine Fläche von etwa 300 km \times 350 km verstreut.

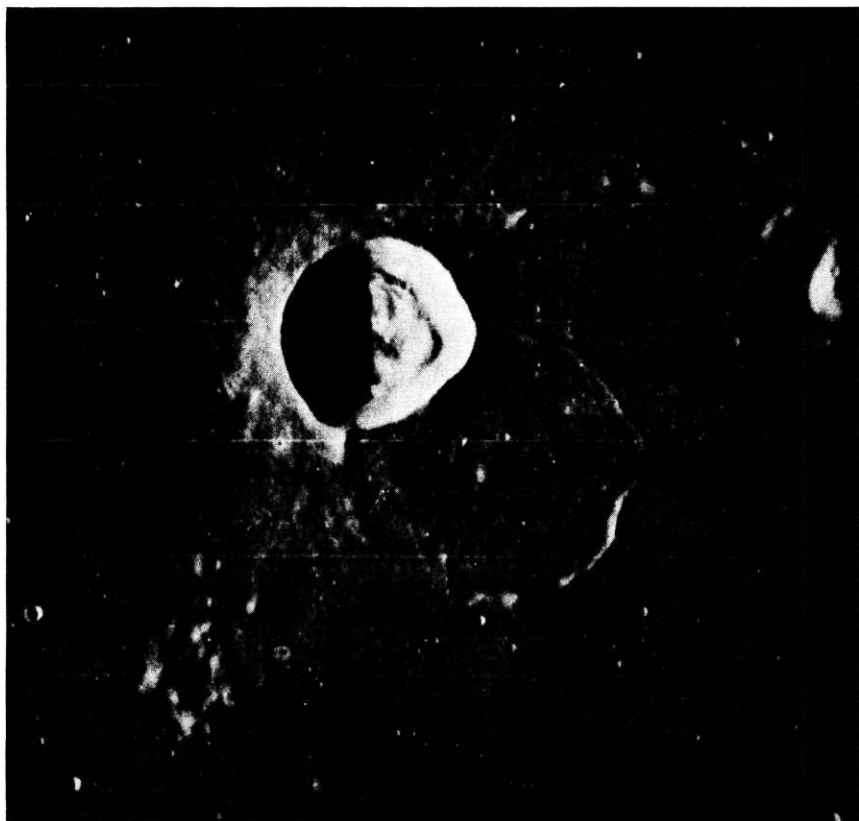


Fig. 1. Der Krater Lichtenberg⁴³. Maßstab etwa 1 : 770 000 (1 cm = 7,7 km). Norden ist unten¹⁵.

Übrigens hat der Lichtenberg-Krater etwa den Durchmesser des Ries-Kraters (24 km). Das Nördlinger Ries, einer der interessantesten Einschlagskrater eines Meteoriten auf unserer Erde, ist vor 15 Millionen Jahren entstanden; die bei diesem ungeheuren Naturereignis freigewordene Energie kann auf die Explosionskraft von 1 000 Wasserstoff-Atombomben geschätzt werden²³. Wegen sehr geringer Erosionseffekte auf dem Mond ist eine Altersangabe für Lichtenberg nicht möglich, er ist auf jeden Fall jünger als der Oceanus Procellarum (3,3 Milliarden Jahre).

V

Interessant ist die unmittelbar beim Krater Lichtenberg gerade noch sichtbare Ringstruktur (Fig. 1). Dabei handelt es sich um einen (im Vergleich zum Krater Lichtenberg größeren) älteren Einschlagskrater, der gewissermaßen auf dem Meeresgrund des Oceanus Procellarum liegt.

Man weiß, daß die Mondmeere (Mare), auch lunares Tiefland genannt, jünger sind als die sogenannten lunaren Hochländer. Das erkennt man schon dadurch, daß z. B. die südlichen Hochländer wesentlich mehr große Krater zeigen als die Mondmeere. Mondprobendatierungen ergaben, daß der Oceanus Procellarum mit einem Alter von 3,3 Milliarden Jahren das jüngste Mondmeer ist. Auch das 3,7 Milliarden Jahre alte Mare Tranquillitatis (ältestes Mondmeer) ist noch erheblich jünger als die fast 4 Milliarden Jahre alten Hochländer. Es besteht daher kein Zweifel, daß die lunaren Meeresböden mit vielen Kratern bedeckt waren, als – im Falle des Oceanus Procellarum vor 3,3 Milliarden Jahren – diese tief gelegenen Flächen – und damit auch der jetzt „versunkene Lichtenberg-Krater“ – von einem basaltischen Magma aus dem Mondinneren überflutet wurden¹⁸.

