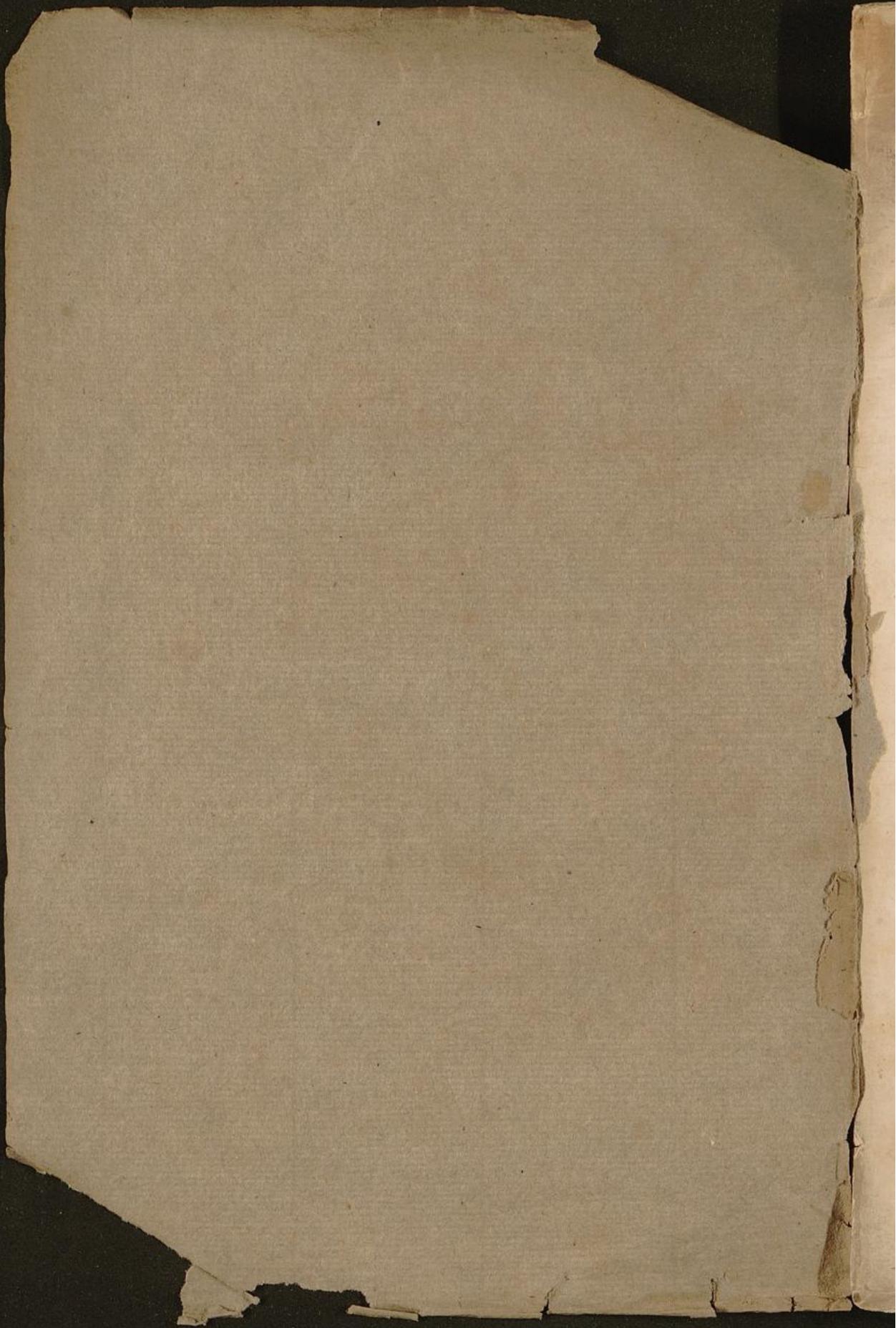


1280

✦  
Benz.  
1280





1280

Kurzgefaßte

# Beschreibung des Mondes.

---

**Ein Auszug**

aus

der größeren Selenographie

von

*W. Beer und J. H. Mädler.*

---

Von

**Dr. J. H. Mädler,**

Astronomen und Königlichem Professor.

---

**Berlin,**

bei Simon Schropp & Comp.

**1839.**

Benz. 1280  
2/1



## V o r w o r t.

---

Ogleich die Verfasser des im Jahre 1837 erschienenen Werkes: „Der Mond in seinen kosmischen und individuellen Beziehungen, 2 Theile mit Kupfern“ bei Bearbeitung desselben das Ziel einer möglichst populären Darstellung stets vor Augen hatten, so konnte es ihnen gleichwohl nicht entgehen, daß es nichtwissenschaftlichen Lesern manches werde bieten müssen, dessen Verständniß von ihnen nicht erreicht und vielleicht selbst nicht einmal gesucht werden würde. Es konnte keiner Frage unterliegen, daß die angestellten Messungen, die Art wie die Resultate aus ihnen abgeleitet worden, und diese Resultate selbst, vollständig mitgetheilt werden mußten: es war ferner erforderlich, die einzelnen Landschaften des Mondes so genau und detaillirt zu beschreiben, als es unsre Beobachtungen irgend gestatteten: es mußte ein Werk aufgestellt werden, welches in Verbindung mit der von den Verfassern herausgegebenen *Mappa Selenographica* künftigen Forschern eine sichere Grundlage zu gewähren im Stande sei. Durch diese unabweislichen Forderungen ist zugleich der Umfang des Werkes, trotz des Strebens nach möglichster Kürze, ein so ansehnlicher geworden, daß unbemittelten Liebhabern die Anschaffung desselben beschwerlich fallen mußte.

Deshalb entschloß sich der Verfasser, dem größeren Werke einen Auszug folgen zu lassen, welcher zu jenem etwa in demselben Verhältniß stände als seine kleine 1837 erschienene Generalkarte der Mondoberfläche zur *Mappa Selenographica*. Vieles konnte dabei ohne den geringsten Nachtheil gänzlich wegbleiben; Anderes bedeutend abgekürzt

\*

werden, während auf der andern Seite einige Erläuterungen nöthig schienen, die bei den Lesern des größeren Werkes vorausgesetzt werden konnten. Mit diesen allgemeinen astronomischen Vorbegriffen beginnt daher dieser Auszug. Zu ausführlichen Folgerungen und Beweisen war hier der Raum nicht gegeben: diese müssen in vollständigen Lehr- und Handbüchern der gesammten Sternkunde, wie Littrow's neuestes vortreffliches Werk: „Der Himmel, seine Welten und seine Wunder, Wien 1837.“ aufgesucht werden. Nur das Nöthigste aus der astronomischen Terminologie war hier aufzuführen: und eben deshalb sind auch die Figuren auf die möglichst geringste Zahl beschränkt. Überhaupt sind für den, dem die Kenntniß der mathematischen Perspective abgeht, ebene Figuren nur wenig geeignet, diejenigen Verhältnisse zu versinnlichen, bei denen es nothwendig ist, sich alle drei Dimensionen des Raumes vorzustellen. In solchen Fällen leisten Modelle und künstliche Globen weit bessere Dienste.

In dem hierauf folgenden ersten Abschnitte: der Mond als Glied des Erd- und Sonnensystems, ist Alles zusammengestellt, was seinen Lauf und die dadurch verursachten Erscheinungen, seine Gestalt, Größe, Dichtigkeit und Masse, endlich seine allgemeine Naturökonomie in Beziehung auf Jahres- und Tageszeiten u. s. w. betrifft. Man wird hier nichts Wesentliches von dem vermissen, was im größeren Werke in dem Abschnitte: Allgemeine mathematische Selenographie gegeben ist; die Störungen des Mondlaufs jedoch ausgenommen, deren Darstellung unter den hier gebotenen äußeren und inneren Beschränkungen sich unmöglich auch nur einigermaßen befriedigend hätte geben lassen.

Bei den Messungen auf der Mondoberfläche im zweiten Abschnitt sind mit Ausnahme der nothwendigsten Endresultate alle numerischen Daten weggelassen worden,

da diese keines Auszugs fähig sind, und eben so müssen die angewandten Berechnungsmethoden im gröfseren Werke nachgesehen werden.

Dagegen glaubte ich im dritten Abschnitt: Allgemeine physische Beschaffenheit der Mondoberfläche, so ausführlich sein zu müssen, als es der Raum irgend gestattete. Denn diese physischen Verhältnisse sind es recht eigentlich, welche den Gegenstand allgemeiner Wissbegier ausmachen, und bei denen eine naturgetreue Darstellung im vollsten Sinne des Wortes populär werden kann. Hier glaubte ich auch die Gründe für diese oder jene Ansicht nicht schuldig bleiben zu dürfen, um so mehr als grade auf diesem Felde die verschiedenartigsten Behauptungen von Kennern und Nichtkennern öffentlich aufgestellt worden sind. Zugleich wünschte ich, auch dem nichtastronomischen Publikum die unsrer Forschung durch die Natur selbst gesteckten Grenzen vor Augen zu rücken und gewissen kühnen Erwartungen, die nie befriedigt werden können, wo möglich ein Ende zu machen: dagegen die Aufmerksamkeit auf andre häufig übersehene Punkte zu richten, über welche nicht allein die interessantesten Resultate bereits vorliegen, sondern noch weit mehrere und wichtigere in Zukunft zu erwarten sind.

Endlich soll der vierte Abschnitt mit den einzelnen Lokalitäten der Mondoberfläche sich beschäftigen und eine Topographie derselben, wenigstens in ihren allgemeinsten Umrissen, enthalten. Dieser Abschnitt bildet also eigentlich nur eine weitere Ausführung des dritten. Es ist kein Gegenstand, den die kleinere Karte hervorhebt, übergangen, bei einzelnen besonders wichtigen Punkten auch länger verweilt worden, so weit es gestattet war. Dieser Abschnitt wird gleichsam zu einer vorläufigen Orientirungsreise auf der Oberfläche des Mondes dienen können, und wer ein mäfsiges Fernrohr besitzt, wird mit Hülfe dieser Darstellung und

nach Anleitung der kleinen Karte sich überall zurechtfinden, so schwierig es auch auf den ersten Anblick scheinen mag. Dies ist aber, wie der Verfasser aus Erfahrung weiß, der am allgemeinsten ausgesprochene Wunsch der jetzt so zahlreichen Liebhaber der Himmelskunde, und dies Ziel ist es, was bei Abfassung dieses kleinen Werks vorzüglich angestrebt worden. Es wird hoffentlich denen, die tiefer in den Gegenstand einzugehen wünschen, zu einer hinlänglichen Vorbereitung dienen können und sie befähigen, die ausführlichen Erläuterungen des größeren Werkes mit wahrem Nutzen und Vergnügen zu studiren.

Noch möge hier bemerkt werden, daß die mit *Schrägschrift* gedruckten Wörter stets Personal-Eigennamen sind; andre gesperrt gedruckte hingegen nie auf die Person selbst sich beziehen, sondern z. B. einen Mondfleck bezeichnen, dem der Name dieses oder jenes Gelehrten zugetheilt worden ist. Bei allen Meilenmaßen sind geographische zu verstehen, deren 15 einen Grad des Erdäquators ausmachen; wo Fufs vorkommen sind es Pariser Fufs, deren 22842 auf eine geographische Meile gehen.

Berlin, im März 1839.

**Der Verfasser.**

## Einleitung.

### Allgemeine astronomische Vorbegriffe.

#### §. 1.

Der erste äußerlich sinnliche Eindruck, den der Anblick des Himmelsraumes auf uns macht, ist der eines Kugelgewölbes, und es ist daher am leichtesten und natürlichsten, jede unmittelbare Beobachtung auf eine solche angenommene Kugel, in deren Mittelpunkt sich der Beobachter befindet, zu beziehen und die beobachteten Größen als Theile dieser Kugeloberfläche auszudrücken.

Zieht man um irgend welche Kugel einen Kreis so, daß er die Oberfläche in zwei gleiche Theile theilt, so heißt dieser ein größter Kreis. Der Mittelpunkt eines solchen größten Kreises ist zugleich Mittelpunkt (Centrum) der Kugel selbst, und denkt man sich einen Schnitt nach der Richtung dieses Kreises durch die Kugel hindurchgeführt, so wird die Ebene, welche dadurch entsteht, auch die Kugel in zwei gleiche Hälften theilen.

Es ist leicht einzusehen, daß man mehrere größte Kreise um eine und dieselbe Kugel ziehen kann, jeder derselben aber wird jeden andern größten Kreis in zwei entgegengesetzten Punkten schneiden, welche man in der Astronomie Knoten nennt. Die Ebenen zweier größten Kreise (wenn man sich wie oben, Schnitte hindurchgeführt denkt), haben die Linie mit einander gemein, welche die Knoten verbindet, und die daher Knotenlinie genannt wird.

Denkt man sich im Mittelpunkte einer Kugel eine grade Linie, welche senkrecht auf der Ebene eines größten Kreises steht, und verlängert diese Linie nach beiden Seiten bis zur Oberfläche der Kugel, so heißt diese Linie die Axe, und ihre beiden Endpunkte die Pole des betreffenden größten Kreises. Die verschiedenen Axen schneiden sich im Mittelpunkte unter demselben Winkel, wie die Ebenen der größten Kreise, zu denen sie gehören.

Andere Kreise auf der Kugel, deren Ebenen nicht durch den Mittelpunkt gehen, sind stets irgend einem der größten Kreise der Kugel parallel, und heißen deshalb Parallelkreise desselben; zieht man hingegen Kreise durch beide Pole eines gegebenen größten Kreises rings um die Kugel herum, so sind diese die Meridiane desselben. Jeder Meridian irgend welchen größten Kreises ist selbst ein größter Kreis.

Jeder grösste Kreis einer Kugel hat also eine Ebene von bestimmter Lage und Richtung, eine Axe, zwei Pole und eine beliebige Anzahl von Parallelkreisen und Meridianen. Zur Erläuterung des hier Gesagten kann jeder künstliche Globus dienen.

Da man in jeder beliebigen Richtung sich einen grössten Kreis gedenken kann, so kann man auch durch jede zwei Punkte, z. B. durch zwei am Himmelsgewölbe erscheinende Sterne sich einen grössten Kreis gedenken und untersuchen, welcher Theil des ganzen grössten Kreises der scheinbare Abstand dieser Sterne ist. Der Abstand zweier solcher Punkte erscheint also an der Himmelskugel als ein Kreisbogen, am Standpunkt des Beobachters aber bildet er einen Winkel; und beide, Bogen und Winkel, entsprechen einander. Es ist demnach völlig gleich, welche von beiden Vorstellungen man festhält. Der Bogen wie der Winkel werden in Graden ausgedrückt, davon der grösste Kreis 360 hat, und für feinere Bestimmungen wird der Grad noch in 60 Minuten, so wie die Minute in 60 Sekunden getheilt. Man bezeichnet Grade durch  $^{\circ}$ , Minuten durch  $'$ , Sekunden durch  $''$ , z. B.  $23^{\circ} 27' 33''$ .

Alles was wir am Himmel direkt messen oder bestimmen, sind also nothwendig solche in Theilen des grössten Kreises (Graden u. s. w.) ausgedrückte Bogen oder Winkel, und alle Übrige, also namentlich die wirkliche Grösse der Himmelskörper und ihre Entfernung von uns oder von einander kann nie unmittelbar wahrgenommen, sondern immer erst durch Rechnung aus den beobachteten Winkelgrößen gefolgert werden \*).

## §. 2.

Unter den unendlich vielen grössten Kreisen, die man am Himmel gedenken kann, verdienen besonders zwei hervorgehoben zu werden. Einer derselben bezeichnet die Richtung, in der sich die Erde um sich selbst bewegt und heisst, sowohl an der Erde als Himmelskugel, Äquator. Nach dem vorstehend Gesagten ist nun leicht einzusehen, dass es für diesen Äquator eine Axe, zwei Pole, sowie Meridiane und Parallelkreise, sowohl am Himmel als auf der Erde geben werde, und dass sie

\*) Es ist von der grössten Wichtigkeit für Jeden, der irgend eine Einsicht in das Verfahren des Astronomen und in den allgemeinen Zusammenhang der Erscheinungen gewinnen will, diesen wesentlichen Umstand nie aus den Augen zu lassen. Jede angebliche Schätzung nach lineären Grössen hat für Himmelskörper durchaus keinen Sinn, sie ist völlig unbrauchbar, und ich kann z. B. eben so gut sagen, der Mond erscheine mir in der Grösse eines Pfennigs oder in der eines Mühlrades, da es ja nur darauf ankommt, den Pfennig, das Mühlrad oder irgend welchen Kreis in eine Entfernung vom Auge zu setzen, welche etwa die 110malige seines Durchmessers ist, um ihn eben so groß zu sehen als den Mond, nemlich 31 Minuten (im Mittel), um ihn damit grade zu verdecken. — Diese Bemerkung würde überflüssig sein, wenn man nicht noch immer z. B. bei Beschreibung von Feuerkugeln hören müßte, sie seien in der Grösse eines Hutkopfes u. dgl. erschienen. Wem Winkelgrößen nicht hinreichend geläufig sind, der vergleiche eine solche Erscheinung der Grösse nach, mit dem Monde, der Sonne, dem Abstände bekannter Sterne u. dgl. Auch die roheste Vergleichung dieser letztern Art sagt doch immer Etwas, die der erstern — Nichts.

an beiden einander genau entsprechen, und sich gegenüberstehen. Doch pflegt man am Himmel das, was auf der Erdkugel Meridian des Äquators heißt, Deklinationskreis zu nennen; der Grund dieser Benennung wird weiter unten erhellen. — Ein zweiter größter Kreis bezeichnet am Himmel die Richtung, in welcher sich die Erde um die Sonne bewegt, er heißt Ekliptik, und hat auf der Erde, da sie sich um ihre Axe in einer andern Richtung dreht, keine feste Lage in Beziehung auf bestimmte Länder, daher auch seine Pole, Parallelkreise u. s. w. nur für den Himmel gelten.

Auch der Horizont eines Ortes ist (abgesehen von den durch lokale Ursachen bewirkten Erhebungen oder Vertiefungen desselben) ein größter Kreis. Seine Pole heißen Scheitelpunkt (Zenith) und Fußpunkt (Nadir), seine Parallelen führen den Namen Höhenkreise und die darauf senkrechten (den Meridianen analogen) Vertikalkreise. Der Horizont und die zu seinem System gehörenden Kreise u. s. w. haben keine feste Lage in Beziehung auf die Himmelskörper, was ebenfalls von der Umdrehung der Erde herrührt, auch hat jeder einzelne Ort auf der Erde seinen eignen Horizont.

§. 3.

Die Punkte, in welchen der Äquator und die Ekliptik am Himmel sich durchschneiden, also ihre Knoten (§. 1.), liegen da, wo sich die Sonne im Anfange des Frühlings (21. März) und im Anfange des Herbstes (23. Sept.) befindet, und heißen deshalb auch Nachtgleichen. Den ersten Knoten nennt man den aufsteigenden, weil von ihm an gerechnet, die Ekliptik auf der nördlichen Seite des Äquators sich hinzieht und wir gewohnt sind, uns Norden als oben zu gedenken, obgleich die Begriffe oben und unten in der Astronomie eigentlich keine bestimmte Geltung haben; den zweiten Knoten aus ähnlichem Grunde den niedersteigenden. Der aufsteigende Knoten (Bezeichnung  $\Omega$ ) ist sowohl für den Äquator als für die Ekliptik der Nullpunkt; und von ihm aus zählt man die Grade, von West nach Ost gerechnet (also wenn man Süden gerade vor sich hat, von rechts nach links) an beiden Kreisen ringsherum bis  $360^\circ$ , so daß man beim niedersteigenden Knoten (Bezeichnung  $\varnothing$ ) an beiden größten Kreisen  $180^\circ$  zählen wird.

Die vom Frühlings-Nachtgleichenpunkte nach Ost herum gezählten Grade auf dem Äquator heißen die grade Aufsteigung (Rectascension) eines Punktes an der Himmelskugel; die auf der Ekliptik gezählten nennt man die Länge. Die Rectascension eines Punktes im Äquator ist zugleich diejenige aller Punkte des Himmels, welche mit ihm in gleichem Deklinationskreise liegen; eben so wie die Länge eines Punktes in der Ekliptik zugleich die Länge aller Punkte ist, welche in demselben Meridiane (Breitenkreise) der Ekliptik liegen.

Vom Äquator (sowohl des Himmels, als der Erde und jedes andern Weltkörpers) zählt man bis zu jedem Pole 90 Grade und nennt dies (an der Himmelskugel) Abweichung (Declination), bei der aber noch

die nördliche oder südliche Lage unterschieden werden muß. Gewöhnlich bezeichnet man die erstere mit +, die letztere mit —. Ein Punkt des Himmels ist also bestimmt, sobald man seine grade Aufsteigung und Abweichung bestimmt hat.

Von der Ekliptik aus zählt man ebenfalls nach jedem ihrer Pole zu 90 Grad, und nennt dies die Breite, die ebenfalls nördlich oder südlich ist. Bei der Erde hingegen, so wie bei den übrigen Weltkörpern, wenn man sie einzeln nach ihren Oberflächentheilen betrachtet, beziehen sich die Ausdrücke Länge und Breite auf ihre Äquatoren; auch wird hier die Länge nicht immer um den ganzen Kreis herum, sondern von einem angenommenen ersten Meridian aus nach Osten und Westen gleichzeitig gezählt.

Im Systeme des Horizonts entsprechen den Ausdrücken Länge und Breite die Benennungen Azimuth und Höhe. Erstern zählt man vom Südpunkte herum nach Osten und Westen; letztern vom Horizont aus an irgend einem Vertikalkreise zum Zenith hin. Bei der umgekehrten Art, wo man vom Zenith an gegen den Horizont zählt, tritt die Bezeichnung Zenithdistanz an die Stelle der Höhe.