Beim „versunkenen“ Krater erkennt man sehr gut den für große Einschlagkrater typischen Zentralberg, wie ihn Lichtenberg auch in seinem Brief an Herschel¹ skizziert hat. Weil der Vesuv, könnte man ihn von oben betrachten, *grade so aussehen würde wie der größte und hauptsächlichste Theil der Berge im Mond; nemlich gleich einem Ring mit einem kleinen Hügel im Mittelpunkt*³, lag nicht nur für Lichtenberg die Deutung der Mondkrater als *ausgebrannte ewig ruhende Vulkane*³ so verführerisch nahe.

VI

Aus der neuesten *Encyclopaedia Britannica*¹⁹: „Schröters Regel, nach einem deutschen Astronomen Johann Hieronymus Schröter benannt, besagt, daß das Volumen des Materials vom Krater-Rand, welches oberhalb des mittleren Niveaus der Umgebung liegt, ungefähr gleich dem Volumen des Kraters unterhalb dieses Niveaus ist. Schröters Regel ist wiederholt als ein Befund zitiert worden, der die Erzeugung der allermeisten Mondkrater durch einen Einschlag (Impakt) nahelegt. Allerdings waren die Daten, auf denen die Regel beruht, unzureichend, und man kennt Ausnahmen . . .“

Lichtenberg besaß also mit seiner Schilderung von Schröters Regel (siehe II) ein experimentelles Argument für die Einschlagshypothese. Doch der jahrhundertelange Kampf zwischen „Impaktisten“ und „Vulkanisten“ ist mehr als ein Kapitel für sich; vor 20 Jahren tobte er noch auf das heftigste. Darüber, und wie er schließlich zugunsten der ersteren entschieden wurde, möge man bei Gentner²⁰ nachlesen (Die Klärung des Meteoritenproblems durch Chladni ging auf eine

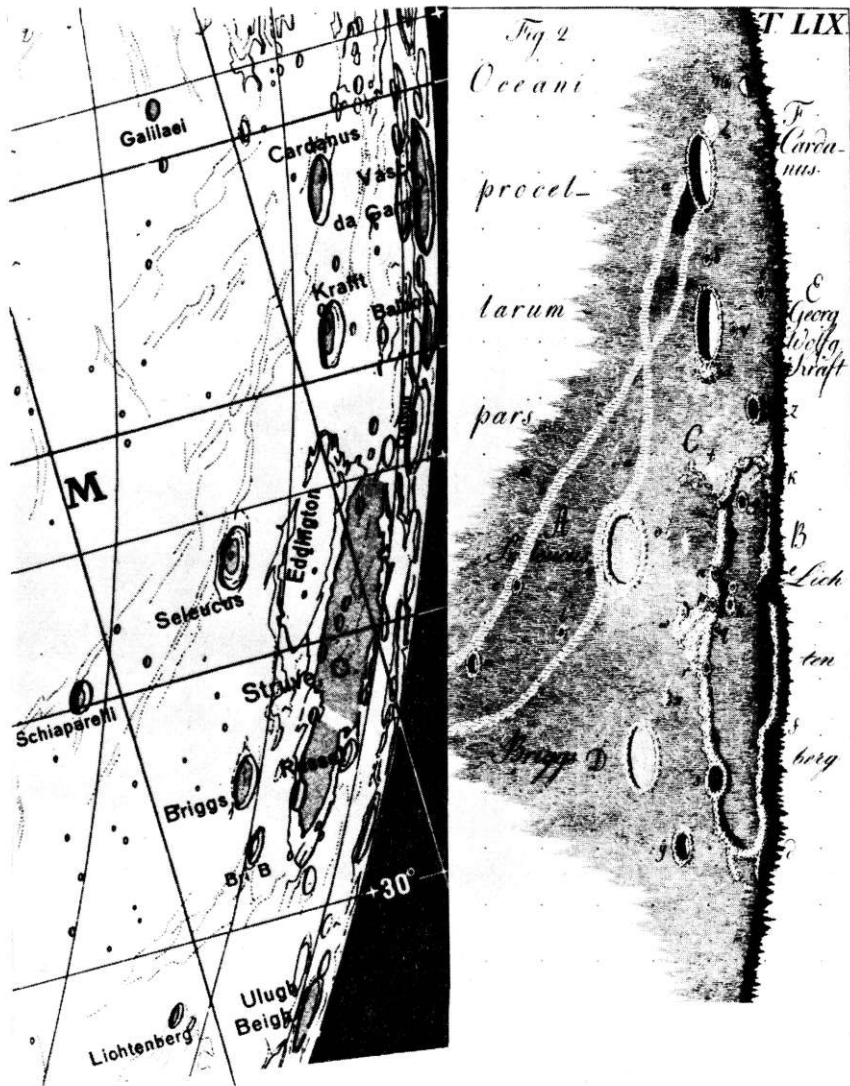


Fig. 2. Rechts: Schröters Spezialkarte der „schönen Mondgegend Seleucus, Cardanus, Briggs, Kraft und Lichtenberg“²⁴ mit dem von ihm nach Lichtenberg benannten Ringgebirge B und Bergkreis C. Links: Dieselbe Gegend, mit dem Krater Lichtenberg, auf einer modernen Mondkarte²⁷ in gleichem Maßstab und entsprechender Orientierung. Norden ist unten¹⁵.

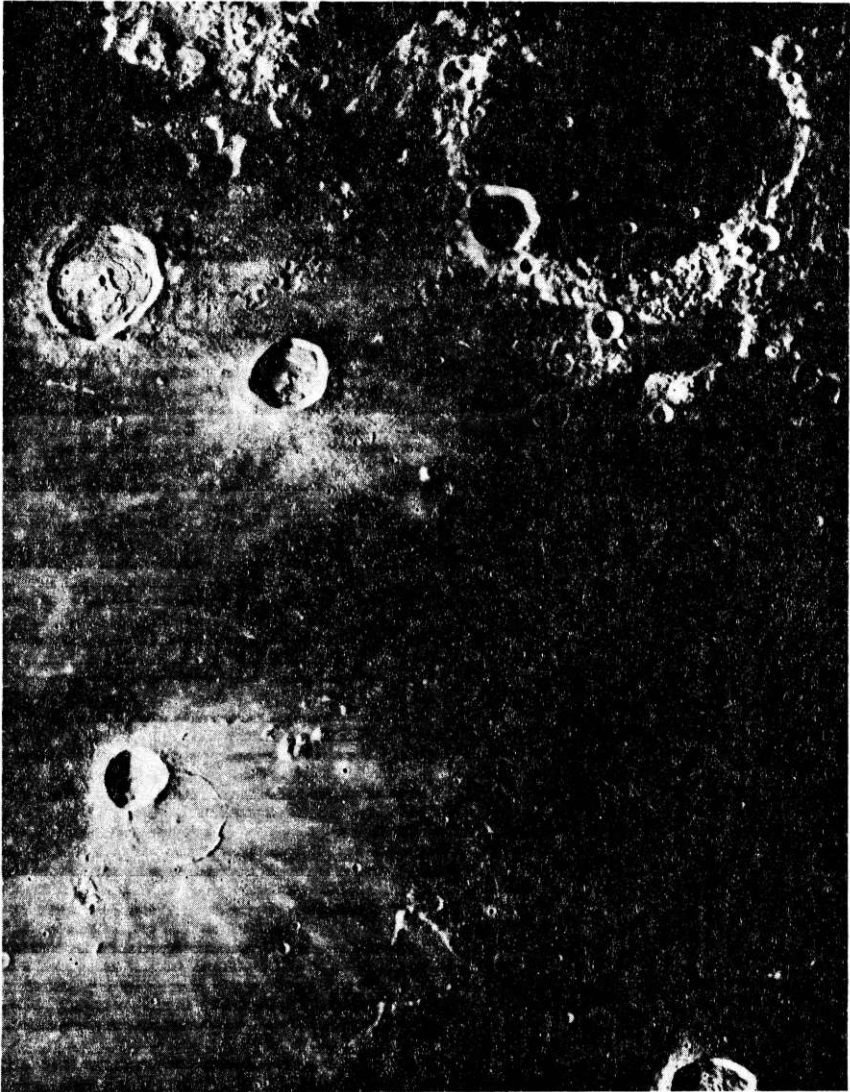


Fig. 3. Mondlandschaft zwischen Briggs, Russell, Lichtenberg und Lavoisier (unten teilweise sichtbar). Maßstab etwa 1 : 2 500 000 (1 cm = 25 km). Norden ist unten¹⁵. Es sind noch zu sehen folgende nach Lichtenberg benannte Formationen (Lageangaben in mm nach rechts und oben von der Bildecke links unten): F (1;18), β (12;27), ε (40; 46), R (56;18).

Unterredung mit Lichtenberg zurück^{21,22}). „Narben im Antlitz der Himmelskörper“²³ hat Gentner die kreisrunden Krater genannt, mit denen – wie wir durch die jüngsten Raumsonden eindrucksvoll gesehen haben – auch andere Planeten und Monde übersät sind.

Die Schrötersche Regel gilt übrigens auch in der modernen Auffassung für die Kraterbildung, wenn man vom verdampften Material absieht (was bei Einschlagsgeschwindigkeiten unterhalb von 20 km/s zulässig erscheint): Das Volumen des Kraterwalls und des unmittelbar außerhalb anliegenden Auswurfmaterials ist mit dem Volumen des Kraters identisch.