Außer der Beziehung auf einen festen Anfangspunkt der Zählung muß aber jede solche numerische Ortsbestimmung auch auf einen bestimmten Mittelpunkt (Standpunkt) sich beziehen. Dieser Standpunkt ist jederzeit einer der Weltkörper und zwar sein Centrum, daher die Benennungen geocentrische, heliocentrische, jovicentrische, selenocentrische Längen, Breiten, Declinationen u. s. w., wenn sie auf den Mittelpunkt der Erde, der Sonne, des Jupiter, des Mondes etc. bezogen werden. Sind es nicht Bestimmungen an der Himmelskugel, sondern auf der Oberfläche eines einzelnen Weltkörpers, z. B. der Erde, des Mondes, des Mars, so setzt man statt centrisch . . . graphisch, und so spricht man von geographischer, selenographischer, areographischer etc. Länge und Breite. — Es leuchtet ein, daß ein Körper von der Sonne aus gesehen an einem ganz andern Orte zu stehen scheinen muß als von der Erde aus, und daß also die Hinzufügung dieser Bestimmungen, zum richtigen Verständniß unentbehrlich ist. Unsre Beobachtungen können uns unmittelbar nur die geocentrischen Bestimmungen geben, streng genommen aber auch selbst diese nicht, da abgesehen von andern Verbesserungen, die hier nicht erörtert werden können, jede Beobachtung nicht vom Mittelpunkt der Erdkugel aus, sondern von irgend einem Ort auf ihrer Oberfläche gemacht wird. Die hieraus entstehende Abweichung ist zwar für die meisten Weltkörper von geringer Bedeutung, aber grade für den unsrer Betrachtung zunächstliegenden, den Mond, sehr erheblich. Man nennt demnach die an einem bestimmten Orte z. B. Berlin, beobachtete Rectascension oder Deklination die scheinbare, dagegen die (durch Rechnung) auf den Mittelpunkt zurückgeführte, die wahre geocentrische.

§. 4.

Den Winkel, welchen die Ebenen zweier größten Kreise und also auch ihre Axen im Mittelpunkte der Kugel mit einander machen, nennt

man die Neigung dieser Ebenen gegen einander. So haben z. B. die Ebenen der Bahnen sämtlicher Planeten gegen die Ekliptik eine kleinere oder grössere Neigung; und die Ekliptik selbst hat eine solche gegen den Äquator, die gegenwärtig  $23^{\circ} 27' 36''$  beträgt und auch Schiefe der Ekliptik genannt wird. Von dieser Schiefe hängen die Jahreszeiten, so wie die ungleichen Tageslängen und andere damit zusammenhängende Erscheinungen ab.

Die Lage einer Ebene gegen eine andere ist also bestimmt, wenn man ihre Neigung und einen ihrer Knoten bestimmt hat. Ist eine der beiden Ebenen veränderlich (wie dies z. B. bei der Ebene der Mondsbahn in sehr beträchtlichem Mafse der Fall ist) so muß auch ihre Neigung gegen eine andere Ebene, oder ihr Knoten, oder beides, zugleich, sich verändern.

Alle bis hieher erläuterten Begriffe beziehen sich auf das unmittelbare Wahrnehmen der Erscheinung, also auf die Form, in welcher die Beobachtungen angestellt und ausgedrückt werden. Im Folgenden wird von denjenigen die Rede sein, welche sich auf die aus jenen Beobachtungen abgeleiteten wirklichen Verhältnisse der Körper und ihrer Bahnen beziehen.

#### §. 5.

Jeder Körper übt auf jeden andern Körper eine anziehende Kraft aus. Die Quantität dieser Kraft, d. h. die Gröfse, um welche ein Körper in gegebener Zeit den andern aus seiner (ursprünglich gradlinigt gedachten) Bewegung heraus und nach der Seite des anziehenden hin versetzt, verhält sich direkt wie die Masse des anziehenden Körpers und umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung beider Körper.

Dies ist das von *Newton* entdeckte Grundgesetz des Weltsystems, auf welchem allein unsre ganze Astronomie beruht, und mit welchem sie steht und fällt \*). Nur durch dasselbe sind wir in den Stand gesetzt,

\*) Auch noch in unsern Tagen hat es nicht an Schriftstellern gefehlt, welche an diesem einen und ewigen Grundgesetze des Weltsystems zum Ritter werden wollten und allerlei Scheingründe, freilich nur für solche die der Sache nicht kundig sind, dagegen geltend zu machen gesucht haben. Mit einer Widerlegung aller dieser größtentheils ganz widersinnigen Behauptungen kann kein Astronom seine kostbare Zeit verschwenden, sondern ihren Urhebern bloß zurufen: studirt gründlich Mathematik, führt selbst astronomische Berechnungen aus, und ihr werdet euch selbst widerlegen! Nur einem Mißverstände dem man häufig begegnet, möchte ich durch diese Anmerkung noch vorbeugen. Indem *Newton* das Wort *Attraction* (Anziehungskraft) für diese Grundkraft wählte, wollte er, wie er ausdrücklich hinzufügt, nicht ihr inneres Wesen erläutern. Dies ist auch ganz und gar nicht Sache der Astronomie, die für sich nichts bedarf und fordert, als das Gesetz der Wirkungen dieser Grundkraft. Mag die Metaphysik es versuchen zu jenem ersten Ziele zu gelangen. Ihr Resultat sei welches es wolle: das *Newton'sche* Gesetz, wie es oben ausgedrückt worden, wird mit demselben bestehen, denn es betrachtet die Anziehungskraft als eine Thatsache, die sich in der Erscheinung bewahrheitet; es

die Erscheinungen der Weltkörper und ihren jedesmaligen Ort mit Bestimmtheit vorherzusagen und des pünktlichen Erfolges völlig gewiß zu sein. Alle anderen astronomischen Gesetze und Formeln sind aus ihm hervorgegangen oder darauf zurückgeführt, und je vollkommener die Beobachtungen im Laufe der Zeit geworden sind, desto genauer haben die Folgerungen sich bewährt gezeigt, welche sich darauf stützen.

In Folge des *Newton'schen* Gesetzes muß jede schwächere Masse um diejenige stärkere, welche vermöge ihrer größern Nähe die bedeutendste Wirkung auf sie ausüben kann, entweder eine Kreisbahn beschreiben oder in einem der drei sogenannten Kegelschnitte (Ellipse Fig. 1., Parabel Fig. 2., Hyperbel Fig. 3.) herumlaufen. Alle Bahnen, welche wir bis jetzt hinreichend genau haben untersuchen können, haben sich als Ellipsen gezeigt; die drei andern Formen sind also zwar möglich, ob sie aber irgendwo in der Wirklichkeit vorkommen, ist bis jetzt nicht entschieden.

§. 6.

In der elliptischen Bahn unterscheidet man die beiden Brennpunkte  $B$  und  $b$ , in deren einem der anziehende Körper steht; die durch beide Brennpunkte gezogene grade Linie  $Aa$  oder die große Axe, auch Apsidenlinie genannt; die darauf senkrechte  $Cc$  oder die kleine Axe; den Punkt  $A$  oder die kleinste; den Punkt  $a$  oder die größste Entfernung; endlich die Entfernung des Brennpunktes vom Mittelpunkte oder die Excentricität. Die Punkte  $A$  und  $a$  der größten Nähe und Ferne führen besondere Namen nach den verschiedenen Körpern, welche im Brennpunkte stehen; bei der Sonne oder einem Fixsterne, Perihelium und Aphelium, bei der Erde Perigäum und Apogäum (Sonnennähe und Sonnenferne, Erdnähe und Erdferne u. s. w. — Linien, welche von  $B$  nach irgend einem Punkte des Umfanges der Ellipse gezogen werden, wie  $BC$  und  $BD$ , heißen Radii vectores.

Der Winkelabstand von  $A$  bis zu demjenigen Punkte der Ellipse, wo sich der umlaufende Körper zu einem gegebenen Zeitpunkte befindet, und zwar vom Centralkörper  $B$  aus gesehen, heißt seine Anomalie für diesen Zeitpunkt, und zwar die wahre, wenn man den wirklichen Ort des Körpers betrachtet, die mittlere aber, wenn man denjenigen Punkt sucht, den der Körper einnehmen würde, wenn er sich um  $B$  herum mit gleichbleibender Winkelgeschwindigkeit bewegte. Nur in einer Kreisbahn würde die wahre und mittlere Anomalie stets einerlei sein; in einer elliptischen fallen beide nur in den Punkten  $A$  und  $a$  zusammen, in allen übrigen sind sie verschieden, und ihr Unterschied heißt die Mittelpunktsgleichung. Denn aus dem *Newton'schen* Gesetze folgt, daß ein Körper sich langsamer bewegt wenn er von seinem Centralkörper weiter entfernt ist, und umgekehrt; überdißs verkleinert sich bei größerer

---

faßt sie von ihrer reellen Seite auf, und ist gänzlich unabhängig von den Untersuchungen über die innere Natur derselben.

Entfernung auch noch der Winkel, unter dem eine Ortsveränderung erscheint. Ist z. B. ein Körper im Aphelio 3 mal so weit von der Linie als im Perihelio, so wird er sich auch in jenem Punkte 3 mal langsamer als in diesem bewegen, allein von der Sonne aus gesehen, wird die Bewegung nicht 3, sondern 9 mal so langsam erscheinen als im Perihelio.

§. 7.

Zur Bestimmung der Bahn eines Körpers gehören folgende Stücke:

1. die Zeit, wo er sich in seinem Perihelio befindet;
2. der Ort dieses Periheli, vom Frühlingsnachtgleichenpunkte an gezählt, oder seine Länge;
3. den Ort des aufsteigenden Knotens;
4. die Neigung der Bahn;
5. die Excentricität;
6. die Dauer eines vollen Umlaufs;
7. der mittlere Abstand vom Centrakörper, oder die halbe große Axe.

} gegen eine feste Ebene,  
am gewöhnlichsten die  
Ekliptik.

Jedoch läßt sich, wenn man die Masse (Kraft) des anziehenden und angezogenen Körpers kennt, der mittlere Abstand aus der Dauer des Umlaufs, so wie umgekehrt diese aus jenem, berechnen; und es giebt daher unter dieser Voraussetzung eigentlich nur sechs von einander unabhängige Bestimmungstücke (Elemente) der elliptischen Bahn.

Indefs könnte die Bahn eines Körpers nur dann eine mathematisch vollkommene Ellipse oder anderer Kegelschnitt sein, wenn nur der einzige Centrakörper darauf wirkte. Dies kann nun bei keinem in aller Strenge der Fall sein, und so werden durch die Wirkung der übrigen Körper Abweichungen entstehen, die theils die Gestalt der Bahn, theils die Geschwindigkeit des Körpers betreffen, und die man Störungen nennt. In den meisten Fällen sind zwar diese Störungen, theils der Kleinheit, theils der bedeutenden Entfernung der übrigen Körper wegen, sehr gering, und entweder völlig unmerklich oder doch nur bei ganz genauen Beobachtungen unterscheidbar; beim Monde der Erde ist dies jedoch nicht der Fall, vielmehr sind die Störungen, welche die Sonne in seiner Bahn um die Erde bewirkt, äußerst beträchtlich und ungemein verwickelt. Die Berechnung der Störungen ist eine der schwierigsten Aufgaben der Astronomie. \*)

\*) Eine andere Quelle der Störungen ist darin zu suchen, daß nicht allein die größere Masse auf die kleinere, sondern nach dem allgemein geltenden *Newton'schen* Gesetze, auch die kleinere auf die größere, also z. B. der Planet auf die Sonne wirkt und ihren Ort verändert. Betrachtet man bloß zwei Körper, so ist die Sache sehr einfach: die größere Masse beschreibt eine kleinere Bahn, und die kleinere eine größere Bahn um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt (den Schwerpunkt beider Körper). Aber da überall eine größere Anzahl von Körpern mitwirken, so sind die Bewegungen des Hauptkörpers um den Schwerpunkt nicht so einfach, wenn gleich in den meisten Fällen sehr gering und in vielen ganz unmerklich.

§. 8.

Wir unterscheiden am Himmel selbstleuchtende Körper oder Fixsterne, zu denen auch unsere Sonne gehört; erleuchtete Körper (Planeten) nebst den sie begleitenden und in ähnlicher Art beleuchteten Monden (Trabanten, Satelliten, Nebenplaneten), endlich durchsichtige, nebelartig dünne Massen, deren eigentliche Natur wir noch wenig kennen und die man Kometen nennt. Eine eigenthümliche Art von Körpern bilden noch die drei Ringe, welche einen der uns bekannten Planeten, den Saturn, umgeben. Wir kennen vier Planeten, um welche sich Monde bewegen, und sieben mondlose, welche sich, gleich jenen ersteren, um die Sonne bewegen. Eine große Anzahl von Kometen läuft gleichfalls, so weit unsre Kenntniß reicht, ohne Ausnahme um die Sonne, die selbst eine eigne, erst seit Kurzem mit Gewißheit erkannte, aber noch nicht genau bestimmte Bewegung im Weltraum hat, auf welcher alle ihre Planeten, Monden und Kometen sie begleiten. Endlich giebt es unter der zahllosen Menge von Fixsternen, die in ungemein großen Entfernungen stehen, eine nicht unbedeutliche Anzahl, um welche, (wie wir gleichfalls erst seit Kurzem mit Sicherheit wissen) sich Begleiter drehen, die aber ebenfalls selbstleuchtend sein müssen, da wir sie sonst in so großen Entfernungen nicht wahrnehmen würden. — Es ist nicht wahrscheinlich, daß mit den hier angegebenen Arten und Verbindungen der Körper die ganze Mannichfaltigkeit der Natur erschöpft sei; es fehlt auch nicht an Wahrnehmungen, welche sowohl auf einen weit größeren Reichthum an bekannten als auch auf das Vorhandensein noch unbekannter Arten der Weltkörper zu deuten scheinen; allein unsre gegenwärtige Kenntniß reicht nicht über die oben aufgeführten hinaus.

§. 9.

Jeder Körper, um den ein oder mehrere andre sich bewegen, bildet ein besonderes System, welches aber dabei gleichwohl zu einem andern und höheren Systeme gehören kann. So bildet Saturn mit seinen Ringen und seinen 7 Monden das Saturnssystem, welches aber selbst nur ein Individuum in Bezug auf das Sonnensystem bildet; so wie es möglich wäre, daß das gesammte Sonnensystem ebenfalls nur ein einzelnes Glied eines noch höheren darstellte. Die Bewegungen in jedem System müssen zuerst gesondert für sich, und sodann in ihrer allgemeinen Beziehung, von System zu System aufwärts steigend, betrachtet werden.

§. 10.

Die Weltkörper beschreiben aber nicht allein Bahnen um einen Körper höherer Ordnung, sondern sie drehen sich auch um ihre eigene Axe, und zwar diejenigen von ihnen, welche keine vollkommene Kugeln sind (wie unsre Erde) um die kürzere Axe. Diese Umdrehung (Rotation) ist vom Umlaufe (Revolution) genau zu unterscheiden. Die Umdrehung der Erde giebt uns das allgemeinste Zeitmaß, den Tag, so wie

ihr Umlauf um die Sonne das Jahr. Die Tage und Jahre andrer Weltkörper, im Verhältniß zum Erdentage und Erdjahre, findet man also durch Beobachtung der Umdrehung und des Umlaufs. Erstere ist aber sehr schwierig zu beobachten, da die meisten Weltkörper selbst in starken Vergrößerungen immer noch ziemlich klein, ja sämtliche Fixsterne durchaus nur als Punkte erscheinen, die Umdrehung aber nur wahrgenommen werden kann, wenn es gelingt, einen sich hinreichend unterscheidenden Fleck auf der Oberfläche des Weltkörpers aufzufinden und sein Fortrücken anhaltend zu beobachten. Wir kennen daher nur von wenigen Weltkörpern die Umdrehungszeit mit einiger Gewißheit.

§. 11.

In Folge der Umdrehung erleuchteter Körper hat wechselsweise die eine Hälfte Tag und die andre Nacht, zwischen welchen beiden noch ein Dämmerungskreis liegt, wenn der Weltkörper mit einer Atmosphäre umgeben ist. Er wirft auf der vom leuchtenden Körper abgewandten Seite einen Schatten, der sich in einer Spitze endet und die Gestalt eines Kegels hat. Dieser Schattenkegel ist von einem andern, dem Halbschattenkegel, umgeben, der sich im Unendlichen verliert. Trifft dieser Schatten die erleuchtete Seite eines andern Weltkörpers, so verursacht er eine Finsterniß, die man sowohl vom beschattenden Körper aus durch das Dunkelwerden des andern, als auch von diesem aus, durch das Verdecken der Sonnenscheibe, bemerkt. So sehen wir, wenn unser Schatten den Mond trifft, diesen sich verdunkeln; trifft hingegen der Schatten des Mondes die Erde, so sehen wir den Mond die Sonne für uns verdecken. Eben dies gilt auch von anderen erleuchteten Körpern, insofern der Schatten des einen den andern noch erreichen kann.

In den Fällen hingegen, wo der volle Schatten den zweiten am weitesten entfernten Körper nicht mehr treffen kann, es sei nun, daß er an ihm vorübergeht, oder daß seine Spitze nicht weit genug reicht; aber gleichwohl der Halbschatten des erstern Körpers den andern noch trifft, sieht man von letzterem aus auch keine gänzliche, sondern nur eine theilweise Verdeckung der leuchtenden Scheibe. Das giebt die sogenannten partialen (Sonnen-) Finsternisse, während im ersten Falle eine totale erfolgt. Bleibt nur ein schmaler, geschlossener Ring vom leuchtenden Körper sichtbar, so heißt die Finsterniß eine ringförmige.

Für die Erde kann nur der Mond totale, und außerdem noch partiale und ringförmige Sonnen-Finsternisse bewirken; sehr kleine partiale Finsternisse (Vorübergänge) bewirken auch, obwohl selten, die beiden Planeten Venus und Merkur, welche der Sonne näher als der Erde stehen. Eben so kann nur die Erde unsern Mond beschatten, und zwar entweder die ganze Scheibe (totale Mondfinsterniß) oder einen Theil derselben (partiale Mondfinsterniß).

§. 12.

Unter Parallaxe (genauer Horizontalparallaxe) eines Himmelskörpers versteht man den Winkel, unter welchem von jenem Körper

aus betrachtet, der Halbmesser der Erde erscheint. Um eben diesen Winkel steht ein solcher Körper an unserm Horizonte niedriger, als er stehen würde wenn man ihn vom Mittelpunkte der Erde aus (geocentrisch) betrachtete, oder auch wenn er unendlich weit entfernt wäre. Die Erforschung der Parallaxen, wozu es mancherlei Mittel giebt, führt uns zur Kenntniß der wahren Entfernungen der Himmelskörper, und wenn man zugleich untersucht, wie groß ein solcher Körper in der so ermittelten Entfernung erscheint, auch auf ihre wahre Größe. — Die Beobachtungs- und Berechnungsmethoden selbst setzen eine sehr gründliche Kenntniß der Mathematik voraus, und müssen in ausführlichen Lehrbüchern nachgesehen werden. Hier kam es nur darauf an, die im astronomischen Sprachgebrauch vorkommenden Begriffe so weit zu erläutern, als das Verständniß der folgenden Abschnitte dieses Werkes es nothwendig macht.

---

## Erster Abschnitt.

---

### Der Mond als Glied des Erd- und Sonnensystems betrachtet.

#### §. 13.

Unser Mond gehört zur Klasse der Nebenplaneten (§. 8.) welche die Hauptplaneten auf ihrer Bahn um die Sonne begleiten. Die übrigen mondenbegleiteten Planeten, welche wir kennen: Jupiter, Saturn und Uranus, haben deren mehrere, und übertreffen diese an Größe mehrere tausend Male; die Erde hat nur einen erhalten, der auch an Größe keinesweges so tief unter ihr steht. Seine Bahn ist eine Ellipse, die aber dem Kreise noch ziemlich nahe steht, daher man bei allgemeinen Betrachtungen, wo es sich nicht um den genauen Ort des Mondes handelt, wenig irren wird, wenn man sie sich als Kreis vorstellt, in dem die Erde etwas außer dem Mittelpunkte steht.

Sein mittlerer Abstand von der Erde beträgt 51829 Meilen oder 60 Erdhalbmesser, so daß 30 Erdkugeln (oder 110 Mondkugeln) den Raum zwischen Erde und Mond ausfüllen würden, sein kleinster 48000, sein größter 55000 Die Neigung seiner Bahn gegen die Ekliptik beträgt 5 bis  $5\frac{3}{10}$  Grad, sie schwankt nämlich innerhalb dieser Grenzen auf und nieder. Seine Umlaufzeit beträgt 27 Tage 7 St. 43 Min.  $11\frac{1}{2}$  Sekunde, welches diejenige Zeit ist, wo der Mond, von der Erde aus gesehen, wieder bei demselben Fixsterne steht (siderische Umlaufzeit). Die sogenannte tropische Umlaufzeit ist 7 Sekunden kleiner; es ist die,

wo er wieder denselben Grad der Länge erreicht; die Ursache dieses kleinen Unterschiedes ist das langsame Zurückweichen der Nachtgleichenpunkte. Größer ist der Unterschied, wenn man den Umlauf bis zu dem Punkte zählt, wo er, von der Erde aus gesehen, wieder bei der Sonne steht. Denn da diese in der Zwischenzeit eines Umlaufs fast um ein ganzes Zeichen (30 Grad) am Himmel fortgerückt ist, so muß der Mond, um diesen Stand zu erreichen, noch 2 T. 5 St. — Min.  $51\frac{1}{3}$  Sek. anwenden, und dieser sogenannte synodische Umlauf währt 29 T. 12 St. 44 Min.  $2\frac{2}{3}$  Sek. Diese Werthe sind kleinen Veränderungen unterworfen: im Winter ist der siderische Umlauf einige Minuten kürzer, der synodische aber um mehrere Stunden länger als im Sommer, und vor 2000 Jahren war jeder dieser Umläufe  $\frac{1}{2}$  Sekunde länger als jetzt.