VII

Wie sah und wie beschrieb eigentlich Schröter selbst den Krater Lichtenberg? Lesen wir nach: „In der zweyten Specialcharte Tab. LIX“ (Fig. 2) „ist diese interessante Mondgegend entworfen, wie ich sie den 6ten Febr. 1792 . . . untersucht und vermessen habe.“²⁴ [. . .] Das was aber diese Beobachtung und die vorliegende Charte für den Naturforscher besonders interessant machen dürfte, ist die Entdeckung einer noch ganz unbekanntten großen Ringebene, die dem Seleucus bey B östlich gegen über lieget, von der sich so wenig in der großen Cassinischen und Ricciolischen, als der Mayerischen Charte eine gewisse Spur findet“²⁵. Als Durchmesser dieses „sehr grossen Ringgebirges“ gibt Schröter reichlich 30 geographische Meilen an, d. h. mehr als 220 km. „Ueberhin wird dieses schöne Ringgebirge auch noch durch einen weniger augenfälligen, mit ihm verbundenen Gegenstand besonders bemerkenswerth. Es ist ein bey C westlich unmittelbar an das Ringgebirge stossender, zwischen diesem und dem Seleucus liegender Bergkreis [. . .] In mancher Rücksicht machen also beyde, das Hauptringgebirge und der Bergkreis auf ein genaueres Augenmerk Anspruch, und ich habe es daher zur künftigen Erleichterung mit dem unvergeßlichen Nahmen unseres viel zu früh verewigten großen Naturforschers *Lichtenberg* bezeichnet“²⁶.

VIII

Aber etwas scheint doch nicht zu stimmen! Wie passen Tafel LIX und die Beschreibung Schröters zum Photo des Kraters Lichtenberg? Der Vergleich mit einer modernen Mondkarte²⁷ (siehe Fig. 2) läßt den ungeheuerlichen Verdacht zur Gewißheit werden: Man hat Lichtenberg offensichtlich sein schönes Ringgebirge mit dem Bergkreis genommen, diese beiden unter drei jüngere Forscher (Russel, Struve, Eddington) aufgeteilt und ihn mit dem kleinen Krater weiter im Norden abgefunden, der auf Schröters Tafel LIX nicht einmal eingezeichnet ist!

IX

Um die bis dahin sehr unbefriedigende Nomenklatur der Mondformationen zu bereinigen, setzte die neu gegründete Internationale Astronomische Union im Jahre 1921 ein Komitee ein. Es schloß seine Arbeit 1935 ab mit der Herausgabe des zweibändigen Werkes „Named Lunar Formations“. In der Liste der Namen, „an die sich alle Selenographen streng halten sollten“,

sind unter den Nummern 1867 bis 1872 der heutige Krater Lichtenberg sowie Lichtenberg A und B, zwei Einzelberge Lichtenberg α und β sowie ein Bergrücken Lichtenberg δ aufgeführt.²⁸

Als „erster Namensgeber“ wird (außer bei δ) in dieser Liste „Mädler“ angegeben. Daß hier nicht Schröter genannt wird, wie z. B. beim Krater Briggs (siehe Fig. 2), dem Schröter gleichzeitig den Namen gab, führt uns auf Mädlers Fährte.

X

Gemeint ist Dr. Johann Heinrich Mädler, der 1837 zusammen mit Wilhelm Beer eine detaillierte Mondkarte²⁹ herausgab, basierend auf einem Netzwerk von selenographischen Orten, die genau vermessen worden waren. Diese Karte ist ein Meilenstein in der Entwicklung der Nomenklatur für den Mond^{30,31} genannt worden. Sie erhärtet unseren Verdacht: Beer und Mädler haben die von Schröter mit „Lichtenberg“ benannte Formation (genauer: den auffälligsten Bergrücken hiervon) in „Hercynische Berge“ (Montes Hercynii) umgetauft; dieser Name ist jedoch inzwischen wieder verschwunden. Ein Krater „Lichtenberg“ findet sich dort, wo er in den heutigen Karten eingezeichnet ist.

In dem zur „Mappa Selenographica“ gehörigen umfangreichen Band „Der Mond ...“³² steht in § 270: „Lichtenberg, nach unsern 8 Messungen in $+31^{\circ} 25' 20''$ B. u. $-67^{\circ} 5' 3''$ L. gelegen, mit einem 6° hellen Walle, der eine leere 3° helle Tiefe umgiebt. Ein etwas unbestimmter Lichtschimmer umgiebt ihn im O. und NO., wogegen am W. Rande das Mare besonders dunkel zu sein scheint“ (siehe Fig. 3, vergl. dazu Anm. 15!). „Hier zeigte sich bisweilen bei sehr günstiger Luft ein blaßröthlicher Schimmer“.³³

XI

Fig. 3 zeigt einen größeren Bereich der Mondoberfläche als Fig. 1: unten Lichtenbergs Krater und rechts oben einen Teil der „Mondsflecken“, die etwa drei Jahrzehnte lang seinen Namen trugen. Wäre es nach Schröter gegangen, so hieße die in Fig. 4 vollständig gezeigte Gebirgslandschaft noch heute „Lichtenberg“.

Man erkennt in Fig. 3 am linken Rand oben den Krater Briggs (rechts davon etwas tiefer Briggs B), rechts oben den großen zerklüfteten Kraterrand von Russel. Auf diesem Rand sitzt ein Krater (etwas größer als Lichtenberg), den Schröter auf seiner Tafel LIX (Fig. 2) mit „s“ bezeichnet hat. Lassen wir abschließend Schröter noch einmal sein „Lichtenberg“-Ringgebirge schildern³⁴:

„Besonders merkwürdig hat hingegen die überall thätige Natur das Ringgebirge durch mehrere Crater, höhere und niedrigere Bergköpfe und Gebirgslagen ausgezeichnet ... In dem westlichen Theile des Ringgebirges sind vier Crater ... vorhanden ... der größte“ („s“ in Tafel LIX) wird „besonders dadurch auffallend merkwürdig, daß man an ihm durch den Augenschein selbst deutlich wahrnimmt, wie die Ringgebirge der grössern und kleinern Crater durch einen wirklichen Aus- und ringförmigen Aufwurf entstanden sind; denn offenbar hat hier eine gewaltsame Eruption das ältere Hauptringgebirge zerrüttet und ringsum sich herum Gebirgsmasse aufgeworfen, so daß das alte Gebirge hier gleichsam getheilt, den Crater in sich aufgenommen zu haben scheint“.⁴⁴

Nur zur Veranschaulichung des Maßstabs: Die Kratermitten von „s“ (jetzt Briggs A) und Lichtenberg sind knapp 200 km von einander entfernt; so weit etwa wie Ober-Ramstadt von Göttingen.

XII

Die eingebürgerte Feststellung am Anfang von III muß also von nun an geändert werden. Wir wissen nicht, was Mädler bewogen hat, die Umbenennung vorzunehmen.

Einen Hinweis könnten seine Erläuterungen³⁵ auf dem von ihm gezeichneten Übersichtsblatt zur größeren Mondkarte geben: „Vielen dieser Ringgebirge hat man den Namen von berühmten Gelehrten beigelegt, die hier am Rande zu Seite jedes der vier Quadranten verzeichnet sind. [...] Doch zeigen sich auch wirkliche Bergketten wie auf unserer Erde, von der man auch ihre Namen entlehnt hat.“

Im Text von³⁶ fanden wir keine expliziten Hinweise. Aber: In § 37 steht „Lichtenberg S“, also von Schröter benannt, ebenso wie z. B. „Briggs S“. Weiter hinten dagegen fehlt das „S“ bei Lichtenberg (§ 270), aber nicht bei Briggs (§ 278).

Fragen über Fragen: Hier heißt es aufzuhören, bevor wir zu tief in die Otsogistik³⁷ hineingearaten. Wir beenden unseren Zickzackweg mit einem Zitat aus der Einführung in die deutsche Übersetzung des soeben implizit erwähnten bedeutenden Leitfadens durch das Labyrinth der Gelehrsamkeit:⁴¹

Lichtenberg hat einmal die Frage gestellt, ob man denn ein Buch immer nur dann herausgeben solle, wenn man etwas Rundes zu sagen hat: *gibt es denn nicht noch mehr Figuren als die Ründe, die alle auch schön sind?* Und er fährt fort: *Die Schlangen-Linie halte ich für ein Buch für die dienlichste, und ich hatte schon in dieser Linie geschrieben, ehe ich wußte, daß Hogarth etwas über dieselbe geschrieben hatte, oder ehe Tristram Shandy seine Manier en Ziczac oder Ziczac à double Ziczac bekannt machte, so ohngefähr:*⁴²



Diesen Beitrag hätten wir Wolfgang Gentner, der entscheidend zur Erforschung der Einschlagskrater von Meteoriten beigetragen hat, zu seinem 75. Geburtstag am 23. Juli 1981 widmen wollen. Gentner, der Gründer und langjährige Direktor des Max-Planck-Instituts für Kernphysik in Heidelberg, starb am 4. September 1980.