Weit größer noch ist die Veränderlichkeit der Knotenlage und des Perigäums (§. 6.). Der Ort des ersteren verändert sich so rasch, daß er schon nach 18 Jahr. 218 T. 21 St. 22 Min. 46 Sek. um den ganzen Himmel herum gewandert ist und also wieder da steht, wo im Anfange. Das Perigäum wandert noch schneller, nämlich schon in 8 Jahr. 310 T. 13 St. 46 Min. 53 Sek. um den Himmel herum.

Die Bewegung des Mondes geht von West nach Ost, d. h. von rechts nach links, wenn man das Auge nach Süden richtet. Dies ist im Allgemeinen auch die Richtung der Bewegung aller übrigen Monden und Planeten des Sonnensystems. Die Bewegung seines Perigäums erfolgt gleichfalls von West nach Ost, die seines Knotens aber umgekehrt von Ost nach West.

#### §. 14.

Die angeführte Veränderlichkeit der Elemente der Mondsbahn ist eine Folge der Einwirkung der Sonne, die übrigens noch viele andere einzelne Störungen (§. 7.) im Mondslaufe veranlaßt, so daß er nie einen rein elliptischen Umlauf beschreibt. Die Hauptwirkung der Sonne kommt nämlich im Wesentlichen darauf hinaus, die beiden Körper, wenn sie in einer graden Linie mit ihr stehen, gleichsam auseinanderzuziehen, und umgekehrt sie einander zu nähern, wenn sie mit ihr ein rechtwinkliches Dreieck bilden. Indes ist dies weniger in der Entfernung selbst, sondern mehr in dem dadurch beschleunigten oder verzögerten Laufe des Mondes zu bemerken. Aber noch auf manche andere Art wird durch die Einwirkung der Sonne der Ort des Mondes, theils mittel- theils unmittelbar, verändert. Die Excentricität der Erdbahn, die Neigung ihres Äquators, selbst die Abplattung der Erdkugel veranlassen Störungen des Mondlaufs bald von kürzern, bald von längern Perioden, und alles dieses verwickelt sich in der Praxis dermaßen, daß die Aufgabe: den Mondort genau zu bestimmen, den Bemühungen der größten Gelehrten Jahrtausende hindurch Trotz bot, und erst in unsern Tagen durch den außerordentlichen Scharfsinn *Laplace's*, *Hansen's* und anderer Analysten zum Ziele geführt ist. Von den fast unermesslichen Schwierigkeiten der Mondstheorie, die alles was in anderen Anwendungen der höhern Mathematik vorkommt,

weit hinter sich zurücklassen, können sich nur Wenige einen richtigen Begriff machen.

§. 15.

Indefs kommen alle diese Schwierigkeiten nur dann in Betracht, wenn man genaue Vorausberechnungen anstellen will: die Erklärung der allgemeinen Erscheinungen, welche der Mondlauf veranlaßt, hat wenig oder nichts damit zu thun und ist in der That ungemein leicht und einfach. Die Phase des Mondes, oder seine wechselnde Lichtgestalt hängt von der Stellung des Mondes zur Sonne und Erde ab. Wendet er beiden dieselbe Seite zu, so sieht man von der Erde aus die ganze uns zugewandte Halbkugel erleuchtet, und es ist Vollmond. Steht er hingegen zwischen Erde und Sonne, so sehen wir auf seine Nachthälfte, d. h. wir sehen in der That nichts von ihm, und nennen dies Neumond. (Der Neumond kann nur gleichsam negativ sichtbar werden, wenn er so genau in die grade Linie zwischen Erde und Sonne zu stehen kommt, daß er uns die letztere ganz oder zum Theil bedeckt (§. 11.) Da nun der Mond nicht plötzlich, sondern allmählich aus der einen in die andere Lage rückt, so ist ohne Weiteres klar, daß seine Erleuchtung, vom Neumonde an gerechnet von Abend zu Abend zunehmen, und in gleicher Art vom Vollmonde an wieder abnehmen, so wie daß der erleuchtete Theil stets an der Seite des Mondes liegen müsse, von woher die Sonne scheint. Er bewegt sich in seiner Bahn um die Erde aber von West nach Ost. Vom Neumonde an gerechnet, muß also die Erleuchtung an der Westseite beginnen und gegen Osten vorrücken; vom Vollmonde an gerechnet, muß umgekehrt die Verdunkelung an der Westseite anfangen, und die letzte Sichel vor dem Neumonde sich im Osten zeigen. Dadurch sind alle Phasen des Mondes vollständig erklärt.

Eben so einfach ist die Erklärung der Tageszeit, wann der Mond diese oder jene Phase zeigt; der Neumond, für unsern Anblick bei der Sonne stehend, geht auch mit dieser Morgens auf und Abends unter. Nun rückt der Mond nach Ost; alles was am Himmel weiter östlich liegt, geht aber bekanntlich später auf und unter. Der Mond wird also am folgenden Abend später als die Sonne auf- aber auch später untergehen, und da diese Verspätung im Durchschnitt 50 Minuten täglich beträgt, so wird er schon nach 2 bis 3 Tagen in den Abendstunden am Westhimmel gesehen werden können. Nach  $14\frac{1}{2}$  Tagen (im Vollmonde) ist es so weit gekommen, daß er erst bei Sonnenuntergang auf- und bei Sonnenaufgang untergeht, und er ist also dann die ganze Nacht sichtbar. Da er nun aber des Abends immer später aufgeht, so kommt es dahin, daß er zuletzt nur noch in den letzten Nachtstunden vor Sonnenaufgang gesehen wird, bevor er uns, als Neumond, ganz verschwindet.

§. 16.

Der Mond ist eine Kugel, die zwar Unebenheiten wie die Erde, aber nicht wie diese eine Abplattung zeigt. Wenigstens haben die genau-

sten Messungen keine ergeben, und die theoretischen Untersuchungen führen, unter der Voraussetzung, daß der Mond anfangs weich oder flüssig gewesen, ebenfalls auf eine so geringe Verschiedenheit der Axen, daß sie gegen die einzelnen Unebenheiten gänzlich verschwindet. Der Umfang dieser Kugel beträgt  $1470\frac{1}{2}$  solcher Meilen, als der Erdumfang 5400 hat; ihr Durchmesser  $468\frac{2}{3}$ . Man kann also den Durchmesser etwa mit der Breite des europäischen Festlandes, von N. nach S. gemessen, den Umfang mit der größten Länge Asiens, und die gesammte Oberfläche mit der Amerikas vergleichen. Ihr körperlicher Inhalt ist  $49\frac{1}{2}$  mal kleiner als der Inhalt der Erdkugel.

Er erscheint uns in mittlerer Entfernung unter einem Winkel von 31 Min. 3 Sek.; kann aber bis  $33' 30''$  zunehmen und sich bis  $29' 22''$  vermindern. Seine Masse ist dagegen nur der 88. Theil der Erdmasse, wie *Lindenau* gefunden hat; da nun dies nur  $\frac{5}{7}$  derjenigen Masse ist, welche der Mond haben müßte wenn seine Dichtigkeit der der Erde gleich wäre, so ist auch diese Dichtigkeit nur  $\frac{5}{7}$ , wenn die der Erde 1 gesetzt wird. Nach *Cavendish* und *Reich's* Versuchen aber ist die Erde  $5\frac{2}{3}$  mal schwerer, als ein gleich großer Wasserkörper sein würde, der Mond also etwa 3 mal schwerer als Wasser.

Aus diesen Verhältnissen folgt weiter, daß ein Körper, der auf der Erde in 1 Sekunde 15 Par. Fufs fällt, auf dem Monde nur  $2\frac{2}{3}$  Fufs herabsinkt, daß er, um von der gleichen Höhe herabzufallen,  $2\frac{1}{2}$  mal mehr Zeit als hier gebraucht, und mit einer  $2\frac{1}{2}$  mal geringeren Geschwindigkeit auf dem Boden ankommt; daß ein Körper mit gleichen Kräften auf dem Monde  $6\frac{1}{2}$  mal höher und  $6\frac{1}{2}$  mal weiter geworfen werden kann als auf der Erde; daß das Sekundenpendel, statt 3 Fufs — Zoll 10 Linien wie bei uns, nur 5 Zoll 9 Linien Länge habe; und daß man, um dort einen Centner zu heben, nicht mehr Kraft gebrauche als für 17 ℔ Last auf der Erde. Alle Bewegungen erfordern dort geringere Anstrengung, und namentlich ist das Ersteigen steiler Berge nicht allein leichter, sondern auch gefahrloser als bei uns, wenn man alle übrigen Umstände gleichsetzt.

§. 17.

Der Mond dreht sich um seine Axe in derselben Zeit, in welcher er sich um die Erde bewegt, wobei nur der Unterschied stattfindet, daß diese Umdrehung ganz gleichförmig, seine Umlaufsbewegung aber, wie oben erwähnt, sehr ungleichförmig vor sich geht. Die Ebene seines Äquators hat gegen die Erdbahn eine unveränderliche Neigung, die  $1^\circ 29'$  beträgt. Aber die Knoten dieser Ebene sind eben so veränderlich, wie die Knoten der Bahn, mit denen sie auch stets zusammenfallen, und zwar der ansteigende des Äquators mit dem niedersteigenden der Bahn.

Wäre also der Umlauf eben so gleichförmig als die Umdrehung, und fielen die Neigungen der Mondbahn und des Mondäquators gegen die Ekliptik hinweg, so würden wir von der Erde aus stets genau dieselbe Seite sehen, was die Beobachtung und richtige Darstellung dieser Seite sehr erleichtern müßte. Unter den angeführten Umständen aber ist dies

nicht durchaus der Fall, obgleich uns der bei weitem größte Theil der andern Mondhälfte stets verborgen bleibt. Die Pole bleiben nicht stets im Rande liegen, sondern sind uns wechselsweise zu- und abgewendet; aber so bleibt nicht derselbe Meridian beständig auf der Mitte, sondern schiebt sich bald etwas östlich, bald etwas westlich. Dies wird aus Fig. 4. deutlich werden. Die Erde stehe in E, der Mond nach einander in den Punkten 1, 2, 3, 4. Die Zwischenräume dieser Punkte legt er in gleicher Zeit zurück, da er sich im Punkte 1 viel rascher als im Punkte 3 bewegt. Ein Ort an der Monds Oberfläche wird also von E nach 1 gesehen, grade auf der Mitte erscheinen; von 1 bis 2 hat er eine Vierteldrehung gemacht und erscheint nun nicht auf der Mitte der uns zugekehrten Seite, sondern um den Bogen ba links von ihr; in 3 nimmt er wieder die Mitte ein, in 4 ist er um den Bogen ga rechts von derselben entfernt. Ferner sieht man aus Fig. 5., daß der Äquator ap des Mondes gegen seine Bahn geneigt ist, und daß man also von der Erde e aus den Äquatorpunkt p zuweilen nördlich, zuweilen südlich der scheinbaren Mitte m erblicken muß. Im erstern Falle sehen wir den Nordpol nicht im Rande selbst, sondern uns etwas zugewendet, den Südpol dagegen gar nicht; im letztern ist es umgekehrt. — Folglich verschiebt sich die Mitte (und also alle Oberflächentheile) sowohl östlich und westlich, als auch südlich und nördlich.

Rechnet man Alles, was uns von der Mondoberfläche überhaupt zu Gesicht kommen kann, zusammen, so ergeben sich  $\frac{3}{5}$  der Gesamtoberfläche als beständig unsichtbar,  $\frac{2}{5}$  als beständig sichtbar, und  $\frac{1}{5}$  als wechselsweise sichtbar und unsichtbar. Dieses letztere Siebentheil des Mondes bildet eine Zone von ungleicher Breite, in deren Mitte derjenige größte Kreis hindurchzieht, den wir den mittleren Mondrand nennen, und der auf den Mondkarten den Rand bildet.

§. 18.

Die erwähnten Verschiebungen führen den Namen Schwankungen (Librationen) und zwar nennt man die, welche die Meridiane betrifft, Libration der Länge, und die welche die Pole verschiebt, Libration der Breite. Mittlere Libration nennt man diejenige Lage des Mondes, wo er aus der östlichen in die westliche, so wie aus der südlichen in die nördliche, oder umgekehrt, übergeht. Beides trifft nur selten genau zusammen. Es ist ferner für sehr genaue Beobachtungen nicht ganz gleichgültig, auf welchem Punkte der Erdkugel man sich befindet. Denn da Linien, welche von den entgegengesetzten Rändern der Erde nach dem Monde gezogen werden, dort noch einen Winkel von 2 Graden bilden können, so werden auch die Punkte, welche man von diesen beiden Orten aus als Mondmitte erblickt, 2 Grade der Mondkugel von einander entfernt sein, was natürlich auf die Lage aller Punkte und selbst auf die Ränder Einfluß haben muß. Man nennt diese Verschiebung die paralaktische Libration.

Ein Mondort kann durch die Libration im äußersten Falle um 11 Gra-

den von seinem mittleren Orte verschoben werden; und da sich die Größe der Verschiebung selbst in einer einzigen Nacht schon merklich ändert, so muß man jedesmal eine Reihe von Jahren warten, ehe ein Mondfleck wieder (und zwar auf sehr kurze Zeit) in dieselbe Lage gegen die Erde kommt. Für die Darstellung einer Mondgegend, wenn sie auf Genauigkeit Anspruch machen und besonders mit andern Darstellungen vereinbar sein soll, ist es daher unumgänglich nothwendig, die Messungen und Zeichnungen auf eine fest bestimmte Libration zu reduciren, wozu man am zweckmäßigsten die mittlere wählt. Dazu ist aber eine genaue Kenntniß der Elemente des Mondlaufs und der Rotation nöthig, wie man sie erst in neuerer Zeit besitzt, und diesem Umstande ist es hauptsächlich zuzuschreiben, daß die früheren Versuche, den Mond darzustellen, so wenig genügend ausfielen.

§. 19.

Es ist am einfachsten und natürlichsten dem Monde ein ähnliches graphisches Gradnetz wie der Erdkugel zuzutheilen. Hiernach werden sein Äquator, seine Pole, Meridiane und Parallelkreise dieselbe Bedeutung wie auf der Erde haben. Die Wende- und Polarkreise, welche die Zonen abtheilen, werden sich dort wie hier durch die Neigung des Äquators gegen die auf die Sonne bezogene Bahn des Mondes geben. Diese Bahn ist aber, da der Mond die Erde begleitet, bis auf unbedeutende Abweichungen keine andere als die Ekliptik selbst, gegen welche der Mondäquator  $1^{\circ} 29'$  geneigt ist (§. 17.). Mit Hinzurechnung dieser kleinen Abweichungen wird die heliocentrische Neigung des Äquators etwa  $1^{\circ} 30'$  sein; die Wendekreise stehen also  $1^{\circ} 30'$  vom Äquator, die Polarkreise  $1^{\circ} 30'$  vom Pole. Auf der Erde betragen diese Abstände  $23^{\circ} 27\frac{1}{2}'$  also fast 16 mal mehr. Wollte man also die Mondzonen ähnlich denen der Erde abtheilen und benennen, so würden für die heiße 3 Grad (etwa 12 Meilen) Breite bleiben, und sie hiernach  $\frac{1}{3}$  der Oberfläche einnehmen; die beiden kalten wären Kreise von 12 Meilen Durchmesser und zusammen genommen nur  $\frac{1}{2900}$  der Fläche; es würde also fast Alles den beiden gemäßigten angehören. Indefs entsprechen die wirklichen physischen Klimate selbst auf unsrer Erde den angeführten Benennungen nur unvollkommen, und beim Monde dürften sie ganz unanwendbar sein. Sie sollen deshalb hier als Äquatoreal, mittlere und Polarzonen aufgeführt werden und uns nur dienen, die Verhältnisse der Tageszeiten (was auf dem Monde ziemlich einerlei mit Jahreszeiten ist) zu bestimmen.

§. 20.

Die mittlere Dauer eines Tages, sowie die einer Nacht auf dem Monde ist ein halber synodischer Umlauf (§. 13.) oder 354 Stunden 22 Minuten  $1\frac{2}{3}$  Sekunden, und diese Dauer ändert sich, die Polarzonen ausgenommen, nur wenig. Die Periode dieser geringen Veränderungen ist nicht genau das Erdjahr, sondern wegen des Zurückweichens der Mondknoten (§. 13.) ein Jahr von 358 Tagen. Eine andre Verschiedenheit macht die

Lage gegen die Erde. Für einen Punkt in dem Meridian, der uns auf der Mitte zu liegen scheint, ist der Tag durchschnittlich 68 Minuten länger als für den entgegengesetzten; als Ersatz hat die jenseitige Halbkugel ein etwas helleres Sonnenlicht als die diesseitige, doch nur im Verhältnisse von 100 zu 101.

Die folgende Tabelle enthält die längsten und kürzesten Tage für die verschiedenen Mondgegenden, nach der selenographischen Breite geordnet.

Breite.	Längster Tag.			Kürzester Tag.		
	354 St.	22 Min.	1 Sek.	354 St.	22 Min.	1 Sek.
0°	354	53	9	353	50	53
10	355	26	15	353	17	47
20	356	3	54	352	40	8
30	356	49	6	351	54	56
40	357	52	22	350	51	40
50	359	27	47	349	16	15
60	362	25	19	346	18	43
70	371	6	31	337	37	31
80	375	25	0	333	19	2
82	382	38	45	326	5	17
84	397	28	10	311	15	52
86	449	27	53	259	16	9

In dieser Tabelle ist der Auf- und Untergang des Sonnenmittelpunktes als Anfang und Ende des Tages genommen worden. Die Dauer des Sonnenauf- und Unterganges beträgt für die Äquatorealzonen im Durchschnitt  $67\frac{1}{2}$  Minuten, für die übrigen verhältnißmäßig mehr.

An den Polen des Mondes würden, wenn er, auch physisch betrachtet, eine vollkommene Kugel wäre, innerhalb 358 Erdentagen nur einmal Tag und Nacht wechseln, allein ein eigenthümlicher Umstand bewirkt hier eine völlige Umgestaltung dieses Verhältnisses. Wenn man sich nämlich 1270 Fuß über dem Niveau des Pols senkrecht erhebt, so hat man (vermöge der Kleinheit der Mondkugel) schon soviel Himmelsansicht unter dem mittleren Horizont gewonnen, daß der obere Rand der Sonne dem Auge nie mehr ganz verschwinden kann, und erhebt man sich etwa doppelt so hoch, so behält man die ganze Sonne beständig im Gesicht. Nun ist aber, wie weiterhin ausführlicher erwähnt werden soll, sowohl die Nord- als die Südpolsgegend mit Bergen, die weit über diese Höhen hinausgehen, reichlich besetzt. Von diesen Bergen wird also stets irgend eine Seite des höher liegenden Theils beleuchtet sein, und dies Licht in die Thäler der Umgegend zurückwerfen, die also höchstens eine Dämmerung empfinden werden, und die obersten Gipfel dieser Berge kennen gar keine Nacht, sondern glänzen im ewigen Sonnenschein!

§. 21.

Dagegen giebt es auch aufer den Polarzonen eine große Menge von Orten auf dem Monde, welche die Sonne niemals sehen und einen eigentlichen Tag gar nicht kennen, vielmehr nur den Wechsel zwischen Däm-

Dämmerung und Nacht empfinden. Es sind dies diejenigen, die auf der Seite von welcher sie allein den Sonnenschein erhalten könnten, ein steiles und hohes Gebirge sehen, welches ihnen die Sonne immerfort verdeckt. Auf der Erde ist dieser Fall viel seltner; in einigen norwegischen Tiefthälern, in den Gründen der sächsischen Schweiz u. a., giebt es solche Stellen, allein stets von geringer Ausdehnung, und überdies sind die Schatten auf der Erde wegen des von der Atmosphäre reflektirten Lichtes nicht so dunkel als auf dem Monde. — Hohe freiliegende Berggipfel haben überall auf dem Monde einen beträchtlich längeren Tag als die Ebenen; so ist z. B. der Tag für den Gipfel des Berges Huygens im Durchschnitt 36 Stunden länger als seine Nacht, und für Berge in höhern Breiten ist dies noch viel beträchtlicher.

Man sieht also, daß die verschiedne selenographische Breite auf dem Monde im Ganzen nur geringe; die physische Gestaltung der einzelnen Lokalitäten aber höchst bedeutende Unterschiede der Tageslängen veranlaßt. Schon allein aus diesem Grunde muß also auch die Wärmevertheilung dort ganz andere Verhältnisse zeigen als bei uns; es wird wenig Unterschied machen, ob man am Äquator oder unter dem 40° der Breite wohnt; einen sehr wesentlichen aber, ob man sich im Innern eines Ringgebirges, oder in der Ebene, oder auf Bergen befindet.

Von den Punkten Ost und West des Mondhorizonts entfernt sich die auf- und untergehende Sonne das ganze Jahr hindurch nur sehr wenig, wenn man die polaren Gegenden ausnimmt, und eben so ist ihre Meridianhöhe für einen bestimmten Mondort Jahr aus Jahr ein ziemlich dieselbe. Allen Gegenden der Äquatorealzone kommt sie im Laufe des Jahres wenigstens einmal ins Zenith; einen Vollkreis am Horizonte kann sie nur in den äußersten Polargegenden beschreiben. Es währt 65 bis 70 Minuten, bis ihre ganze Scheibe durch den Meridian gerückt ist. Eine eigentliche Dämmerung, wie auf der Erde, findet auf dem Monde nicht Statt, und es hängt ganz von den lokalen Unebenheiten der Oberfläche ab, ob ein gegebener Punkt, durch den Rückprall des Strahles von den Bergwänden, eine der Dämmerung ähnliche Modification des Lichtes empfinde oder nicht.

§. 22.

Die Erde erscheint vom Monde aus  $3\frac{7}{10}$ mal im Durchmesser größer, als uns der Mond. Sie geht nicht wie die übrigen Himmelskörper auf und unter, sondern bleibt in einer bestimmten, 16 Grad langen und 13 Grad breiten Gegend des Himmels, welche sie nie verläßt und in der sie sich bloß langsam hin und her bewegt. Die Gegenden, welche wir auf der Mitte des Mondes erblicken, haben die Erde im Zenith. Die Randgegenden, welche wir vermöge der Libration wechselsweise sehen und nicht sehen, behalten die Erde stets in einer bestimmten Gegend des Horizonts wo sie auf- und untergeht. Einigen Gegenden bleibt sie 5 bis 6 Jahre lang verborgen, und wird ihnen dann auf kurze Zeit abwechselnd sichtbar; ihr Auf- und Untergang kann unter gewissen Umständen 80 bis

100 Stunden währen. Auf der ganz von uns abgewendeten Seite sieht man natürlich die Erde nie.

Zur Zeit des Neumondes erblickt man vom Monde aus die Erde voll erleuchtet, und sie glänzt dann in einem  $13\frac{1}{2}$  mal stärkeren Lichte als der Vollmond für uns; vorausgesetzt dafs ihre Fähigkeit, das Licht zurückzuwerfen, der des Mondes gleich sei, was wir nicht bestimmt wissen. Haben wir erstes Mondviertel, so hat der Mond letztes Erdviertel, haben wir Vollmond so hat der Mond Neuerde, kurz immer das Gegentheil dessen was er uns darbietet. Für jeden gegebenen Mondort sind die Erdphasen an bestimmte Tagesstunden gebunden. Für den mittlern Mondmeridian z. B. ist die Erde neu, wenn die Sonne im Mittag steht, sie ist im ersten Viertel, wenn die Sonne untergeht, zu Mitternacht ist die Erde voll und bei Sonnenaufgang im letzten Viertel. Für die Randgegenden des Mondes treffen Voll- und Neuerde mit dem Auf- und Untergange der Sonne, die Viertel hingegen mit Mittag und Mitternacht zusammen. Die Erde bildet auf diese Weise eine natürliche Uhr für die diesseitige Mondhälfte, deren Nächte auch nie recht dunkel sind, da eine wie die andre denselben Erdschein genießt. Dagegen wird die jenseitige Halbkugel weder von der Erde noch von irgend einen andern Körper aufser der Sonne beleuchtet, denn am Himmel des Mondes erscheinen nicht nur dieselben Sterne und Planeten wie an unserm, sondern auch wenigstens verhältnismäfsig in derselben Helligkeit.

§. 23.

Mond und Erde können sich, wie bereits erwähnt, gegenseitig verfinstern, da der Schatten der Erde sich 185000 Meilen weit erstreckt, der des Mondes aber, obgleich er im mittleren Abstände des Mondes und der Sonne die Erde nicht erreicht, doch unter andern Umständen, besonders in unserm Sommer darauf fallen kann. Hätte die Bahn des Mondes keine oder eine sehr geringe Neigung, so würde sich bei jedem Vollmonde eine Mond- und bei jedem Neumonde eine Sonnenfinsternis ereignen; ein Verhältnis, was in der That für die drei innern Jupitersmonde Statt findet. Bei der Lage der Bahn aber, die oben für unsern Mond angegeben ist, darf dieser nicht über  $18\frac{1}{2}^{\circ}$  von einem seiner Knoten entfernt sein, wenn der Neumond eine Sonnenfinsternis, und nicht über  $11^{\circ} 36'$ , wenn der Vollmond eine Mondfinsternis bringen soll. Selbst innerhalb dieser Grenzen kann, bei grösserem Abstände des Mondes, die Finsternis noch ausfallen; überhaupt aber bedarf es für jede einer besonders geführten genauen Rechnung, ob, wie stark, und für welche Erdorte sichtbar, die Finsternis sein werde, denn eine bestimmte Wiederkehr in fester Folge findet für diese Phänomene nicht Statt, wenn gleich die Zeiten, wo sie zu erwarten sind, sich schon durch einen blofsen Cyclus ohngefähr bestimmen lassen.

Der auf den Mond fallende Erdschatten kann diesen ganz bedecken, und dann haben alle Erdbewohner, über deren Horizont der Mond steht, eine totale Mondfinsternis, und alle Mondbewohner, über deren Ho-

rizont die Sonne steht, eine totale Sonnenfinsternis. Oder der Erdschatten bedeckt nur einen Theil des Mondes; dann ist die Mondfinsternis für die Erde partial; die Sonnenfinsternis für den beschatteten Theil des Mondes total; für den übrigen (der vom Halbschatten getroffen wird) partial. Oder der Erdschatten trifft den Mond gar nicht, fällt aber doch so nahe, daß der Halbschatten noch den Mond oder doch einen Theil desselben trifft, in diesem Falle hat der Mond eine partielle Sonnenfinsternis, die Erde aber sieht keine, sondern den gewöhnlichen nur vielleicht etwas weniger hellen, Vollmond.

Der gegen die Erde gerichtete Schattenkegel des Mondes kann entweder die Erde gar nicht erreichen, und alsdann sehen diejenigen Erdbewohner, auf welche die verlängerte Axe des Schattenkegels trifft, eine centrale und ringförmige Sonnenfinsternis, auch in der Nähe dieses Punktes, bis höchstens 20 Meilen weit, sieht man sie noch ringförmig, und auf einem großen Theile der übrigen Erde partial, auf einem andern aber die volle Sonne, denn der Halbschatten des Mondes ist nicht groß genug, die ganze Erde zu treffen. Geht die verlängerte Axe des Schattenkegels bei der Erde vorüber, doch so, daß noch ein Theil des Halbschattens diese trifft, so haben bloß einige Theile der Erde eine partielle, die meisten aber gar keine Sonnenfinsternis. Erreicht endlich der Mondschatten wirklich die Erde (was nur mit einem geringen Theile desselben geschehen kann) so haben die davon getroffenen Erdgegenden eine totale, von den übrigen einige eine partielle, andre gar keine Sonnenfinsternis.

Erdfinsternisse dagegen sieht der Mond nie, oder doch so gut als gar nicht. Denn die kleine Stelle auf der Erde, welche der Mondschatten noch treffen kann, ist kaum der 3000. Theil der ganzen Scheibe, und selbst dieser kann nur schwärzlich verwaschen, nicht aber schwarzdunkel vom Monde aus erscheinen, alles Übrige bleibt hell. Ist aber die Sonnenfinsternis für die Erde nicht total, was bei weitem der häufigste Fall ist, so sieht man vom Monde aus gar nichts auf der Erde beschattet. Im Allgemeinen hat der Mond also nur Sonnenfinsternisse, aber weit stärkere und weiter verbreitete als wir.

§. 24.

Übrigens hat man vom Monde aus fast ganz dieselbe Himmelsansicht, wie von der Erde. Für die Fixsterne ist dies vollkommen der Fall, für die Planeten und Kometen mit sehr geringen Unterschieden. Dagegen ist die scheinbare Bewegung sämtlicher Himmelskörper für einen Beobachter auf dem Monde 27mal langsamer als für uns; die der Sonne fast 30mal langsamer. Die Erde kann dort Sterne bedecken, wie uns der Mond, und zwar im Ganzen dieselben, nur währen die dortigen Sternbedeckungen beträchtlich länger. Unser Polarstern hat für den Mond diese Bedeutung nicht; seine Circumpolarsterne sind die, welche in der Nähe der Pole der Ekliptik stehen. — Auf der diesseitigen Halbkugel, wo man in allen Nächten den hellen Erdschein hat, ist nicht zu erwarten

dafs man die feineren und lichtschwachen Objekte des Himmels werde unterscheiden können, desto besser auf der jenseitigen, wo alle Nächte die gleiche Dunkelheit haben und die Dauer der Nacht selbst durch Dämmerung wenig oder gar nicht verkürzt wird. Überhaupt vereinigen sich viele Ursachen, welche bewirken, dafs der Mond in Bezug auf Beobachtung der Gestirne aufserordentliche Vorzüge vor der Erde voraus hat, sowohl was das ungestörte, bequeme und deutliche Wahrnehmen der Objekte, als auch die gröfsere Genauigkeit der Resultate betrifft. Die Rechnungen werden dagegen dort schwieriger sein, da die verwickelte Mondbahn auf alle beobachteten Örter Einflufs hat, und die Erdbewegung ohnehin schon, eben so wie bei uns, berücksichtigt werden mufs. — Eben so kann man auf dem Monde die Erde weit besser und vollständiger abzeichnen, als umgekehrt von der Erde aus den Mond. Ja viele Gegenden unsrer Erde, welche wir noch gar nicht oder sehr dürftig kennen, machen dort keine gröfsere Mühe als die andern. Die Erdpole sieht man sehr deutlich, und nicht blos im Rande, sondern zu Zeiten bis zu  $28^\circ$  nach der Mitte zugerückt.

---

## Zweiter Abschnitt.

---

### Messungen auf der Oberfläche des Mondes.

#### §. 25.

Unsere Beobachtungen der Himmelskörper sind zweierlei Art. Entweder wir betrachten den Körper nur als Ganzes und suchen den Ort zu bestimmen, den er an der Himmelskugel einnimmt, welchen Ort wir stets auf sein Centrum beziehen, auch wenn wir nicht dieses unmittelbar, sondern einen oder beide Ränder des Körpers beobachten. Fast alles im vorigen Abschnitt Gesagte ist aus Beobachtungen dieser Art gefolgert. Oder wir suchen die einzelnen Theile der Oberfläche eines Weltkörpers zu unterscheiden, ihre gegenseitige Lage zu ermitteln, kurz ein Bild desselben zu erhalten. Die nothwendige Grundlage eines solchen Bildes sind Messungen, welche die zu unterscheidenden Punkte nach ihrer graphischen Länge und Breite bestimmen und die Distanzen, Gröfse und Gestalt der einzelnen Objekte angeben. Nur bei wenigen Himmelskörpern kann überhaupt von solchen speciellen Beobachtungen die Rede sein, der zu geringen scheinbaren Durchmesser und andrer Umstände wegen; und eine topographische Darstellung wie sie für den Mond möglich ist, kann von keinem andern Weltkörper aufser der Erde gegeben werden.

Gleichwohl hat auch beim Monde eine Darstellung dieser Art grofse

und eigenthümliche Schwierigkeiten, da nicht allein sein Abstand, sondern auch die Lage seines Äquators und seiner Meridiane gegen Erde und Sonne beständigen Veränderungen unterworfen ist, welche aufs genaueste berücksichtigt werden müssen. Vor Erfindung der Ferngläser war begreiflicherweise an eine Mondkarte nicht zu denken; allein auch nach derselben fehlte es anfangs theils an der erforderlichen genauen Kenntniß der Gesetze des Mondlaufes, theils erkannte man die Nothwendigkeit eines strengen Verfahrens noch nicht in dem Maße wie jetzt. Deshalb waren die ersten Versuche von *Galiläi*, *Scheiner*, *Schirläus*, *Langren* ganz erfolglos, und erst dem beharrlichen *Hevel* in Danzig gelang 1643 eine Darstellung des Mondes, die zwar noch sehr mangelhaft und nur nach Schätzungen entworfen war, doch aber länger als ein Jahrhundert die beste blieb, da sein Nachfolger *Riccioli* wenige Jahre später eine weit schlechtere gab, *Cassini* und *Lahire* zwar grössere, im Ganzen aber keinesweges vollkommnere Karten lieferten und alle übrigen Mondkarten nichts als Nachbildungen der *Hevel'schen*, *Lahire'schen* u. a. waren, folglich hier, wo nur von selbständigen Arbeiten die Rede sein soll, keiner Erwähnung bedürfen.

§. 26.

*Tobias Mayer* in Göttingen war der erste, der die Nothwendigkeit umfassender und genauer Messungen auf der Mondfläche erkannte und mit Ernst an die Bearbeitung einer richtigeren Mondkarte dachte. Schon in seinem 16. Jahre hatte er eine Mondfinsterniß speciell beobachten wollen und dabei die große Mangelhaftigkeit der bisherigen Karten kennen gelernt. Er war es, der zuerst die Theorie des Mondlaufs so weit berichtigte, daß die Beobachtungen nicht mehr um ganze Minuten von der Vorausberechnung abwichen; er bestimmte die Neigung des Mondäquators fast genau so wie wir sie jetzt annehmen, während *Cassini* sie 1 Grad zu groß gefunden hatte; er maß 24 Punkte auf der Mondoberfläche, größtentheils wiederholt, mit dem Mikrometer, und bestimmte die Lage von 65 andern durch Vergleichung mit jenen Fundamentalpunkten. Die Frucht dieser mühsamen Arbeiten war eine Karte des Mondes, viel genauer als die *Hevel'sche*, aber nur 7 Zoll im Durchmesser haltend und nur die Hauptumrisse darstellend. Er machte auch einen Entwurf zu detaillirteren Mondkugeln, die in einzelnen Segmenten nach und nach erscheinen sollten, doch diese kamen nicht zu Stande. *Mayer* blieb auf halbem Wege stehen und man fand nach seinem Tode nur einen Theil der angefangenen Zeichnungen, an deren Ergänzung und Vollendung sich Niemand wagen wollte.

Wie früher die *Hevel'sche*, so ward nun die *Mayer'sche* Karte die Quelle, aus welcher die Nachbilder hervorgingen, und außer einer von *Lalande* besorgten neuen Ausgabe der *Cassini'schen* Karte, welche er durch eigene Beobachtungen etwas verbesserte, so wie einiger Versuche *Lambert's* bietet abermals ein langer Zeitraum uns Nichts, was die Selenographie gefördert hätte.

*Schröter* in Lilienthal, dieser eifrige, oft erwähnte Himmelsbeobachter, mit Instrumenten versehen die damals nur von den *Herschel'schen* übertroffen wurden, wollte den Mond genauer als bisher untersuchen, und lieferte in den beiden Bänden seines Werkes: „Selenotopographische Fragmente“ eine große Anzahl von Zeichnungen, einzelne Gegenden so darstellend, wie sie im Augenblick der Beobachtung erschienen. Eine Karte der Mondoberfläche zu geben, lag nicht in seinem Plane, und konnte auch bei diesem Verfahren nicht ausgeführt werden. Er wollte vielmehr untersuchen, ob die Mondflecke und was man sonst auf der Oberfläche desselben bemerkt, Veränderungen unterworfen seien oder nicht. Dafs dazu aber vor allen Dingen eine möglichst genaue und specielle Mondkarte erforderlich gewesen wäre, ist leicht einzusehen; denn wie will man sonst nur sicher sein, denselben Gegenstand wieder vor Augen zu haben, da schon die veränderliche Lage gegen Sonne und Erde seinen Anblick völlig verändert, ohne dafs irgend eine wahre Veränderung am Gegenstande selbst vorgegangen zu sein braucht? Doch bleiben seine Bemühungen immer verdienstlich, und wir verdanken ihm nicht wenige wichtige Entdeckungen, nur freilich nicht von der Art welche er hauptsächlich beabsichtigte, und die er auch gemacht zu haben glaubte.

§. 27.

Im Jahre 1821 begann endlich *W. G. Lohrmann* in Dresden eine Arbeit, gegen welche alle früheren kaum als rohe Versuche angesehen werden können, da er die Lage der Hauptflecke durch sehr genaue und nach vollkommenen strengen Formeln berechnete Messungen wiederholt bestimmte und in das so begründete Hauptdreiecksnetz die übrigen Punkte, gleichfalls nach Messungen, eintrug. Sein Entwurf besteht aus 25 Blättern, jedes 7 Par. Zoll hoch und breit, welche die ganze Mondscheibe darstellen sollen. Im Jahre 1824 erschienen die 4 ersten dieser Blätter. Seitdem aber hat man vergebens auf eine Fortsetzung gehofft, äufsere Hindernisse mancher Art unterbrachen nicht nur die Arbeit, sondern erschweren auch die Herausgabe der schon fertigen Blätter.

Im Anfange des Jahrs 1830 begannen Herr Geh. Rath *Wilhelm Beer* und ich in Gemeinschaft eine Arbeit nach dem Plane *Lohrmann's*, wie er ihn in der seine 4 ersten Blätter begleitenden Topographie der sichtbaren Mondoberfläche (Dresden 1824) auseinandergesetzt hatte, jedoch ohne von seinen oder irgend eines andern Zeichnungen Gebrauch zu machen. Die daraus hervorgegangene Mondkarte, von gleicher Gröfse mit der projektirten *Lohrmann'schen*, erschien vollendet im August 1836 unter den Namen „Mappa Selenographica“ und die gleichzeitig bearbeitete Selenographie, so wie eine General- und Übersichtskarte von 1 Fuß Durchmesser 1837. Einen Anhang zur Selenographie bilden noch einige specieller ausgeführte oder berichtigte Mondlandschaften in gröfserm Mafsstabe als dem der Karte.

§. 28.

Sobald man anfing, auf der Oberfläche des Mondes Einzelheiten wahrzunehmen, stellte sich auch das Bedürfnifs heraus, sie durch eigene

Namen zu unterscheiden. Der erste Selenograph *Hevel* nahm Benennungen von Meeren, Seen, Ländern, Inseln, Bergen und Städten der Erde, und diese Namen sind zum Theil noch jetzt nicht außer Gebrauch. *Riccioli* aber setzte auf seine Mondkarte statt dessen die Namen berühmter Gelehrten der Vorzeit und Gegenwart, und diese Bezeichnungsweise hat sich erhalten und die *Hevel'sche* größtentheils verdrängt. Die späteren Mondbeschreiber, namentlich *Schröter*, setzten neue Namen hinzu für Gegenstände die *Riccioli* theils nicht gesehen, theils unbenannt gelassen hatte. Wollte man indess alle, durch die jetzt in Anwendung gebrachten Instrumente noch einzeln unterscheidbare Gegenstände benennen, so würden 100000 Namen kaum hinreichen. Wollte man selbst nur diejenigen herausheben, die durch besondere Augenfälligkeit oder auf andre Weise eine eigne Bezeichnung wünschenswerth machen, so würde man dennoch auf einige Tausende steigen müssen. Deshalb sind auf der Mappa Selenographica die bis dahin eingeführten Namen etwa um ein Drittel vermehrt, und die übrigen Gegenstände durch Buchstaben, die sich (wie bei den Sternbildern) auf einen Namen beziehen, so weit es nöthig schien, bezeichnet; auf der Generalkarte hingegen nur die Namen selbst aufgenommen worden.

§. 29.

Die bei unsern Messungen angewandten Methoden, die Originalbeobachtungen, Berechnungsformeln, Rechnungsbeispiele und die erhaltenen Resultate sind in dem größern Werke §. 30—67. vollständig gegeben; hier kann das Verfahren nur ganz im Allgemeinen berührt werden.

Das Mikrometer welches dazu angewandt wurde, besteht aus zwei feinen parallelen Fäden, die im Brennpunkte eines Fernrohres senkrecht aufgespannt sind, und einem darauf rechtwinklichten Querfaden. Die Fäden können um die Axe des Rohrs gedreht und zusammen verschoben werden; außerdem ist der eine noch für sich allein durch eine Schraube beweglich. Die Zahl der Umdrehungen dieser Schraube kann man an einer beim Ocular befindlichen messingnen Platte, die Bruchtheile derselben aber am Schraubenkopfe selbst ablesen, dessen Umfang in 100 Theile getheilt ist, woraus das Augenmaß bequem und sicher 1000 machen kann. Man richtet nun das Fernrohr auf den zu messenden Gegenstand und dreht die Fäden so lange auseinander, bis sie ihn genau zwischen sich fassen, worauf man die Ganzen und Theile der Umdrehung abliest.

Für die Bestimmungen der selenographischen Länge und Breite der Hauptpunkte wurde der Abstand des betreffenden Punktes von zweien Punkten des Randes gemessen, deren einer genau im W. oder O.; der andre genau im S. oder N. liegt. Von diesen 4 Punkten sind nemlich, des Lichtwechsels wegen, fast immer nur zwei voll erleuchtet und bequem sichtbar. Diese Messungen werden wegen der Strahlenbrechung, die alle Gegenstände scheinbar höher hebt, mithin alle Abstände mehr oder weniger verkürzt, und wegen der Dicke der Fäden, corrigirt, und sodann aus ihnen, mit Hülfe der aus den Ephemeriden und Mondtafeln genommenen Daten für den Ort des Mondes zur Zeit der Messung, die Länge und Breite berechnet. Die Formeln dazu sind zuerst von *Encke* entwickelt

und schon von *Lohrmann* bei seinen Messungen in Anwendung gebracht worden.

Die Bestimmung der Länge und Breite der Punkte zweiter Ordnung ist auf die der Hauptpunkte gegründet. Zu diesem Behuf ist Abstand und Richtung des zu messenden Punktes von einem oder gewöhnlich mehreren Hauptpunkten gemessen, und hieraus durch Auflösung einfacher gradlinigter Dreiecke die projecirte Lage auf der Scheibe gesucht worden, aus welcher sich dann leicht die wahre Lage auf der Kugel ergab.

Die Durchmesser der sich in Kreisform darstellenden Gebirge (von denen weiter unten ausführlicher die Rede sein wird) sind so gemessen, daß der Abstand von Rücken zu Rücken, so genau es sich erkennen liefs, bestimmt wurde. Die Berechnung ist leicht und einfach; aufser der Messung selbst bedarf man nur noch den Abstand des Mondes, die Lage des Objekts auf der Mondscheibe und die Höhe des Mondes über dem Horizont.

§. 30.