Die drei Aufnahmen stammen aus der Serie der Orbiter-IV-Photographien der NASA, die aus einer Höhe von ca. 3 000 km aufgenommen wurden. Fig. 3 und 4, sind aus *Atlas and Gazetteer of the Near Side of the Moon*¹⁶ entnommen worden; Fig. 1 wurde uns freundlicherweise von Herrn Dr. G. Neukum, Institut für Allgemeine und Angewandte Geologie der Universität München (Luisenstraße 37, 8 München 2) aus seinen NASA-Bildern zur Verfügung gestellt (Reg. Nr. L04-170). Aus dieser Aufnahme hat uns Herr Neukum aufgrund des Kraterrandschattens die Tiefe des Kraters Lichtenberg bestimmt. Wir danken Herrn Neukum herzlich für diese Arbeit und die Überlassung der Abbildungen.

Wir sind ferner zu Dank verpflichtet Herrn U. Joost, Göttingen (Lichtenberg-Briefwechsel), der uns die wichtige in Fig. 2 reproduzierte Tafel LIX besorgte, Herrn Prof. Dr. W. Promies, Darmstadt, für wertvolle Hinweise, sowie Frau J. Suppanz-Pirsch und Frau V. Träumer für ihre Hilfe bei dem Manuskript und den Bildern.

*Die nach Lichtenberg benannten Formationen auf dem Mond*¹⁶

| Name | Lage [°] | Ø [km] |
|----------------|--------------|---------|
| Lichtenberg | -67,5; +31,8 | 20 |
| Lichtenberg A | -59,9; +28,9 | 8 |
| Lichtenberg AA | -63,2; +28,7 | 5 |
| Lichtenberg B | -61,3; +33,2 | 5 |
| Lichtenberg F | -65,2; +33,2 | 5 |
| Lichtenberg G | -56,5; +30,7 | 4 |
| Lichtenberg H | -58,7; +31,4 | 5 |
| Lichtenberg R | -70,0; +34,5 | 20 × 30 |
| Lichtenberg β | -66,0; +33,0 | 8 × 10 |
| Lichtenberg ε | -69,0; +31,7 | 10 × 20 |

Die letzte Spalte gibt für Krater den Durchmesser, für andere Formationen die Ausdehnung an. Die Angaben für Lichtenberg AA und ε wurden abgeschätzt.

¹ G. C. Lichtenberg: *Schriften und Briefe*, herausgegeben von W. Promies, München 1967 f. (nachfolgend zitiert als *Schriften und Briefe*) Bd. 4, S. 708 – Wörtliche Zitate nach Lichtenberg sind kursiv gedruckt.

² R. Jung: *Lichtenberg-Bibliographie*. Heidelberg 1972, S. 21,

³ *Göttingisches Magazin der Wissenschaften und Litteratur* Jg. 2, St. 1, S. 26 ff.

⁴ Ebda, S. 1

⁵ J. Chr. P. Erxleben: *Anfangsgründe der Naturlehre; mit Zusätzen von G. C. Lichtenberg*. Fünfte Auflage. Göttingen 1791, S. 596.

⁶ L. C. Lichtenberg u. F. Kries: *Vermischte Schriften*, Bd. 6. Göttingen 1803, Bd. 6, S. 416 ff. (wohl auch: *Göttinger Taschen Calendar* 1792, S. 81)

⁷ „Was ... die Höhen und Tiefen auf der Mondfläche betrifft“, ... so hielt sich Schröter „nur an die Länge des Schattens. Er scheint diesem Gegenstande eine vorzügliche Sorgfalt gewidmet zu haben und wirklich sind seine Höhenbestimmungen der Mondberge das Beste in seiner ganzen Selenographie“ ... „Nur tritt bei ihm zuweilen der Fall ein, daß man nicht entscheiden kann, auf welchen Berg sich eigentlich die Messung beziehe“. (Beer u. Mädler⁸).