Die Messung der Höhenunterschiede auf dem Monde hat große Schwierigkeiten, und ist in vielen Fällen ganz unausführbar. Man kann drei verschiedene Methoden anwenden; die eine bloß bei den im Profil gesehenen Bergen des Randes; sie ist die einfachste, gewährt aber wenig Genauigkeit, da ein Berg von einer deutschen Meile Höhe im Rande nur etwa 4" groß gesehen wird und man überdies nicht genau wissen kann, ob der Berg im wahren Rande, oder nicht, vielmehr etwas hinter oder vor demselben erscheine. — Die zweite ist darauf gegründet, daß das Sonnenlicht die Bergspitze früher erreicht und später wieder verläßt, als das umliegende Thal, mithin ein solcher Berg als Lichtpunkt in der Nachtseite des Mondes noch gesehen werden kann. Durch Messungen seines Abstandes vom erleuchteten Theile des Mondes in dem Augenblick, wo der Gipfel den ersten oder letzten Sonnenstrahl empfängt, kann folglich seine Höhe ermittelt werden. Dieser richtige Moment wird aber schwer zu treffen sein und außerdem treten noch andre Umstände hinzu, die das Verfahren sehr unsicher machen, *Hével* hat es bei drei Bergen und nicht ohne allen Erfolg, versucht. — Die dritte Methode ist auf Messung der Schatten gegründet. Aus der Länge des Schattens und der Höhe der Sonne über dem Horizont ergibt sich nemlich auf dem Monde wie auf der Erde die Höhe eines Gegenstandes. Nur wird die Aufgabe dadurch sehr verwickelt, daß die Schatten hier Bogen auf einer Kugeloberfläche sind; von uns meist in schräger, d. h. verkürzter Projection gesehen werden, und daß die Höhe der Sonne über dem Horizont eines Mondberges eigentlich nur dann mit Sicherheit gefunden werden kann, wenn seine Länge und Breite genau bekannt ist. Dies ist aber bis jetzt kaum bei einigen Hauptpunkten der Fall, und so muß man der Messung des Schattens noch eine andre sehr schwierige hinzufügen: die des Abstandes von der Lichtgränze in derselben Richtung, in welcher die Schatten fallen. Die meisten der 1091 Bergmessungen, welche Behufs der Karte angestellt wurden, sind auf die letztere Art ausgeführt und berechnet.

Übrigens sind auf dem Monde alle Höhen als relative zu verstehen, denn ein allgemeines Niveau, wie die Meeresfläche auf der Erde, giebt es auf dem Monde entweder nicht, oder es kann wenigstens nicht von uns erforscht werden. Die erhaltenen Zahlen geben also nur an, wie hoch der Gipfel über seinen Fuß, oder genauer: wie hoch der Anfangspunkt des Schattens über dem Endpunkte desselben liegt.

Ein Berg, der nicht wenigstens nach einer Seite hin frei liegt, oder der nicht so hoch emporragt, daß sein Schatten die vorliegenden Hügel sämtlich überdecken kann, ist für uns unmeßbar. Denn der Endpunkt seines Schattens fällt dann auf unebnen Boden, vermischt sich mit dem Schatten andrer Berge und macht uns dadurch eine feste Bestimmung unmöglich.

§. 31.

Die Länge und Breite der Hauptpunkte, wie unsre Rechnungen sie ergeben haben, sollen hier nach dem Mittel der Resultate aufgeführt werden. Es wird am bequemsten sein, sie nach den vier Quadranten der Mondscheibe zu ordnen, so daß z. B. im nordwestlichen Quadranten sämtliche Längen westliche, sämtliche Breiten nördliche sind.

Nordwestlicher Quadrant.	Zahl der Messungen.	Länge. W.	Breite. N.	Bemerkungen.
Maskelyne . . . . .	12	29° 34' 58"	2° 31' 38"	4 Messungen v. Lohrm.
Schubert A. . . . .	6	77 15 51	2 27 42	
Dionysius . . . . .	8	17 8 40	2 50 55	Lohrmann.
Agrippa . . . . .	9	10 22 13	4 4 16	Lohrmann.
Taruntius . . . . .	8	45 58 24	5 40 10	
Hansen A. . . . .	7	74 0 8	13 17 19	
Manilius . . . . .	174	8 46 56	14 26 54	Bouvard und Nicollet.
Picard . . . . .	8	53 52 8	14 27 44	
Plinius . . . . .	10	23 23 28	15 17 20	Lohrmann.
Proclus . . . . .	9	46 31 34	16 9 8	
Vitruvius . . . . .	13	31 2 5	17 36 10	12 v. Lohrm.
Conon . . . . .	5	1 57 18	21 31 27	
Römer . . . . .	11	36 19 6	25 18 51	8 von Lohrm.
Le Monnier . . . . .	8	29 3 50	25 59 30	3 von Lohrm.
Linné . . . . .	8	11 32 28	27 47 13	
Cleomedes . . . . .	7	54 17 25	28 23 58	
Posidonius A. . . . .	12	29 7 24	31 35 39	10 v. Lohrm.
Aristillus . . . . .	10	1 0 42	33 45 27	Lohrmann.
Cassini A. . . . .	10	4 8 55	40 22 44	
Cepheus A. . . . .	10	45 39 42	40 59 20	
Struve B. . . . .	9	64 47 4	43 20 14	
Bürg . . . . .	8	27 31 57	44 57 9	
Hercules . . . . .	9	38 23 26	46 23 22	
Aristoteles C. . . . .	10	23 33 42	57 26 3	
Endymion G. . . . .	8	54 18 26	56 28 30	
Archytas . . . . .	8	4 13 3	58 24 1	
Thales . . . . .	9	49 12 23	61 58 24	
Democritus . . . . .	8	33 30 21	62 8 21	

Nordöstlicher Quadrant.	Zahl der Messungen.	Länge.	Breite.	Bemerkungen.
		O.	N.	
Gambart A. . . . .	9	18° 45' 12"	0° 50' 30"	
Reiner . . . . .	10	54 43 41	6 30 37	
Bode . . . . .	8	2 30 48	6 37 54	Lohrmann.
Kepler . . . . .	11	37 42 18	7 46 13	
Olbers . . . . .	8	77 32 31	7 55 16	
Copernicus . . . . .	10	19 55 48	9 20 57	
Eratosthenes. . . . .	6	11 26 22	14 26 35	Lohrmann.
Mayer . . . . .	10	28 49 11	15 32 30	
Pytheas . . . . .	10	20 34 13	20 14 3	
Seleucus . . . . .	9	65 48 19	20 54 21	
Euler . . . . .	10	28 56 59	22 57 51	
Aristarchus . . . . .	9	47 12 9	23 17 17	
Timocharis . . . . .	11	12 59 44	26 42 44	Lohrmann.
Lahire . . . . .	10	25 9 40	27 18 25	
Delisle . . . . .	10	34 47 57	29 59 20	
Wollaston . . . . .	9	46 54 14	30 17 15	
Lichtenberg . . . . .	8	67 5 3	31 25 20	
Carlini . . . . .	11	24 0 46	33 22 45	
Heraclides . . . . .	8	34 1 25	41 7 46	
Harding . . . . .	11	70 52 10	43 8 41	
Laplace A. . . . .	10	29 33 33	43 16 21	
Pico . . . . .	10	9 12 31	45 28 7	
Harpalus . . . . .	9	43 36 20	52 28 41	
Pythagoras. . . . .	9	61 36 45	63 3 44	
Epigenes H. . . . .	4	40 31 0	67 53 30	
<b>Südöstlicher Quadrant.</b>		<b>O.</b>	<b>S.</b>	
Landsberg . . . . .	10	26 33 49	0 29 51	
Lalande . . . . .	6	8 44 23	4 20 3	Lohrmann.
Flamsteed . . . . .	10	44 12 8	4 30 48	
Grimaldi A. . . . .	10	70 53 28	4 54 27	
Herschel . . . . .	6	2 9 7	5 37 6	Lohrmann.
Euclides . . . . .	8	29 15 47	7 10 21	
Parry A. . . . .	8	15 39 40	9 19 44	
Alphons . . . . .	9	3 14 28	12 59 21	
Billy . . . . .	8	49 57 40	13 59 45	
Crüger . . . . .	9	66 40 15	16 45 37	
Gassendi A. . . . .	9	39 31 37	16 55 40	
Bulliald . . . . .	9	22 6 11	20 25 56	
Thebit A. . . . .	12	5 47 8	21 17 34	
Eichstädt. . . . .	7	70 27 9	20 1 15	
Eichstädt B. . . . .	3	77 17 7	21 39 1	
Byrgius A. . . . .	10	63 30 5	24 22 43	
Hesiodus B. . . . .	8	16 59 35	26 50 26	
Campanus . . . . .	11	27 27 1	27 36 50	
Vitello . . . . .	11	37 8 26	30 0 26	
Hell. . . . .	9	8 19 54	31 58 59	
Ramsden. . . . .	11	31 41 55	32 25 48	
Vieta A. . . . .	10	56 49 40	32 40 50	
Drebbel . . . . .	10	48 12 39	40 47 21	
Tycho . . . . .	9	11 52 25	42 52 19	

Südöstlicher Quadrant.	Zahl der Messungen.	Länge.		Breite.		Bemerkungen.
		O.		S.		
Hainzel A. . . . .	8	29° 24' 25"		42° 59' 26"		
Phocylides E. . . . .	5	55 34 35		54 34 48		
Maginus . . . . .	11	7 5 50		49 57 17		
Clavius C. . . . .	8	14 40 26		57 16 47		
Scheiner . . . . .	4	26 36 13		59 58 26		
Moretus . . . . .	10	7 8 38		69 45 25		
<b>Südwestlicher Quadrant.</b>		<b>W.</b>		<b>S.</b>		
Censorinus . . . . .	5	32 21 31		0 26 35		
Delambre . . . . .	10	17 15 9		1 47 17		3 v. Lohrm.
Messier . . . . .	11	47 9 12		1 58 55		
Capella . . . . .	10	34 48 14		7 32 41		Lohrmann.
Langrenus . . . . .	10	60 34 9		8 22 29		
Lapeyrouse A. . . . .	5	72 52 41		9 23 20		
Golenius . . . . .	12	44 27 2		9 58 46		
Dollond . . . . .	9	14 11 53		10 14 59		3 v. Lohrm.
Theophilus . . . . .	10	26 18 16		11 21 3		Lohrmann.
Albategnius . . . . .	7	3 58 13		11 21 20		Lohrmann.
Cyrillus . . . . .	7	22 41 20		13 30 3		
Biot . . . . .	10	50 4 24		22 20 16		
Sacrobosco . . . . .	9	15 40 55		23 42 5		
Petavius . . . . .	11	59 15 53		24 38 58		
Werner . . . . .	8	2 58 10		27 45 42		
Piccolomini . . . . .	12	31 55 22		29 10 50		
Lindenau . . . . .	11	24 29 31		31 52 6		
Furnerius A. . . . .	9	57 51 52		33 6 4		
Fabricius . . . . .	9	40 46 0		42 8 0		
Maurolycus . . . . .	10	13 40 47		43 23 20		
Vega A. . . . .	8	68 44 0		44 56 54		
Pitiscus . . . . .	8	29 32 49		49 58 43		
Mutus . . . . .	9	29 21 50		63 6 5		

§. 32.

Unter den gemessenen Durchmessern von Ringgebirgen sollen hier diejenigen, welche auf der kleinen Mondkarte benannt sind, nach ihrem mittleren Resultat aufgeführt werden. Die Zahlen bezeichnen geographische Meilen und deren Hunderttheile.

Agrippa . . . . .	5,88	Macrobius . . . . .	9,08
Archytas . . . . .	4,51	Manilius . . . . .	5,53
Aristillus . . . . .	7,45	Posidonius . . . . .	13,39
Atlas . . . . .	11,92	Ritter . . . . .	3,96
Autolicus . . . . .	4,99	Römer . . . . .	5,58
Burckhardt . . . . .	7,57	Ross . . . . .	3,50
Calippus . . . . .	3,79	Sabine . . . . .	3,87
Cepheus . . . . .	5,87	Scoresby . . . . .	7,78
Conon . . . . .	2,21	Taruntius . . . . .	8,50
Franklin . . . . .	7,18	Triesnecker . . . . .	3,05
Geminus . . . . .	11,74	Ukert . . . . .	3,05
Gioja . . . . .	5,58	Vitruvius . . . . .	4,07
Hercules . . . . .	10,05		

Anaxagoras . . . . .	6,82	Fontana . . . . .	4,32
Anaximenes . . . . .	14,24	Gassendi . . . . .	15,31
Archimedes . . . . .	10,83	Hainzel . . . . .	12,00
Aristarchus . . . . .	6,11	Hansteen . . . . .	6,85
Bianchini . . . . .	5,20	Herschel . . . . .	5,30
Bode . . . . .	2,04	Kircher . . . . .	9,86
Briggs . . . . .	7,21	Lalande . . . . .	2,93
Cavalierius . . . . .	8,92	Landsberg . . . . .	6,10
Condamine . . . . .	4,98	Lohrmann . . . . .	5,32
Copernicus . . . . .	12,15	Longomontan . . . . .	19,66
Delisle . . . . .	3,44	Mercator . . . . .	6,58
Diophantus . . . . .	2,64	Mersenius . . . . .	10,85
Encke . . . . .	4,41	Moretus . . . . .	16,97
Eratostenes . . . . .	8,11	Müsting . . . . .	3,18
Euler . . . . .	4,11	Nasireddin . . . . .	7,90
Fontenelle . . . . .	4,93	Parry . . . . .	6,67
Gambart . . . . .	3,46	Phocylides . . . . .	20,76
Gay Lussac . . . . .	3,20	Pictet . . . . .	8,26
Harpalus . . . . .	5,75	Ptolemäus . . . . .	24,90
Helicon . . . . .	2,87	Scheiner . . . . .	15,12
Herodot . . . . .	5,10	Schickard . . . . .	27,60
Hevel . . . . .	15,37	Schiller . . . . .	24,43
Kepler . . . . .	4,71	Short . . . . .	9,60
Lambert . . . . .	3,82	Segner . . . . .	9,18
Mairan . . . . .	5,34	Sirsalis . . . . .	6,30
Marius . . . . .	5,95	Tycho . . . . .	11,75
Mayer . . . . .	4,85	Vieta . . . . .	11,67
Oenopides . . . . .	9,32	Vitello . . . . .	6,32
Philolaus . . . . .	9,92	Wargentin . . . . .	11,77
Plato . . . . .	13,04	Wilhelm I. . . . .	9,92
Pytheas . . . . .	2,49	Zuchius . . . . .	9,12
Reiner . . . . .	4,56		
Reinhold . . . . .	6,66	Abulfeda . . . . .	5,53
Seleucus . . . . .	6,94	Aliacensis . . . . .	11,59
Sharp . . . . .	5,14	Apianus . . . . .	8,35
Stadius . . . . .	9,28	Bohnenberger . . . . .	4,68
Timocharis . . . . .	4,92	Cook . . . . .	6,96
		Cuvier . . . . .	10,00
Agatharchides . . . . .	6,54	Delambre . . . . .	6,58
Alpetragius . . . . .	5,74	Fabricius . . . . .	12,04
Arzachel . . . . .	14,28	Goelenius . . . . .	7,34
Bailly . . . . .	32,25	- von O. nach W.	9,90
Bayer . . . . .	6,36	Lilius . . . . .	8,40
Bettinus . . . . .	9,83	Magelhaens . . . . .	5,74
Billy . . . . .	6,63	Manzinus . . . . .	13,44
Bulliald . . . . .	8,34	Maurolycus . . . . .	15,76
Campanus . . . . .	6,84	Mutus . . . . .	11,03
Capuanus . . . . .	9,52	Neander . . . . .	7,73
Cavendish . . . . .	7,98	Piccolomini . . . . .	12,46
Casatus . . . . .	12,10	Pitiscus . . . . .	11,32
Clavius . . . . .	30,93	Polybius . . . . .	4,85
Crüger . . . . .	6,81	Santbech . . . . .	8,73
Cysatus . . . . .	6,38	Theophilus . . . . .	13,84
Davy . . . . .	4,99	Vlacq . . . . .	12,43
Drebbel . . . . .	3,71	Werner . . . . .	9,77
Fourler . . . . .	7,43		

Die Messungen von Höhenunterschieden (1095 an der Zahl) sind in der größern Selenographie mit allem erforderlichen Détail ausführlich mitgetheilt. Die wichtigsten Resultate derselben werden weiterhin im topographischen Theile ihre Stelle finden; hier mußte ihre Aufzählung unterbleiben.

---

### Dritter Abschnitt.

---

#### Allgemeine physische Beschaffenheit der Mondoberfläche.

§. 33.

Der Mond, unser nächster Nachbar und Begleiter im Sonnensysteme, hat schon in den frühesten Zeiten des Menschengeschlechts die Blicke der Forscher vorzugsweise auf sich gezogen. Die Alten erschöpften sich in Muthmaßungen über die Natur seiner Flecke, und obgleich die Absurdität der meisten von selbst in die Augen springt, so kamen doch die Ansichten mancher unter ihnen denjenigen, welche wir durch aufmerksame Beobachtung mit bewaffnetem Auge gewonnen haben, ziemlich nahe. Doch scheinen sie eben das Schicksal gehabt zu haben, wie die Anklänge des wahren Weltsystems, die wir bei *Aristarch* und einigen Andern finden: diese glücklichen Conceptionen waren viel zu einfach und naturgemäß, um nicht in jenen traurigen Jahrhunderten, wo fast nur das Monströse und wunderbar erscheinende Beifall und Verbreitung fand, wieder unterzugehen und vergessen zu werden. So datirt unsre physische Kenntniß des Mondes höchstens zwei Jahrhunderte.

Eine bloß oberflächliche Beobachtung wird auf der Oberfläche des Mondes keine ausgezeichneten Verschiedenheiten entdecken; und deshalb haben Manche, selbst noch in unsern Tagen, in ihm nichts als einen Felsklumpen, einen verkalkten oder verglaseten Körper, eine Eis- und Schneewüste, kurz eine starre, todte einförmige Masse zu erkennen geglaubt. Eine aufmerksame und ins Einzelne eingehende Beobachtung lehrt uns jedoch, daß die Mannichfaltigkeit der Naturformen dort nicht geringer als auf unsrer Erde sei, und daß weder die bedeutende Entfernung noch auch andre Schwierigkeiten uns hindern, einen großen Reichthum der Bildungen und die mannichfachsten Übergänge zu bemerken, und trotz des fremdartigen, räthselhaften Gepräges, welches sie für uns an sich tragen, auch diese Hieroglyphe der Natur, gleich der von uns bewohnten, mehr und mehr verstehen zu lernen.

Wenn wir für diese Formen eine Terminologie aufstellen, so muß diese nothwendigerweise von Gegenständen auf dem Erdkörper hergenommen sein und an diese erinnern; jedoch darf man nie vergessen, daß durch die Wahl der Bezeichnung nichts über die innere Natur der Objekte festgestellt werden soll und kann, sondern nur die äußere und mitunter ziemlich entfernte Ähnlichkeit. Man denke daher bei Meer nicht an eine waserbedeckte Oberfläche, bei Berg und Gebirge nicht an die den Erdgebirgen eigenthümliche geognostische Formation, bei Crater nicht an einen vulkanischen Ursprung; wenigstens nicht so als verstände sich dies von selbst. Ob und wieviele Merkmale die gleichbenannten Gegenstände auf Erde und Mond mit einander gemein haben, können wir nur zum Theil, und nur durch die aufmerksamste Beobachtung zu ergründen hoffen.

§. 34.

Man bemerkt schon mit bloßen Augen, am deutlichsten im Vollmonde, größere und kleinere graue Flecke, theils scharf getrennt, theils allmählig in das Hellere übergehend. Daß es keine Schatten höherer Gegenstände sein können, erhellt daraus, daß sie grade dann am deutlichsten gesehen werden, wenn der Mond, nach seiner Lage gegen Sonne und Erde, uns keinen Schatten zeigen kann; übrigens sind die wirklichen Schatten auf dem Monde nie grau oder verwaschen, sondern stets vollkommen schwarz und scharf, und sie unterscheiden sich auf dem Grunde der grauen Flächen eben so gut, wie in andern Gegenden. Man hat sie Meer (Mare) genannt, und auch wohl früherhin dafür gehalten; allein bei aufmerksamer Beobachtung zeigt sich bald, daß eine allgemeine Wasserbedeckung hier nicht Statt finde. Auf ihrem Grunde ziehen Unebenheiten der verschiedensten Art; ihre Farbe ist nichts weniger als gleichförmig, (einige erscheinen sogar grünlich) und man bemerkt in ihnen leerstehende Tiefen. Dies allein reicht zwar nicht hin, dem Monde sofort alles Wasser abzusprechen, allein so viel geht daraus hervor, daß wir bei Mare zunächst nur an eine große, graue, gegen ihre hellere Umgebung mehr oder weniger vertiefte und verhältnißmäßig ebene Fläche zu denken haben.

Einen grünlichen Schimmer bemerkt man im Mare Crisium, Mare Serenitalis und Mare Humorum, und diese drei sind auch am besten ringsherum begränzt, wiewohl kein einziges vollständig. Von den übrigen, dem Mare Vaporum, Tranquillitatis, Nectaris, Foecunditatis, Imbrium, Nubium, Procellarum und Frigoris, die mehrfach mit einander in Verbindung stehen, kann man die Gränzen nur sehr willkürlich ziehen. Das Mare Australe und Mare Humboldtianum kommen uns wenig und schlecht zu Gesicht. — Für kleinere graue Flächen, so wie für Nebentheile der größern, die auch meist etwas heller, und mehr mit Bergformen aller Art angefüllt sind, hat man die Bezeichnung Palus (Sumpf) Lacus (See) und Sinus (Busen) gewählt; so der hellbräunliche Palus Somnii, die Sinus Iridum, Roris, Aestuum, Medii, der Lacus Somniorum und Lacus Mortis.

Ihre angeführten Benennungen rühren von *Riccioli* her, der im Geschmack seiner Zeit die astrologischen Qualitäten dafür wählte. Zwei derselben, das *Mare Humboldtianum* und *Mare Australe* sind erst von uns benannt worden. Die früheren *Hevel'schen* Namen, von Erdmeeren hergenommen, sind jetzt meist außer Gebrauch.

§. 35.

Die helleren Landschaften des Mondes zeigen sich fast ohne Ausnahme gebirgig, und diese Gebirge übertreffen die der Erde sowohl an Höhe als an Steilheit. Zuweilen, doch seltner als auf der Erde, bilden sich längere Bergketten mit einzelnen Gipfeln und kürzeren Ausläufen wie die *Montes Hercynii*, *Riphaei*, *Altai*; gewöhnlicher zeigen sie sich in nebeneinandergelagerten breiten Massen, mit tief einschneidenden oder auch hindurchgehenden Querthälern, als *Massengebirge*, wie der *Taurus*. Oder es hebt sich ein bedeutender Theil der Oberfläche über die hellern wie die dunklern Theile als *Hochland* empor und trägt auf seinem Plateau eine Menge der verschiedenartigsten Bergformen, zur Seite aber ein hohes Gebirge, welches sich mit gewaltigen Abstürzen plötzlich zur grauen Ebene herabsenkt (so die *Apenninen*, *Caucasus*, *Alpen*).

Der *Apennin* gehört zu den bedeutendsten dieser Gebirge, und seine zahlreichen, weit in die Nachtseite des Mondes hinein sichtbaren Gipfel können selbst von scharfen unbewaffneten Augen wahrgenommen werden. —

Auch finden sich kleinere, isolirte Plateauflächen, die zuweilen ansehnlichen Gipfeln zur Basis dienen, wie das was südlich beim *Hippalus* liegt.

Niedrige Rücken, die meistens nur in der Nähe der Lichtgränze gesehen werden können, in mäfsiger Breite und ohne verwickelte Krümmungen, meist in graden Linien oder flachen Bogen durch die Ebene hinziehen und zuweilen niedrige Gipfel tragen, auch wohl am Fusse höherer Gebirge (wie beim *Apennin*) diesen parallel fortstreichen, nennt man am passendsten *Bergadern*, oder wenn sie sich beträchtlich in die Breite ausdehnen, *Landrücken*.

Viele Gegenden sind mit einer grossen Menge mäfsig hoher Kuppen und niedrigen Bergrücken dicht besetzt, und bieten sich unsern Schwerkzeugen meistens nur als ein schwer zu entwirrendes Chaos dar. Wir werden sie als *Hügellandschaften* bezeichnen; zu ihnen gehören die Gegend bei *Schröter*, *Eudoxus*, *Aristoteles*, die Gegenden im N. des *Casini*, im W. des *Calippus* und im S. des *Mairan*.

Endlich finden sich, und zwar häufiger als auf der Erde, isolirte Berge von allen Formen und Dimensionen in der Ebene zerstreut, erheben sich auch wohl zu ansehnlichen Höhen, wie der *Pico*. Oft bilden mehrere derselben Reihen ohne bestimmten Zusammenhang, und zuweilen umgeben sie in ziemlich regelmäfsiger Kreisform eine Fläche, die dann nach allen Seiten hin durch Querthäler mit der äusseren Umgebung in Verbindung steht (*Bergkranz*). Dahin gehört *Parry*, *Bonpland*, die *Bergkränze* bei *Lubiniezky* und *Flamsteed* u. a. m.

§. 36.

Diese Bergkränze bilden nun den Übergang zu jenen merkwürdigen Gebilden, die durch ihre Anzahl und Größe, so wie durch das Fremdartige ihres Anblicks jedes bewaffnete Auge in Erstaunen setzen — zu den Craterformen. Ihr allgemeinsten Typus kann so bezeichnet werden: Ein hoher, kreisförmiger, nach außen sanft und fast gradlinig, nach innen steil und nach innen geböschter Wall umgibt eine sphäroidische Vertiefung, deren Boden fast immer unter dem Niveau der äußeren Ebene steht und in deren Innern sich zuweilen Berge erheben, die aber, obgleich steil und relativ hoch, doch die Höhe des umliegenden Walles nicht erreichen, auch nicht mit diesem zusammenhängen.

Aber dieser allgemeine Grundcharakter ist so mannichfaltig modificirt, und seine Nuancen sind durch so viele Übergänge mit den Meer- und Gebirgsformen verbunden, daß unsere Bezeichnungen sich gegen diesen Reichthum der Natur äußerst dürftig darstellen, so wahrscheinlich es auch ist, daß die ganze Fülle dieser Formen, der großen Entfernung wegen, von uns nicht erkannt und unterschieden werden kann, und daß wir in unmittelbarer Nähe auch da, wo uns jetzt Monotonie zu herrschen scheint, noch eine Menge wesentlicher Verschiedenheiten wahrnehmen würden.

Man hat diese Formen in Wallebenen, eigentliche Ringgebirge, Crater und Gruben getheilt, wobei meistens nur die räumliche Größe das Unterscheidungsmerkmal abgegeben hat. Die größten haben gegen 30 Meilen Durchmesser, die kleinsten uns noch erkennbaren mögen bis zu 1500 Fuß herabgehen. Indes ist es nicht das Größenverhältniß allein, was hier in Betracht kommt; es knüpfen sich, wengleich nicht ausschließlich, noch andere Bestimmungen daran, weshalb wir jede dieser Formen besonders charakterisiren wollen.

§. 37.

Die Wallebene, wie Clavius, Schikard, Ptolemäus, Maginus, Maurolycus, Cleomedes, geht von 30 bis zu 8 oder 10 Meilen Durchmesser herab. Sie ist selten von einem einfachen Walle, sondern meist von einem verwickelten Systeme von Gebirgen in ziemlicher Breite umgeben, wenn sich auch oft ein zusammenhängender höchster Rücken überall mit Bestimmtheit verfolgen läßt, wie bei Arzachel, Posidonius, Phocylides. Ausläufer und anlehrende Rücken zeigen sich häufig sowohl nach außen als nach innen, doch ersteres häufiger; zuweilen steigen sie zu mächtigen Gebirgen empor, die sogar den Hauptwall an Höhe übertreffen können; nach innen jedoch sind sie nur kurz, niedrig, sich eng anschmiegend. In einigen Fällen indes ziehen lange und ansehnliche Rücken durch den größten Theil der inneren Fläche fort, wie in Posidonius und Schiller. Ja zuweilen werden diese Rücken zu vollständigen Querwällen welche die innere Fläche durchziehen, und sie in zwei oder mehreren Theile absondern, wie bei Phocylides, Licetus, Boussingault.

Die innere Fläche ist zuweilen eben und gleichförmig, ja stellenweise

weis dem Anscheine nach spiegelglatt, wie im Plato, Archimedes und dem östlichen Theile des Stüfler, häufiger aber auf die mannichfachste Weise unterbrochen durch einzelne Berge, Bergketten, Bergadern, grössere und kleinere Crater, wie Hipparch. Fast alle weichen von der strengen Kreisform mehr oder weniger ab; bei einigen, wie Sasserides, Orontius, Sarcobosco, zeigt sie sich weniger im Ganzen als in den einzelnen Theilen welche, verschiedenen Krümmungshalbmessern angehörend, in einandergegriffen haben, und so ein zusammenhängendes Gebilde darstellen.

Die Ungleichheiten auf dem Hauptücken des Walles scheinen zwar, wenn man nur flüchtig beobachtet, nicht merklich hervorzutreten, vielmehr der Wall in ziemlich gleicher Höhe und Breite fortzuziehen. Bei schärferer Untersuchung, besonders wenn man zur Zeit der schrägen Beleuchtung die Form der Schatten verfolgt, oder noch besser beim Sonnen-Auf- und Untergange über einer solchen Gegend den Moment wahrnimmt, wo sich der Rücken in einzelne Lichtpunkte auflöst, überzeugt man sich in den meisten Fällen vom Vorhandensein sehr bedeutender Unterschiede, am meisten, wo die Wallebene mit der einen Seite ein Gebirg oder Hochland, mit der andern das Mare berührt. In solchen Fällen zeigt sich zuweilen an der letztern Seite eine Art von Thor, theils als enge Pafshöhe, schluchten- oder sattelartig (wie bei Posidonius und Endymion) theils weit und bis zur Sohle vertieft, wie sie besonders häufig aus einer Wallebene in die angrenzende führen. Ja bei einigen fehlt auf diese Weise ein Sechstel, Viertel, Drittel des ganzen Kreises, wie bei Fracastor und Letronne, obwohl sich in solchen Fällen gewöhnlich doch eine schwache Spur des fortgesetzten Walles in einzelnen Hügeln mühsam erkennen läßt. Durch diese Übergänge hängt die Wallebene mit denjenigen Formen zusammen, die meerbusenartig, als Nebentheile grauer Flächen, in die benachbarten Gebirge eindringen, wie Lemonnier beim Taurus, oder der prachtvolle Sinus Iridum, der sich bei einer sehr beträchtlichen Gröfse doch ziemlich streng an die Kreisform hält.

Man findet zwar Wallebenen in allen Mondgegenden, doch am häufigsten und grandiosesten in der südlichen Halbkugel, wo sie an einigen Stellen so dicht gedrängt vorkommen, dafs die Kreisform nothgedrungen in eine mehr polygonale übergegangen ist. Namentlich lassen sich auf dem Monde mehrere Reihen von Wallebenen verfolgen, welche sämtlich den Meridianen folgen und in denen die einzelnen Glieder entweder unmittelbar, oder durch verbindende Gebirgsrücken zusammenhängen. Unter ihnen ist diejenige Reihe, die von Hipparch und Ptolemäus bis in die Nähe des Tycho fortzieht, und das Mare Nubium von den Gebirgslandschaften des südwestlichen Quadranten trennt, die ansehnlichste und am besten sichtbare; man erkennt sie zur Zeit des ersten und letzten Viertels schon in der schwächsten Vergrößerung eines Taschenfernrohrs, und sie veranlaßt nebst dem Apenninengebirge, die bedeutendsten der Ungleichheiten, die man um diese Zeit an der Lichtgränze des Mondes bemerkt. Selbst noch am äufsersten Ost- und Westrande kann man solche Reihen unterscheiden. — Im Norden und Osten, wo sich die grofsen

Meere befinden, sind die eigentlichen Wallebenen seltner; die dort vorkommenden, besser isolirten Gebilde gehören vorzugsweise den nachfolgenden Kategorien an.

§. 38.

Der Benennung Ringgebirge entsprechen auf dem Monde am besten die Formen, welche zwischen 2 und 10 Meilen Durchmesser haben. Hier ist die Kreisform, wenigstens beim Hauptrücken und an der innern Seite, meistens bestimmter ausgeprägt, als bei den Wallebenen. Man erkennt nicht nur deutlich den Hauptrücken, sondern es ist auch gewöhnlich der einzige, der sich ringsherum schließt. Der Lage nach kommen diese Ringgebirge fast unter allen Bedingungen vor; mitten in Gebirgen wie Conon, Römer, Mersenius); an einer Seite derselben sich anlehnend (wie Mayer, Vitello); am Ende einer Bergkette und gleichsam ihren Schlußstein bildend (Eratosthenes, Piccolomini) in großen Wallebenen theils in der innern Fläche (wie im Sacrobosco) theils im Walle selbst und diesen unterbrechend (wie bei Capuanus, Wilhelm I., Maurolycus) oder von aussen sich anlehnend (wie bei Purbach, Hipparch und Ptolemäus). Endlich findet sie sich auch häufig mitten in Meeren, (wie Bessel, Encke, Picard) oder in ebeneren, helleren Landschaften (Kepler, Nicolai).

Die äußere Form der Ringgebirge bestimmt sich dann meistens durch diese Umgebung. Von den in freien Ebenen liegenden giebt es mehrere, die nach aussen wie nach innen, so viel man wahrnehmen kann, der Kreisform streng entsprechen, und weder Abplattungen einzelner Stellen, noch Ausläufer, Terrassen u. dgl. zeigen. Häufiger indess zeigen sich kleine Ausläufer (besonders zahlreiche bei Aristillus und Autolycus); bei einigen ist der Wall identisch mit dem Gebirge, worin sie liegen, und erhebt sich nicht über die Umgebung. Ringsherum ist dies jedoch selten der Fall; man würde dann eine bloße Vertiefung ohne Wallumgebung haben. Gauricus und einige Gebilde in seiner Nähe geben Beispiele dazu ab, oder kommen doch dieser Form sehr nahe.

Viel gleichförmiger ist dagegen, die Lage sei welche sie wolle, die innere Seite eines solchen Ringgebirges. Sie fällt fast immer sehr steil ab, und wo sich Ausläufer und Terrassen zeigen, sind sie kurz und niedrig, so daß sie bei einer Sonnenhöhe von  $10^{\circ}$  —  $15^{\circ}$  noch vom Schatten des Hauptrückens verdeckt werden. In vielen von der Mitte entfernter liegenden Ringgebirgen und Wallebenen können sie übrigens sehr wohl vorhanden sein, ohne dem Auge des Erdbewohners jemals sichtbar zu werden, da der optisch überhängende Hauptwall sie verdeckt. Bei weitem in den meisten Fällen ist die innere Fläche concav.

§. 39.

Schon bei den Wallebenen, noch häufiger aber bei den Ringgebirgen ist die Mitte durch einen bestimmten Centralberg bezeichnet. Er steht mit dem Walle in keiner Verbindung, erhebt sich auch nie zur

Höhe desselben, ja oft nicht einmal zu der der äußern Fläche. Doch ist er nicht selten steil, und 4000—5000 Fufs über dem Boden des Innern erhaben. Die kleinsten unter ihnen kann man nur wahrnehmen, wenn sie als Lichtpünktchen aus dem Schatten emporzuragen anfangen; ist erst die innere Fläche beleuchtet, so verschwinden sie. — Auch aufser den Centralbergen findet man in vielen Ringgebirgen eine Menge andrer Hügel, wie im Eudoxus, Aristoteles, Gassendi, Wurzelbauer, so dafs zuweilen gar kein einziger Berg sich bestimmt als Centralberg hervorhebt. Man kann sie in Centalketten, centrale Massengebirge, einzelne Centralberge und centrale Piks unterscheiden, worunter die dritte und nächst dem die zweite Form am häufigsten vorkommt.

Centalketten sind selten. In den meisten Ringgebirgen würde es an Raum dazu fehlen; man findet sie meist nur in Wallebenen. Die im Messala ist mehr eine Hügelreihe als Bergkette zu nennen. Zwei im äußersten Westrande liegenden Wallebenen, Gauß und W. Humboldt, zeigen Centalketten, eben so Lagrange und Piazzi.

Centrale Massengebirge, freilich nur in kleinem Mafsstabe, zeigen sich besonders in solchen Ebenen, die eine sehr beträchtliche (10 bis 12000 Fufs übersteigende) Höhe des Walles haben, wie Petavius, Theophilus, Piccolomini. Auf der Hauptmasse erheben sich steile Bergköpfe; niedrigeres Gebirg liegt am Fusse umher oder lehnt sich an.

Einzelne Centralberge kommen, wie schon gesagt, in den meisten Ringgebirgen vor, nur sind sie oft sehr unbedeutend, und weder der Höhe noch dem Umfange des Walles angemessen. So bei Lindenau und Maginus. In den kleineren Ringgebirgen hält es besonders schwer, sie zu erkennen. Sie sind häufig einförmig. Sehr dunkle Ringgebirgs- und Wallebenen, wie Billy, Crüger, Plato, Endymion, Julius Cäsar, sind stets ohne Centralberg. — In einigen finden sich auch Centralcrater, doch ist bei diesen selten eine so bestimmte Beziehung auf den Mittelpunkt wahrzunehmen.

Centrale Piks kommen selten vor. Ein sehr schroffer steht im Alphons. Auch die Centralberge des Tycho und Moretus können ihrer großen Steilheit wegen dahin gerechnet werden.

Auch Centralbeulen kommen vor. Bei manchen dieser umschlossenen Flächen ist nemlich das Innere ganz oder zum Theil convex, so dafs man die tiefsten Punkte nicht wie gewöhnlich in der Mitte oder am Fusse des Centralberges, sondern am Walle herum zu suchen hat. Eine solche Beule zeigt Hevel, eine noch ansehnlichere Mersenius. Das Centralgebirge des Petavius steht auf einer solchen Beule. Doch gehören sie den seltneren Formen an, auch können sie nur wahrgenommen werden, wenn die Convexität beträchtlich genug ist, um sich durch die eigenthümliche Schattirung rundlich erhabener Flächen bemerkbar zu machen.

§. 40.

Bei vielen Ringgebirgen zeigt sich, am häufigsten auf der Nord-, am seltensten auf der Westseite, eine Art Schlucht, doch gewöhnlich

nicht bis zur Sohle hinabgehend. Letzteres findet eher bei solchen Ringgebirgen Statt, wo die innere und äußere Fläche in ganz oder nahe gleichem Niveau liegen, und wo mehrere breite Pforten beide mit einander verbinden. Solche unvollkommene Ringgebirge, wie Parry und Guericke, bilden die Mittelglieder zwischen Ringgebirgen und Bergkränzen.

Sehr häufig tritt auf dem Monde der Fall ein, daß zwei bedeutende, nach Form, Durchmesser, Tiefe, Steilheit und andern Bestimmungen wenig verschiedene Ringgebirge sehr nahe zusammenliegen oder auch wirklich zusammenstoßen. So Atlas und Hercules, Maurolycus und Stöfler, Ritter und Sabine, Azophi und Abenezra, die beiden Flächen des Steinheil u. a. m. Ja es läßt sich ein noch viel bestimmteres Verhältniß in zahlreichen Beispielen aufstellen. Zwei solche Ringgebirge liegen in Meridianrichtung, 3—6 Meilen von einander entfernt, in fast ganz gleichem Habitus und gleicher Augenfälligkeit neben einander, und zwar wenn sie an Größe verschieden sind, das kleinere südlich, und sein Durchmesser zu dem des nördlichen mehr wie 3 : 4 sich verhaltend. Vom nördlichen ziehen mehr oder minder starke Rücken in Südwestrichtung zum südlichen. Beispiele: Aristillus und Autolycus, Petavius und Furnerius, Agrippa und Godin, Aristoteles und Eudoxus, Geminus und Burckhardt, Moretus und Short, Schickard und Phocylides, Scheiner und Blancannus.

Überhaupt aber wird man bei den größern wie bei den kleinern ringförmigen Gebilden der Mondfläche die meisten und ausgedehntesten Reihen in Meridianrichtung antreffen, so jedoch, daß bei den kleinern Formen das Übergewicht der Meridianrichtung weniger hervortritt, als bei den größern. — Die merkwürdigste mehrfache Gruppe dieser Art bildet Airy mit fünf andern ihn fast völlig gleichen, auf einem Bogen von Albatagnius zum la Caille auf gleichen Distanzen auseinanderliegenden, höchst eigenthümlich geformten Ringgebirgen, dergleichen auf dem ganzen Monde weder einzeln noch gruppenweis wieder vorkommen.

§. 41.

Bei den eigentlichen Ringgebirgen steht die Höhe des Walles zur absoluten Tiefe der innern Fläche meistens in direktem Verhältniß \*). Der äußere Abhang beträgt zwischen  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{3}$  des innern. *Schröter* kam dadurch auf die Idee, daß das Volumen des aufgethürmten Walles grade hinreichen möchte, das Innere auszufüllen und die Ebene wiederherzustellen. Er modellirte einige Ringgebirge (durch eine Berechnung wäre man leichter zum Ziele gelangt) und fand oft große Übereinstimmung, zuweilen auch starke Differenzen. Aber es dürfte vergeblich sein, hier Gewißheit zu erwarten, denn eine so genau detaillirte Kenntniß aller

\*) Es kann zwar auf dem Monde, wo ein allgemeines gleichförmiges Niveau (wie das oceanische auf der Erde) gänzlich fehlt, von absoluten Höhen und Tiefen eigentlich gar nicht die Rede sein. Indefs soll das hier Gesagte sich zunächst nur auf solche Ringgebirge beziehen, wo die äußere Fläche wenigstens vergleichungsweise eine Ebene ist.

physischen Dimensionen eines Ringgebirges (als Breite des Fusses, Grad und Art der Böschung, Profil der Rückenlinie des Walles, Tiefe der Mitte und noch anderer Punkte der innern Fläche) wie zu einer Berechnung oder genauen Modellirung eines Ringgebirges erforderlich wäre, ist doch wohl aus 50000 Meilen Entfernung und bei nothgedrungen einseitiger Ansicht nicht zu erhalten.

Zwischen Höhe und Durchmesser findet dagegen ein ähnliches Verhältniß so wenig Statt, daß grade umgekehrt die kleinern Ringgebirge oft eine größere absolute Tiefe umschließen, ähnlich wie im Allgemeinen die Ringflächen selbst tiefer als die Wallebenen gefunden werden. So ist z. B. Herschel tiefer als Ptolemäus. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man irgend eine Mondgegend unter 20—25° Beleuchtung betrachtet. Man findet dann in den Wallebenen und größeren Ringgebirgen gewöhnlich keine Schatten mehr, oder doch nur noch in engen Thälern, wogegen die Ringgebirge und noch mehr die kleineren Craterformen häufig noch ganz mit schwarzen Schatten angefüllt sind; und eben so zeigen es die angestellten Messungen.

Wie die Wallebenen finden sich auch die Ringgebirge, obgleich kein Theil des Mondes ihrer ganz entbehrt, im südlichen Theile häufiger und mehr ineinandergedrängt als im nördlichen, wo sie aber eben dieser Isolirung wegen im Ganzen besser beobachtet werden können. Nach einer ohngefähren Schätzung nehmen die Ringgebirge und die ihnen verwandten Wallebenen im nördlichen Theile des Mondes etwa  $\frac{1}{3}$ , im südlichen aber mindestens  $\frac{1}{4}$  der Gesamt-Oberfläche ein; ja in einigen Gegenden (wie bei Tycho herum) nimmt diese Form und die verwandte der Crater und Gruben das ganze Terrain dergestalt ein, daß man weit und breit kein Niveau findet welches auch nur einigermaßen zur Basis von Höhenvergleichen dienen könnte.

§. 42.

Wenn nun schon die Zahl der Wallebenen und Ringgebirge, verglichen mit der der eigentlichen Bergketten, äußerst beträchtlich genannt werden muß, so ist die der kleineren kreisförmigen Bildungen, der Crater und Gruben, fast unzählbar. Diese beiden Benennungen werden hier zusammengefaßt, da eine genetische Unterscheidung derselben ohnehin nicht durchgeführt werden kann und die ganze Verschiedenheit nur darauf beruht, daß die Crater einen deutlichen Wall zeigen, den Gruben hingegen entweder ein solcher fehlt, oder (was wahrscheinlicher ist) des geringen Durchmessers wegen von uns nicht mehr erkannt wird.