⁸ W. Beer und J. H. Mädler: *Der Mond nach seinen*

- kosmischen und individuellen Verhältnissen oder Allgemeine vergleichende Selenographie.* Berlin 1837, S. 27.
- ⁹ Ebda, S. 28.
- ¹⁰ W. Promies: *Georg Christoph Lichtenberg.* Rowohlt Monographie Nr. 90 (2. Aufl., o. J.), S. 140 [ähnlich bei O. Deneke: *Lichtenbergs Leben.* München 1944, S. 203].
- ¹¹ genauer: der Erde zugewandt.
- ¹² G. Neumann: *Ideenparadiese (Aphoristik bei Lichtenberg, Novalis, Friedrich Schlegel und Goethe),* München 1976, S. 86.
- ¹³ Gemeint ist hier der Krater Bernoulli.
- ¹⁴ W. Benjamin: *Lichtenberg, ein Querschnitt.* Hörmodell 1933. Gesammelte Schriften, Bd. IV, 2 Frankfurt 1972, S. 696.
- ¹⁵ Mit bloßem Auge oder Feldstecher betrachtet, liegt der Krater Lichtenberg am „linken oberen“ Mondrand. Mondkarten (auch die von Fig. 2) werden jedoch oft – wie im astronomischen Fernrohr – so gedreht, daß Norden unten ist. Auch die Figuren 1, 3 und 4 sind so orientiert. Auf allen Figuren ist Westen rechts. Früher benutzte man jedoch eine umgekehrte Konvention; das ist beim Vergleich mit den zitierten Textstellen zu beachten (Siehe z. B.: Z. Kopal: *Photographic Atlas of the Moon.* New York and London 1965, S. 271).
- ¹⁶ *Atlas and Gazetteer of the Near Side of the Moon.* NASA SP-241, Washington 1971.
- ¹⁷ M. R. Bloch, H. Fehrig, W. Gentner, G. Neukum, and E. Schneider: *Meteorite impact craters, crater simulations, and the meteoroid flux in the early solar system,* Proc. Second Lunar Sci. Conf. 3, 2639-2652, The MIT-Press (1971).
- ¹⁸ H. Fehrig und W. Knapp: *Mondkrater unterm Mikroskop, Altersbestimmung durch Fotos.* Bild der Wissenschaft 9, 83, 1979.
- ¹⁹ *Encyclopaedia Britannica, Micropaedia,* Vol. 12, p. 422 (1979).
- ²⁰ W. Gentner: *Collisions of Meteorites with Planets.* Interdiscipl. Science Rev. 3, 121 (1978).
- ²¹ W. Gentner: *Isotopenverschiebungen in Meteoriten ...* Physikertagung Wien 1961, Moosbach, S. 21 (1961).
- ²² W. Gentner: *Irdische und meteoritische Materie.* Naturwiss. 50, 191 (1963).
- ²³ W. Gentner: *Die Narben im Anlitz der Himmelskörper.* Jahrbuch Max Planck Ges. 1974, S. 24; *Sterne und Weltraum* 14, 114 (1975).
- ²⁴ J. H. Schroeter: *Selenotopographische Fragmente zur genaueren Kenntniss der Mondfläche, ihrer erlittenen Veränderungen und Atmosphäre, sammt den dazu gehörigen Specialcharten und Zeichnungen.* Zweiter Teil. Göttingen 1802, S. 175.
- ²⁵ Ebda. S. 178.
- ²⁶ Ebda S. 181.
- ²⁷ Z. Kopal: *The Moon.* Dordrecht 1969 (Beilage).
- ²⁸ M. A. Blagg and K. Müller: *Named Lunar Formations.* London 1935, S. 71.
- ²⁹ W. Beer u. J. H. Mädler: *Mappa selenographica totam lunae hemisphaeram ...*, Berlin 1834.
- ³⁰ Z. Kopal: *The Moon.* Dordrecht 1969, S. 243.
- ³¹ Z. Kopal and R. W. Carder: *Mapping of the Moon. Past and Present.* Dordrecht 1974, S. 29.
- ³² Zitat 8, S. 280.
- ³³ Dieser rötliche Schimmer ist auch später gesehen worden (vergl. H. P. Wilkins and P. Moore: *The Moon.* 2. Aufl., London 1958, S. 260, nach frdl. Mitteilung von UW Stahn). Siehe auch ⁴³.
- ³⁴ Zitat 24, S. 179.
- ³⁵ *Erläuterungen zur General-Karte der sichtbaren Seite der Mondoberfläche zugleich als Übersichts-Blatt zur größeren Mondkarte* von Wilh. Beer und Joh. Heinr. Mädler, gezeichnet von J. H. Mädler, Berlin 1837.
- ³⁶ W. Beer u. J. H. Mädler: *Der Mond ...* (siehe ⁸).
- ³⁷ Abgeleitet von Otsog³⁸ [nach: On The Shoulders Of Giants (z. B. bei Lichtenberg: ... nicht auf die Schultern eines solchen Vorgängers getreten zu sein, wäre ein unverzeihliches Wagemüß gewesen ... ³⁹)]: Darstellung von großer Dichte, die sich der Gelehrsamkeit ebenso wie der Pedanterie verpflichtet weiß; auch: äußerst vielgliedriges (mit zahlreichen Parenthesen und ausführlchen Fußnoten versehenes) Ergebnis hingebungsvoller Gelehrtenarbeit.
- ³⁸ R. K. Merton: *Auf den Schultern von Riesen: Ein Leitfaden durch das Labyrinth der Gelehrsamkeit.* Aus dem Amerikanischen von R. Kaiser. ⁴⁰ Frankfurt am Main 1980, S. 230.
- ³⁹ *Schriften und Briefe* 3, S. 198.
- ⁴⁰ Einer von uns uns (P. B.) ist Dres. D. u. W. Paul für den Hinweis auf dieses Werk zu großem Dank verpflichtet.
- ⁴¹ Zitat 38, S. 8.
- ⁴² *Schriften und Briefe* 1, S. 81.
- ⁴³ Eine morphologische Interpretation dieses Fotos und der unmittelbaren Umgebung des Kraters Lichtenberg findet sich in: P. H. Schultz: *Moon Morphology. Interpretations Based on Lunar Orbiter Photography,* Austin and London 1972, S. 424.
- ⁴⁴ Ein merkwürdiger Zufall will es, daß ausgerechnet dieser Krater (Briggs A) vielleicht durch Vulkanismus erzeugt oder modifiziert sein könnte (siehe ⁴³, S. 248).
- ⁴⁵ Genauer: $(2,9 \pm 0,1)$ km, gemessen vom oberen Rand des Kraterwalls bis zur größten Tiefe in der Kratermitte.