Selbst in diesen Cratern erkennt man bisweilen noch Centralberge. Die meisten jedoch zeigen uns nichts, als einen steilen Wall von streng regelmäßiger Kreisform und rings herum gleicher Höhe. Sowohl die innere Fläche als die Umgebungen der Wallebenen und oft auch der Ringgebirge sind mit ihnen angefüllt, ja auf dem Walle selbst sind sie durchgebrochen, einer drängt sich an den andern, und bei genauer Untersuchung findet man oft im Walle eines Craters von kaum 1 Meile Durchmesser

noch einen kleineren. Zwei an GröÙe nicht sehr verschiedene hängen oft so zusammen, daß ein Theil des Walles beiden gemeinschaftlich ist (Doppelcrater), ja dieser Wall ist an der Berührungsstelle wohl ganz unterbrochen, und ein offner Pafs verbindet beide Tiefen (Zwillingscrater). Die Umgegend des Capella, Deluc und andre Gegenden besonders der südlichen Halbkugel liefern besonders zahlreiche Beispiele zu solchen Verbindungen. Einige Bergkränze sind zum Theil Craterkränze (wie Flamsteed) oder die Crater liegen in ihrem Innern. Sie finden sich auf den Plateaus, ja selbst auf Berggipfeln (einer der höchsten Mondberge, Huygens, trägt einen Crater auf seinem Gipfel). Oft liegen sie in Reihen zuweilen auch in dichten Haufen. Beim Ptolemäus liegt eine schöne Reihe von fünf aneinanderhängenden, schwer erkennbaren Cratern, wie eine Perlenschnur. Selbst in den scheinbar ebenen Flächen, wo man anfangs gar nichts zu bemerken glaubt, zeigen sich bei genauer Untersuchung Crater in großer Menge. Die Gegend zwischen Eratosthenes und Copernikus ist dem Anscheine nach sehr eben, auÙer daß man in der Nähe der Lichtgränze eine dunklere Färbung an einigen Stellen bemerkt, welche Unebenheiten vermuthen läÙt. Bei genauer Untersuchung in der Nähe der Lichtgränze zeigt sich eine fast zahllose Menge von sehr kleinen, größtentheils reihenweis geordneten Cratern, deren (einzeln unmerklichen) Schatten vereinigt diese dunklere Färbung veranlassen.

Ähnlich wie Ringgebirge oft den Schlufsstein einer Bergkette bilden, so Crater das Ende einer Bergader, und nicht leicht wird man einen Crater in einer solchen finden, ohne daß sich wenigstens ihre Richtung an dieser Stelle etwas änderte.

In beträchtlicher Entfernung von der Lichtgränze sind nur noch die sehr steil und tief hinabgehenden Crater deutlich als solche zu erkennen, denn ihr Wall ist meistens zu unbedeutend, um gegen die äußere Fläche alsdann noch merklich hervorzutreten. Häufig glaubt man dann nur einen pechschwarzen rundlichen Fleck zu sehen. In hoher Vollmondsbeleuchtung zeigen sich dagegen viele Crater als lichte, ja glänzende Punkte, während viele der größern Ringgebirge dann theils gar nicht, theils nur sehr schwer erkennbar sind. So zeigen sich mehrere der zahlreichsten Crater in Clavius und Furnerius im Vollmonde sehr deutlich, während von diesen Wallgebirgen selbst, trotz ihres ungeheuren Umfanges und ihrer großen Höhe, auch bei der genauesten Lokalkenntniß alsdann keine Spur aufzufinden ist. Das Nämliche gilt vom Sacrobosco, Longomontanus, Hipparch, Cassini und vielen andern.

§. 43.

Craterähnliche Tiefen oder unvollkommene Crater entstehen, wenn Bergketten oder einzelne Berghaufen sich so gruppiren, daß sich zwischen ihnen eine kessel- oder muldenähnliche Vertiefung bildet. Dann findet keine strenge Kreisform und keine regelmäßige Wallbildung mehr Statt, obwohl eine Annäherung zu beiden nicht zu verkennen ist. Solche unvollkommene Crater können unter besondern Beleuchtungs- und Libra-

tionsverhältnissen oft den eigentlichen ganz ähnlich erscheinen, während unter veränderten Umständen nichts mehr von ihnen erkannt wird. Untersucht man die einzelnen Fälle genauer, so findet man den Grund immer in der eigenthümlichen lokalen Beschaffenheit, nie in einer wahren physischen Veränderung. Der Apennin, so wie die den Sinus Iridum umgebenden Gebirge, sind an solchen unvollkommenen Cratern besonders reich.

In der Nähe des Mondrandes sind besonders die kleinern Crater nur schwer und nur unter günstigen Umständen wahrzunehmen. Der Wall wird dann schon fast ganz im Profil gesehen und kann die Tiefe für uns verdecken, so daß es meistens unentschieden bleibt, ob man blos einen einfachen Berg, oder einen Craterwall vor sich habe. Aber auch in andern Gegenden kann die Unterscheidung oft große Schwierigkeiten haben. Ist z. B. die westliche Seite des Walles höher als die andre, so kann sie diese durch ihren Schatten verdecken, und wir sehen dann nur einen einzelnen, meist etwas gekrümmten Berg. Bei höherem Stande der Sonne fällt nun zwar diese Schwierigkeit weg, oft aber tritt dann eine andre ein. Der niedrigste Theil des Walles verliert seinen Schatten ganz, während das Innere ihn noch behält, da nun Erhöhungen von sehr geringen Dimensionen fast nur durch ihre Schatten erkannt werden können, so sieht man abermals nur die eine Seite. Endlich rückt die Sonne in den Meridian des Craters, und nun ist es möglich, daß man gar nichts an dieser Stelle wahrnimmt; während späterhin, wenn die Sonne von der andern Seite scheint, der Crater ganz und vollständig gesehen wird. So kann man (da an ein regelmäßiges Verfolgen solcher Erscheinungen von Nacht zu Nacht in unserm Klima fast nie zu denken ist) bei sechs- bis achtmaliger Beobachtung jedesmal etwas ganz Verschiedenes zu erblicken glauben, ohne daß die geringste wirkliche Veränderung mit dem Gegenstande selbst vorgegangen sei; denn auch die verschiedene Libration kann manche Unterschiede bewirken. Man sieht wie schwer und mißlich es ist, über physische Veränderungen auf dem Monde zu urtheilen, und wie sehr es noth thut, zuvor alle Kräfte aufzubieten, um mit einer genauen Detaillirung der Mondlandschaften im Reinen zu sein, ehe an eine Wiederholung der *Schröter'schen* Untersuchungen, auf besserer Basis, gedacht werden kann.

§. 44.

Die Craterreihen, deren Wälle an den Berührungsstellen unterbrochen sind, gewähren oft das Ansehen eines Canals, der sich zwischen zweien Wällen fortzieht, und so hängt die Form der Crater mit der der merkwürdigen Rillen zusammen. Dies sind nemlich wirkliche Spalten, die zwischen zwei steilen parallelen Wällen hinziehen und einen engen, oft schnurgraden, meistens aber schwach gebogenen Lauf nehmen. Nur in einem einzigen Falle nimmt die Rille einen stark geschlängelten Lauf (die beim Herodot). Fast alle sind nur mit großer Schwierigkeit sichtbar. *Schröter* entdeckte die ersten, mehrere andere hat *Lohrmann* gesehen und gezeichnet, doch die meisten sind erst bei Anfertigung unsrer Mond-

karte aufgefunden worden. Sie sind weniger allgemein verbreitet als die vorhin erwähnten Formen, sondern auf einzelne Gegenden beschränkt; meistens Ebenen in der Nähe von Gebirgen, oder im niedrigeren Berglande selbst, einigemal auch in Ringgebirgen. Das zahlreichste Rillensystem scheint das auf der Mondmitte in der Umgegend des Triesnecker zu sein. In den beiden gegenüberliegenden Winkeln des Mare Humorum, so wie zwischen Capella und Gutenberg und im Mare Tranquillitatis werden gleichfalls mehrere, und meistens untereinander parallel, angetroffen; außerdem sind einzelne hin und wieder zerstreut. Ihre sehr geringe Breite ist hauptsächlich die Ursache des schwierigen Erkennens.

Mehrere Rillen ziehen deutlich durch Crater hindurch, entweder so daß die Crater als bloße rundliche Erweiterungen der Rille erscheinen, oder (wie beim Hyginus bestimmt der Fall ist) so daß die Rille ihre beiden parallelen Wälle auch durch den Crater hin fortsetzt und diese dadurch in zwei gesonderte Stücke theilt. In einigen Fällen scheint es, als lägen auf dem Boden der Rille craterähnliche Löcher. In einem Falle ist eine Kette von Cratern durch eine Rille weiter fortgesetzt; alles Anzeichen, daß die Entstehungsweise der Crater und Rillen der gleichen Grundursache zuzuschreiben sei.

§. 45.

Diese Rillen haben vielfache Erklärungsversuche veranlaßt. Man hat sie unter andern für Flüsse, oder doch für ausgetrocknete Flussbetten gehalten. Aber einmal ist die Ähnlichkeit mit Flüssen der Erde bei näherer Betrachtung sehr gering. Die gleiche Breite, welche sie meistens auf ihrem ganzen Zuge behalten; ihr Anfangen und Aufhören, (beides gleichbedeutend) mitten in einer Ebene, ihre geringen Krümmungen, die Seltenheit der Vereinigung mehrerer, sprechen nicht für diese Ansicht. Manche ziehen von Berg zu Berg, andre zeigen sich in der Mitte deutlicher als an beiden Enden. Gewiß ist es, daß die Flüsse unsers Erdkörpers, aus großer Ferne gesehen, einen ganz andern Anblick gewähren müssen.

Eine andre Ansicht hat in diesen Gebilden Landstraßen erkennen wollen. Wenn es schon mißlich ist, die Naturformen unsers Erdkörpers mit denen des Mondes in Parallele zu stellen, so dürfte dies noch weit mehr von Produkten des Kunstfleißes gelten. An ein Bewohnen des Mondes von menschenähnlichen Geschöpfen darf, wie sich in der Folge zeigen wird, nicht gedacht werden. Weit weniger wesentliche Verschiedenheiten, als wir in der That finden, würden schon hinreichen, den Schluß zu begründen, daß es kein Aufenthaltsort für Menschen sei. Wie unwahrscheinlich ist es also, daß sich Analoga zu unsern Städten und andern Bauten auf dem Monde finden sollten? Die Mannichfaltigkeit der Natur ist so groß, und selbst die wenigen besondern Merkmale welche wir an den verschiedenen Körpern unsers Sonnensystems bemerken, zeigen uns so sehr das Eigenthümliche eines jeden derselben, daß es wohl nicht leicht einen Weltkörper geben dürfte, der nichts als die Reproduktion eines andern wäre. Bei Straßen denkt man doch zunächst an ein Zugäng-

lichmachen eines schwierigen Terrains; eine solche Absicht läßt sich aber bei den Mondrillen nicht erkennen. Wozu übrigens die ansehnliche Breite von mehreren tausend Fufs, wozu die hohen und steilen Wälle, wozu das Hindurchführen durch tiefe Crater?

Man vergesse nur nie, dafs es eine Menge von Dingen giebt, die sich für uns gleichsam von selbst verstehen, und die wir, ihre Nothwendigkeit von Kindheit an fühlend, uns nur schwer hinwegzudenken vermögen; die aber dennoch, genau geprüft, durchaus nur durch die speciellen Verhältnisse und Eigenthümlichkeiten unsers Erdkörpers bedingt sind. Wir wohnen in Häusern — denn die Athmosphäre der Erde ist zu veränderlich und rauh, als dafs wir uns ohne dieselben fortdauernd wohl befinden könnten. Wir bauen Strafsen — denn bei dem Gravitationsverhältnifs unsrer Erde würde die Fortschaffung der Massen ohne solche zu schwierig, und unsre eigene zu sehr gehemmt sein. Wir errichten Dämme — denn ein Hauptbestandtheil des Erdkörpers, das Wasser, verändert seine Lage zu schnell und oft, als dafs es für den Menschen und seine Werke, in Ermangelung derselben, hinreichende Sicherheit gäbe. Wir führen künstliche Befestigungen auf — denn die Zeit des ewigen Friedens ist für unsre Erde noch nicht gekommen, und die der Unschuld längst vorüber. — Wie wenig aber gehörte dazu, um ganz andre Dinge an die Stelle der genannten treten zu lassen. Man vermindere in Gedanken die Schwerkraft nur auf die Hälfte der gegenwärtigen, und weder der Mensch, noch irgend ein Thier oder Pflanze werden bleiben, was sie jetzt sind, kein Gewässer wird in den alten Bahnen fliefsen, und in seinem früheren Niveau sich erhalten, kein Bau, keine Maschine mehr nach den früheren Regeln errichtet werden: alles wird eine andre Gestalt gewinnen. Bei allem, was wir in fremden Weltkörpern und selbst auf dem uns nahen Monde wahrnehmen, bleibt die wahrscheinlichste Vermuthung immer, dafs wir ein Naturwerk vor uns sehen, oder die Kunst müfste dort nach einem so riesenhaften Mafsstabe arbeiten, dafs er alle unsre Begriffe überstiege. Wenn man vernünftige Wesen auf andern Weltkörpern annehmen will, so mufs man ihrer Vernunft auch zutrauen, dafs sie ihre Lebenseinrichtungen der Naturökonomie ihres Wohnorts gemäfs treffen, nicht aber sie von unsrer Erde entlehnen werden.

§. 46.

Die Fragen über Stromsysteme, über die vermeintlichen Meere, die Athmosphäre und die Vulkane auf dem Monde stehen im genauesten Zusammenhange. Unsre atmosphärische Luft und jede andre Luftart die wir kennen, ist strahlenbrechend und schwächt zugleich den hindurchgehenden Lichtstrahl, beides im Verhältnifs ihrer Dichtigkeit, wozu noch Temperatur und andere modificirende Ursachen kommen. Vermöge der Strahlenbrechung sehen wir z. B. die Sonne länger am Horizont, als wir sie ausserdem sehen würden, wie sehen ihren unteren Rand erst untergehen, wenn der eigentlichen Richtung nach bereits der obere im Untergange begriffen sein müfste, und so wird jeder Himmelskörper schein-

bar erhoben. Denken wir uns auferhalb der Erde stehend, so müßte dasselbe erfolgen, wenn wir die Erde einen Stern bedecken sähen, er würde demnach den Rand der Erde später erreichen, und früher wieder verlassen. Die Atmosphäre aber schwächt auch das Licht. Wir sehen sehr entfernte Gegenstände deshalb nicht bloß kleiner, sondern auch in viel bleicheren Farben und unbestimmteren Umrissen, selbst wenn wir das Fernrohr zu Hülfe nehmen. Wir sehen deshalb die Sterne am äußersten Horizont gar nicht mehr, und Sonne und Mond fast glanzlos. Aus diesem Grunde würden wir, von einem entfernten Standpunkte aus, den Stern bleicher werden sehen, so wie er die Gränze der Atmosphäre erreicht, und er würde an einem Punkte, der noch nicht der Erdrand selbst wäre, schon verschwinden, keinesweges aber den Rand erreichen und sodann plötzlich erlöschen.

Für den Anblick der Erdoberfläche aus der Ferne würde die Atmosphäre eine Schwächung und verminderte Deutlichkeit der Objekte zur Folge haben, und zwar würden die, nach den Rändern der Erdscheibe zu liegenden Gegenstände weit undeutlicher als die auf der Mitte erscheinen müssen, weil bei jenen der zu uns gelangende Lichtstrahl die dichteren Schichten der Atmosphäre eine bedeutende Strecke hin gleichsam der Länge nach durchschneiden muß, während er von der Mitte aus auf dem kürzesten Wege rechtwinklich hindurchgeht. Und diese letztere Wirkung würde noch merklich bleiben in einer Entfernung, wo die erstere nicht mehr hervortreten könnte. In der That bemerkt man namentlich bei Jupiter und Mars diese Schwächung der den Rändern näheren Objekte ganz entschieden, obgleich sie so weit entfernt stehen, daß eine strahlenbrechende Atmosphäre von der Höhe der unsrigen, für den Anblick von der Erde aus eine nicht mehr direkt wahrnehmbare Größe ist.

Der Mond hingegen steht uns nahe genug, um alle hier erwähnten Wirkungen deutlich hervortreten zu lassen, wenn die Ursachen vorhanden wären, und gleichwohl haben sorgfältige Beobachtungen uns nichts davon gezeigt. Es bleibt also nur die Wahl übrig zwischen den folgenden Annahmen:

- a) Der Mond hat gar keine Atmosphäre;
- β) Die Atmosphäre des Mondes ist so schwach, daß ihre strahlenbrechenden und lichtschwächenden Wirkungen für uns unbemerkbar bleiben müssen;
- γ) Die gasförmige Umhüllung der Mondkugel ist weder strahlenbrechend, noch lichtschwächend.

§. 47.

Da die erstere Annahme für denjenigen, der die Bewohner des Mondes denen der Erde wo nicht gleich, doch möglichst ähnlich annehmen will, allerdings etwas Unbequemes hat, so hielt man sich lange an die zweite. Eine Spur der Strahlenbrechung will *Schröter* in dem von ihm beobachteten Dämmerlichte an den Hörnern des Mondes aufgefunden haben, und er berechnete hiernach die Dichtigkeit der Mondatmosphäre

auf  $\frac{1}{2}$  der unsrigen, was schon weit über die Gränze hinausliegt, wo Menschen und Thiere noch athmen können. Allein die Schlüsse aus jenen Beobachtungen sind höchst unsicher, denn dies Dämmerlicht kann eben so wohl das von der Erde auf den Mond reflektirte Sonnenlicht, oder ein Widerschein erleuchteter Berggipfel gewesen sein, deren sich grade in den Mondgegenden, wo *Schröter* das Phänomen wahrgenommen hat, sehr viele finden; wie denn auch eine kleine Dämmerung schon ohne alle Atmosphäre dadurch hervorgehen muß, daß beim Sonnenaufgang zuerst nur ein kleiner Theil der Sonne, und erst nach wenigstens 68 Minuten (§. 20.) die ganze Scheibe derselben leuchtet. *Melanderhjelm* suchte den Knoten auf theoretischem Wege zu lösen, er berechnete, daß die Dichtigkeit der Atmosphäre an der Oberfläche eines Weltkörpers sich wie das Quadrat der Pendellängen verhalte. Dies würde für die Mondatmosphäre nahe  $\frac{1}{4}$  der Erdatmosphäre geben. Allein in der Praxis ist die Frage nicht die, wieweit ein Weltkörper die Atmosphäre an seiner Oberfläche zu verdichten und wieviel er festzuhalten im Stande, sondern ob ihm überhaupt so und soviel Atmosphäre gegeben sei. Ein Magnet kann eine Tragkraft von so und so vielen Pfunden besitzen, ohne daß diese wirklich daran hänge. Die Beobachtungen würden also mit *Melanderhjelm's* Theoren nur dann im Widerspruch stehen, wenn sie eine größere, nicht aber, wenn sie eine geringere Dichtigkeit der Atmosphäre andeuten, oder diese ganz negiren.

Die Freunde einer Mondatmosphäre behaupteten unter andern, die Strahlenbrechung mache sich bei Sternbedeckungen vom Monde deshalb nicht merklich, weil die Luft sich nicht bis zur Höhe der Randberge, an denen die bedeckten Sterne verschwinden, erstrecke. Es läßt sich nun dagegen einwenden, daß die Sterne nicht immer an Bergen, sondern auch in Thälern und Ebenen verschwinden, also wenigstens bei einem Theile der Sternbedeckungen die Refraktion merklich werden müsse. Indefs hat *Bessel* gezeigt, daß die Luft des Mondes, nach dem *Mariotteschen* Gesetze, selbst auf dem höchsten Mondberge (von einer deutschen Meile) noch  $\frac{2}{3}$  derjenigen Dichtigkeit haben müsse, die sie an der mittleren Oberfläche des Mondes hat, und daß selbst die günstigsten Zugeständnisse, die man in Bezug auf eine durch Beobachtungen nicht mehr zu erforschende, gleichwohl aber vorhandene Strahlenbrechung noch machen könne, doch nur eine Dichtigkeit der Mondluft von  $\frac{1}{9}$  der Erdluft zuließen.

Was endlich die dritte Annahme betrifft, so liegt sie gänzlich aus dem Bereich unsrer Wahrnehmung, sie kann also durch Beobachtungen weder bewiesen noch widerlegt werden. Aber eine elastische Flüssigkeit dieser Art wäre von unserer Luft auch qualitativ so durchaus verschieden, daß man sie nicht mehr mit diesem Namen bezeichnen könnte. Sie könnte also z. B. keinen Wasserdampf in sich aufgelöst erhalten, denn dieser ist strahlenbrechend; der ganze Kreislauf des Wassers, und mithin dieses selbst, fiel dadurch hinweg, auch unser Feuer würde in solcher Flüssigkeit nicht brennen u. s. w.