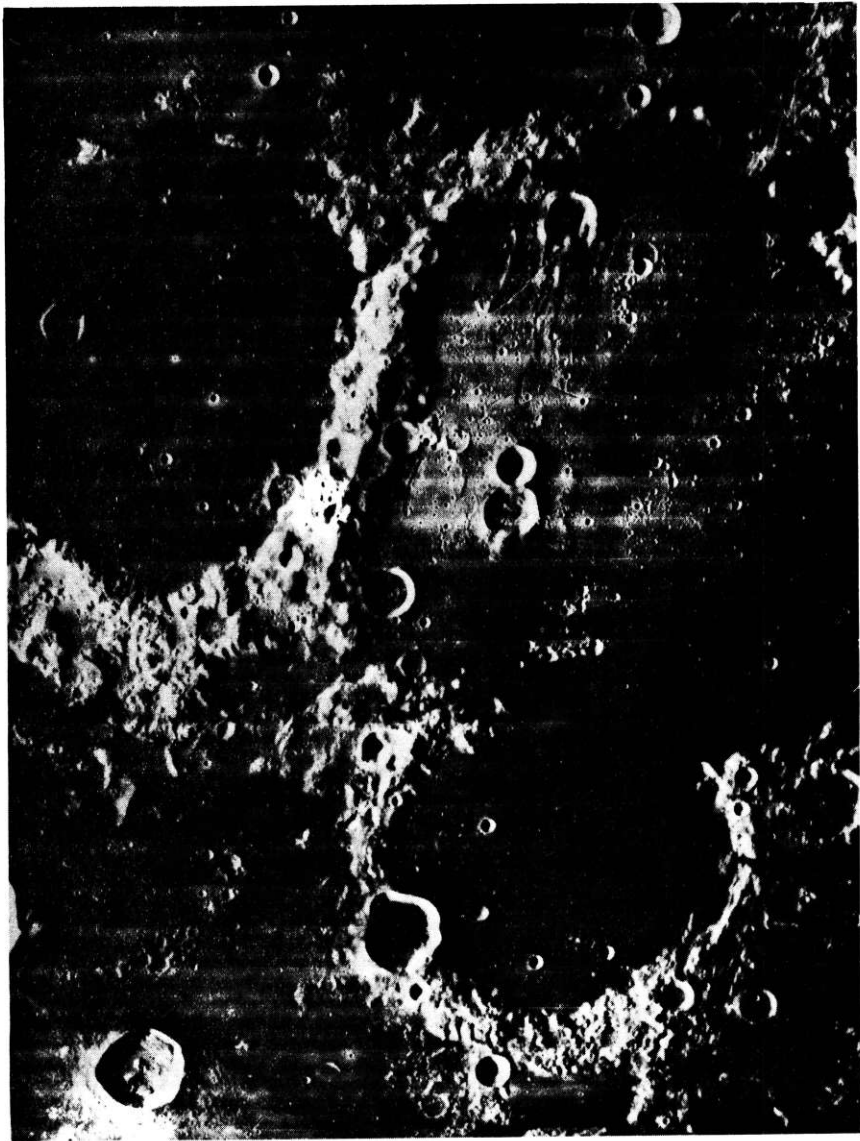


Fig. 4. Die von Schröter mit „Lichtenberg“ bezeichnete Mondlandschaft: das Ringgebirge (rechts; jetzt Russel, unten und Struve, oben) und der Bergkreis (im linken oberen Teil, jetzt Eddington). Maßstab etwa 1 : 2 150 000 (1 cm = 21,5 km). Norden ist unten¹⁵.