Wir sehen also, daß die Beobachtungen uns keine Möglichkeit gestatten, eine Naturökonomie auf dem Monde anzunehmen, die mit der der Erde Ähnlichkeit hätte. In vollkommener Übereinstimmung stehen damit die Wahrnehmungen, daß die Mondgebilde, soweit unsre Atmosphäre kein Hinderniß entgegengesetzt, niemals getrübt erscheinen; ist ein Ringgebirge deutlich, so sind es alle Gegenstände auf dem Monde verhältnißmäßig auch. Einige Beobachter haben zwar von selenosphärischen Trübungen gesprochen, sie haben nämlich einzelne besonders feine und schwierige Gegenstände (z. B. schmale Rillen) zuweilen nicht sehen können, obgleich die Mondscheibe deutlich hervortrat. Daß dies der Fall sei, können auch unsre Beobachtungen bestätigen, daß es aber auch so sein müsse, der Mond möge eine Atmosphäre haben oder nicht, ist klar genug. Um die allerfeinsten Gegenstände zu sehen, gehört ein Zusammenwirken aller günstigen Umstände, auch der rein individuellen des Beobachters, und man wird z. B. bei mikroskopischen Untersuchungen dieselbe Erfahrung machen. Bildeten sich auf dem Monde Wolken oder Nebel, so würden diese auch wohl über andere, sonst leichter sichtbare Gegenstände, und nicht bloß über die subtilsten Rillen und Grübchen sich lagern. — Andre wollen vulkanische Eruptionen bemerkt haben; man nennt sogar die großen Namen *William Herschel* unter diesen letztern. Dies reducirt sich darauf, daß *Herschel* Punkte in der Nachtseite des Mondes in einem matten Glanze erscheinen sah „wie eine unter der Asche glimmende Kohle, und etwa so hell, wie ein Stern vierter Größe dem bloßen Auge“ (*Philosophical Transactions for the year 1783*). Es war dies zu einer Zeit, wo das Erdenlicht im Monde sichtbar war, und unter ähnlichen Umständen haben auch andre solche Lichterscheinungen gesehen. Der von *Herschel* angegebenen Lage nach waren es die Ringgebirge *Kepler*, *Copernicus* und *Aristarch*, und diese kann man unter ähnlichen Umständen, wenn anders der Mond nicht früher untergeht ehe völlige Dunkelheit eintritt, immer so wahrnehmen. Da aber vom Aufhören der Dämmerung bis zum Untergange des noch sichelförmigen Mondes nie viel Zeit verfließt, überdies nahe am Horizont feinere Beobachtungen nicht gelingen können, so wird man eine solche Erscheinung nur selten und auf kurze Zeit genießen, sie also leicht für „zufällig“ halten können.

Die Ursache derselben ist aber gewiß keine andre, als die stärkere Zurückstrahlungsfähigkeit dieser Ringgebirge und ihrer Umgebung, mag der Grund davon liegen worin er wolle. Man sieht auch im Sonnenlichte diese drei Stellen vorzugsweise glänzen, und namentlich ist *Aristarch* längst als der hellste Fleck des ganzen Mondes bekannt, weshalb auch *Hewel* in ihm einen „ewig brennenden Vulkan“ zu sehen glaubte. Begreiflich müßte das Feuer eines Vulkans sich grade in dunkelster Nacht am besten zeigen; noch Niemand hat aber die Erscheinung gesehen, wenn das Erdenlicht nicht mehr wahrzunehmen war. Ferner müßte das aus einem Crater hervorbrechende Feuer den Sonnenschatten, den der Wall in diesen Crater wirft, mindestens schwächen, wo nicht ganz aufheben.

Nun aber ist der Schatten im Aristarch, Copernicus und Kepler stets vollkommen so pechschwarz wie in allen anderen Gegenden des Mondes. Es bleibt also nichts übrig, was einen Vulkan andeutete, und den oben gefolgerten Nichtvorhandensein des Feuers auf dem Monde wird also durch diese Beobachtungen nicht widersprochen.

Also der Mond ist keine Copie der Erde, und die gänzliche Verschiedenheit der dortigen Naturverhältnisse macht eine nicht minder große Verschiedenheit der Lebensformen auf beiden Weltkörpern unabweisbar. Es befinden sich also keine Menschen auf dem Monde. \*)

§. 49.

Hat der Mond keine Atmosphäre und folglich kein Wasser auf seiner Oberfläche, so ist der ganze Körper, sowohl die dies- als jenseitige Halbkugel, continental, und wir sind durch Nichts berechtigt, das was wir auf der diesseitigen Halbkugel vermissen, willkürlich in die unerforschlichen Regionen der jenseitigen zu versetzen. Die dies- und jenseitige Halbkugel unterscheiden sich fast gar nicht in Beziehung zur Sonne (§. 20.) sondern nur in der Stellung zur Erde. Wäre diese die veranlassende Ursache einer wesentlich verschiedenen Gestaltung der beiden Mondhälften gewesen, so würde sich diese Beziehung schon darstellen müssen bei Vergleichung der mittleren Gegenden mit denen des Randes, da der Einfluss, von welcher Art er auch immer sei, für die Mitte ein Maximum haben muß; er würde sich ferner noch mehr hervorheben, wenn die Libration einen Blick in die jenseitige Halbkugel hinüber gestattet (§. 18.). Allein in diesen Gegenden, die freilich uns nach einer sehr stark verkürzten Projektion wahrgenommen werden können und deren feineres Detail (wie Rillen u. dgl.) uns verborgen bleiben muß, erblicken wir dieselben Formationen von Ringgebirgen, Wallebenen, grauen Flächen u. s. w. wie überall und namentlich auf der Mitte. Das Mare Humboldtianum, die Fläche Kästner, das Mare Australe reichen hinüber, und man sieht ihre gleichartigen Grenzgebirge nur zum Theil; es giebt Gegenden, welche die Erde nur alle drei Jahr auf kurze Zeit über dem Horizont haben; allein es ist keine allgemein festzustellende Verschiedenheit zwischen diesen und den beständig sichtbaren wahrzunehmen. Da überdies die Gestaltung des Terrains, auf dem Monde wie auf andern Weltkörpern, hauptsächlich durch aus dem Innern wirkende Kräfte zu erklären ist, so führt alles dies zu dem Schlusse: dafs die jenseitige Halbkugel des Mondes im Wesentlichen der diesseitigen gleich sei.

§. 51.

Zur Vervollständigung des allgemeinen Bildes der Mondoberfläche gehört noch die Farbe derselben. Dafs es dunklere und hellere Theile

\*) Man verstehe mich recht. Ich leugne absolut die Möglichkeit, dafs Menschen oder menschenähnliche Geschöpfe den Mond bewohnen, bewohnt haben, noch je bewohnen werden, ich würde dies selbst dann noch, wenn Wasser, Luft und Feuer auf ihm nachweisbar wären. Damit sind aber keinesweges Geschöpfe überhaupt, noch auch vernünftige Geschöpfe insbesondere, ausgeschlossen: ihr Dasein ist vielmehr höchst wahrscheinlich.

auf dem Monde gebe, lehrt Jedem der Augenschein; dafs diese dunklere Flächentheile keine Schatten seien, ist bereits nachgewiesen (§. 34.). Es deuten vielmehr diese verschiedene Lichttöne auf verschiedene Reflexionsfähigkeit des Mondbodens, und hierzu lassen sich auf der Erde Beispiele genug nachweisen. Diese quantitativ verschiedene Zurückstrahlungsfähigkeit findet nicht blos in Bezug auf das direkt einfallende Sonnenlicht Statt, sondern auch auf das Erdlicht, und also wohl auf das Licht überhaupt; denn im Erdscheine und bei Mondfinsternissen zeigen sich die hellern und dunklern Gegenden, so weit man sie unterscheiden kann, in demselben Verhältnisse zu einander wie im Vollmonde.

Für diese Verhältnisse ist also eine Scala festzusetzen und so viele Grade anzunehmen als man noch deutlich unterscheiden kann. *Schröter* und *Lohrmann* nahmen 10 Grade an, so dafs 1—3 grau, 4—5 lichtgrau, 6—7 weifs und 8—10 als glänzend weifs betrachtet werden kann.

In dieser Scala würden die Schatten der Mondberge = Null sein. — Die äufsersten Grade  $1^{\circ}$ ,  $9^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$  finden sich nur in kleinen Flächenstrichen,  $1^{\circ}$  im *Grimaldi* und *Riccioli*, doch nur in einem Theile dieser Flächen. *Boscovich*, *Julius Cäsar*, *Plato*, ein Theil des *Schickard*, kleine Flecke im *Alphons*, *Petavius* und *W. Humboldt* stehen zwischen  $1^{\circ}$  und  $2^{\circ}$ . —  $2^{\circ}$  und  $3^{\circ}$  ist die gewöhnliche Farbe der Meere; die in höhern Breiten liegenden sind meist etwas heller. Einzelne Flächenstriche, besonders einige schmale geschlängelte Thäler in der Umgegend des *Mare Crisium* und im Osten der Mondfläche haben gleichfalls  $2^{\circ}$  Licht, eben so das Innere mehrerer Ringgebirge, wie *Billy*, *Crüger*, *Firmicus*, *Apolonius*. Auch Hügellandschaften zeigen mitunter diese dunkle Färbung. So das ganze Hügelland bei *Schröter* und einige Nebentheile des *Apennienhochlandes*. Drei hohe Berge in der Nähe des *Pythagoras* haben nur  $2^{\circ}$ , während ringsherum alles, Berg wie Thal,  $4^{\circ}$  und  $5^{\circ}$  Licht hat. Die hellern, meist gebirgigen Landschaften von  $4^{\circ}$  bis  $6^{\circ}$  Licht finden sich am häufigsten. Fast  $\frac{1}{8}$  des südwestlichen Quadranten mufs dahin gerechnet werden, und fast nur hier kommt der Grad  $9^{\circ}$  in grofsen zusammenhängenden Strecken vor. — Die Ränder der meisten Wallebenen und Ringgebirge haben  $4^{\circ}$  bis  $7^{\circ}$ , und bei vielen ist das Innere ganz oder nahe eben so hell. Einzelne Höhenpunkte erreichen  $7^{\circ}$  bis  $8^{\circ}$ , seltner  $9^{\circ}$ . Man findet in jeder Berglandschaft einzelne Punkte von diesen hohen Graden, aber fast nirgend bewährt es sich, dafs dies grade die höchsten Berge wären. So kommt der Grad  $9^{\circ}$  bei einem kleinen Hügelsystem im *W.* des *Atlas* und bei einer grofsen fast ganz ebenen Gegend im *N.* des *Lexell* vor. Meistens sind indess die drei höchsten Grade der *Cratern* und einigen Ringgebirgen aufbehalten.

Viele *Crater* glänzen nicht nur mit ihrem Rande, sondern mit der ganzen inneren Fläche. Sie bilden die hellsten der fast unzähligen Lichtpunkte, mit denen die Scheibe übersät ist. Sie lassen sich dann von den hellern Bergen fast gar nicht unterscheiden.

Den höchsten Grad  $10^{\circ}$  hat nur das einzige Ringgebirge *Aristarch* und ein einzelner Punkt im *Werner*. In hoher Beleuchtung ist der Glanz

des Aristarch in lichtstarken Fernröhren kaum zu ertragen. Mit Mühe unterscheidet man (denn nicht das Ringgebirge allein, sondern die ganze innere Fläche hat diesen Lichtglanz) den Centralberg als einen noch etwas helleren Punkt. Nächst Aristarch ist Proclus das hellste Ringgebirge; allein hier glänzt nur der ziemlich schmale Wall in  $9^\circ$  Licht. — Die Centralberge sind fast immer heller als die umgebenden Tiefen; oft ist der Unterschied der Farbe sehr bedeutend, ohne daß die Höhe sehr beträchtlich wäre.

§. 52.

Zu den merkwürdigsten und unerklärlichsten Erscheinungen auf der Mondfläche gehören aber die Strahlensysteme. Sieben größere Ringgebirge, Tycho, Copernicus, Kepler, Byrgius, Anaxagoras, Aristarch und Olbers sind nämlich von radienartig sich ausbreitenden Lichtstreifen umgeben; in geringerm Mafsstabe und weniger ausgebildet, wiederholt sich diese Erscheinung im Euler, Proclus, Aristillus, Timocharis, Menelaus, Mayer und mehreren andern. Diese Streifen fangen gewöhnlich erst in einiger Entfernung vom Ringgebirge an, so daß der stets sehr helle Wall desselben an seinem Fusse zunächst eine dunklere Umgebung hat (beim Aristarch sehr dunkel =  $2^\circ$ ). Von da ab ziehen diese Streifen 30, 50, ja 100 Meilen und darüber in grader oder wenig gekrümmter Richtung fort, und zwar (was höchst merkwürdig ist) quer hin über Ebenen, Bergketten, einzelne Berge, Crater, Rillen, kurz über alle Mondgebilde ohne Unterschied, und ohne von ihnen unterbrochen oder auch nur modificirt zu werden. Die Objekte über welche sie hinziehen, und wären es die gewaltigsten und steilsten Wälle, sind in hoher Beleuchtung meist ganz unsichtbar, und man sieht nur diese alles überdeckende Streifen. In der Nähe des Ringgebirges, auf welches sie sich als auf ihr Centrum beziehen, bilden sie gewöhnlich einen zusammenhängenden Nimbus (bei Kepler am stärksten, bei Aristarch gar nicht) weiterhin verzweigen sie sich, sind durch Querstreifen verbunden, bilden einzelne Lichtknoten meist in der Ebene, sind auch hin und wieder durch mattere Stellen unterbrochen. Auf den breiteren zieht sich zuweilen ein dunkler Streifen eine kurze Strecke fort. In einigen Fällen enden sie plötzlich, etwa an einem Ringgebirge, in den meisten allmählich; letzteres ist stets der Fall, wenn sie den Rändern des Mondes zuziehen. — Das ausgedehnteste dieser Streifensysteme hat Tycho; man erkennt es im Vollmonde mit bloßen Augen. Mehr als 100 unterscheidbare Streifen von einer oder einigen Meilen Breite ziehen nach allen Seiten hin, erfüllen fast den ganzen südwestlichen Quadranten (der seine blendende Helligkeit hauptsächlich diesen Streifen verdankt), verbreiten sich aber auch in den südöstlichen und nordwestlichen. Zwei der Streifen, Tycho's sind besonders zu merken. Der eine, sehr breit und doppelt, mit dunklerem Zwischenraum, verliert sich nach 150 Meilen langem Zuge im Mare Nubium und Oceanus Procellarum; der andre einfachere zieht fast über die ganze sichtbare Mondfläche, obwohl in sehr ungleicher Lichtstärke, trifft auf den Menelaus, wird im Mare

Serenitatis, das er mitten durchzieht, lebhafter und augenfälliger und läßt sich in schwachen Spuren bis zum Thales verfolgen, nachdem er über 100 Mondgrade (gegen 420 Meilen) durchzogen hat.

§. 53.

Diese Streifen sind durchaus keine Erhöhungen. Wer sie nur im Vollmonde betrachtet, kann zu diesem Resultate freilich nicht gelangen. Selbst wo Bergadern mit ihnen zusammentreffen, folgen sie keinesweges dem Laufe und den Krümmungen derselben, und dem Zuge der Gebirgsketten noch weniger. Vielmehr schliessen sich Lichtstreifen und Gebirge (für unsre Wahrnehmung) gegenseitig aus, und machen einander im Verlauf einer Mondperiode wechselseitig Platz. Die Gebirge, hohe wie niedrige, verschwinden in dem Malse, wie das System der Streifen sich ausbildet; im Vollmonde sieht man (die oben genannten das Centrum des Systems bildenden Ringgebirge ausgenommen) die Terrainunterschiede nicht bezeichnet, sondern die ganze Gegend scheint nur aus diesen Streifen zu bestehen; nimmt der Mond wieder ab und fangen die Schatten der Berge sich wieder zu zeigen an, so verschwinden die Streifen allmählich und lassen keine Spur ihres Daseins zurück. Wer die Gegend des Tycho oder Copernicus im Vollmonde, und sodann (ohne Zwischenbeobachtungen) im letzten Viertel betrachtet, muß die völligen Veränderungen, welche unterdeß vorgegangen sind, ganz unbegreiflich finden. Einige vorzüglich hellen Theile dieser Streifen lassen noch schwache Spuren zurück, wenn die Bergwände schon Schatten werfen, wie die im Stöfler und Meton, aber den Untergang der Sonne erträgt kein einziger. Der sehr deutliche Streifen im Mare Serenitatis wird von Bergadern mehrfach durchsetzt und zur Seite begleitet, die auch wie alle Bergadern in der Nähe der Lichtgrenze deutlicher werden und Schatten werfen; der Streifen selbst aber verschwindet spurlos, und so alle übrigen.

§. 54.

Außer jenen Hauptsystemen zeigen sich auf dem Monde noch mehrere unvollkommene, so wie einzelne Streifen, oft ohne bestimmten Ausgangspunkt. Von Proclus ziehen drei, unter denen jedoch nur einer recht deutlich ist, unter Winkeln von etwa  $120^\circ$  ab. Ein merkwürdiges Gebilde im Mare Foecunditatis, mit Messier bezeichnet, gleicht aufs schlagendste einem Kometen mit doppeltem Schweife, und ist zum Bewundern regelmäßig und symmetrisch.

Im Mare Nubium und Oceanus Procellarum liegen mehrere Crater von 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Meile Durchmesser, welche ein hellglänzender, aber nicht in Streifen zertheilter und nur wenig verbreiteter Schimmer theils concentrisch, theils excentrisch umgiebt. Beispiele geben Euclides, Bessarion, Hortensius u. a.

Endlich bemerkt man in den sogenannten Meeren blasse Streifen in verschiedenen Richtungen, meist ohne deutlichen Zusammenhang, von denen einige sich in der Nähe der Lichtgränze als Bergadern bewähren.

Doch

Doch sind diese Coincidenzen selten, so häufig auch die beiden Formen: Bergadern und Lichtstreifen, auf dem Monde vorkommen. Bei weitem die meisten Bergadern haben in hoher Beleuchtung mit der Umgebung gleiche Farbe.

§. 55.

Was im Bisherigen als Farbe bezeichnet wurde, waren bloße quantitative Unterschiede der Zurückstrahlungsfähigkeit. Allein es zeigen sich auch qualitativ verschiedene Färbungen, obwohl weit weniger hervortretend. Das ganze Mare Serenitatis schimmert, die dunkle Randgegend ausgenommen, in einem schönen Grün. Eben so ein Theil des Mare Humorum und (nur weniger deutlich) das Mare Crisium. Das Mare Frigoris ist gelblich grün und gleichsam schmutzig; der Palus Somnii bräunlich gelb; bei Lichtenberg zeigt sich ein röthlicher Schimmer. Auch das Grau der Meere scheint mit dem mehrerer Ringflächen nicht gleicher Art zu sein. Denn während es in jenen häufig mehr wie ein mechanisches Gemenge von lichtem und dunklem Grau erscheint, zeigt es sich im Innern der Ringgebirge Billy, Plato u. a. m. als ein reines Stahlgrau, ja zuweilen glaubt man, besonders im Grimald, einen bläulichten Schimmer darin wahrzunehmen. Doch alles dies sind schwache Differenzen, die einer Vereinigung günstiger Umstände und namentlich der senkrechten Beleuchtung bedürfen um wahrgenommen zu werden. Ob überhaupt jedes Fernrohr sie zur gewissen Anschauung bringen und jedes Auge sie erfassen könne ist sehr zu bezweifeln.

Auch die großen Lichtstreifen zeigen bisweilen eine etwas verschiedene Farbe. Wenigstens ist es auffallend, daß man sie noch in solchen Gegenden unterscheiden kann, wo sie um nichts heller als ihre Umgebung sind. Bei aufmerksamer Untersuchung findet sich der Grund darin daß die Streifen mehr milchweiß, die Landschaft im Ganzen gelblichweiß erscheint. Doch nur bei den Streifen die vom Tycho dem Südrande zuziehen, ist dies mit einiger Sicherheit wahrzunehmen.

§. 56.

Es ist schwer, über die Ursache dieser Erscheinungen etwas auszumitteln. Was die Verschiedenheit der Helligkeit in den einzelnen Flächenstrichen betrifft, so kann diese nicht befremden, es findet sich dies bei allen Weltkörpern die wir näher erforschen können, und bei der Erde kann es nicht anders sein, wenn wir an den Gegensatz der Continente und Oceane, der Sandwüsten und Waldstrecken u. dgl. denken. Das starke Glänzen vieler Crater erklärt sich wohl am einfachsten, wenn man ihre concaven Öffnungen gleichsam als Brennspiegel betrachtet, die das Sonnenlicht concentrirt zurückwerfen, wie man denn auch in der That bemerkt, daß vor dem Vollmonde besonders die Ostseiten, nach demselben die Westseiten vorzüglich hell glänzen. Aristarch ist vielleicht nichts weiter als die am vollkommensten spiegelnde Fläche, die uns das Bild der Sonne zurück wirft. Obgleich nun die oben geschilderten Phänomene

doch wohl zu mannichfaltig sind, um allein auf diese Art erklärt zu werden, so können wir doch, da wir von den Bestandtheilen des Mondes nichts Näheres wissen, auch nicht weiter in diese Ursachen eingehen; nur das mag hier noch bemerkt sein, daß die Meinung Einiger, als sei der ganze Mond nichts als eine Eis- und Schneewüste, schon allein durch diese bemerkten Farbenverschiedenheiten widerlegt wird, selbst wenn es nicht schon ohnehin einleuchtend wäre, daß von Eis und Schnee nicht die Rede sein könne, wo Luft und Wasser fehlen.

Allein woher diese Richtung in Streifen, woher die Beziehung auf ein Ringgebirge als Mittelpunkt? Es sei hier erlaubt eine Meinung auszusprechen, die freilich weder streng erwiesen werden kann, noch alle Schwierigkeiten hebt. Wenn bei der Bildung der Mondkugel, nachdem die Oberfläche angefangen hatte sich zu verdichten und zu erhärten, die im Innern sich abscheidenden Gase keine Ausbruchsstelle in unmittelbarer Nähe fanden, so strichen sie unter der Oberfläche hin und einem allgemeinen Ausbruchspunkte zu. Auf ihrem Wege aber veränderten sie gewaltsam die noch nicht ganz erhärtete Oberfläche und vermehrten so, auf eine oder die andre Art, ihre Fähigkeit das Sonnenlicht zurückzuwerfen. Diese Wirkung mußte sehr früh erfolgen, wie schon der gewaltige Umfang dieser Strahlensysteme und die kolossalen Wälle der Ringgebirge, in denen sie enden, beweisen. War die Bodenfläche einmal in diesem Sinne umgeändert, so konnten die spätern und wahrscheinlich mehr lokalen Eruptionen dies nicht wieder aufheben, um so mehr als die Erhärtung je länger je mehr fortschritt.

Auch Lavaströme haben einige in diesen Streifen zu erkennen geglaubt. Gegen diese Erklärung ist nur zu erinnern, daß Laven nicht über steile Hochgebirge hinziehen, vielmehr den Thalwindungen folgen, und wo sie eine Vertiefung antreffen, diese erst ausfüllen werden, ehe sie weiter fortziehen. Diesem widersprechen aber die Beobachtungen durchaus; die Art ihrer Verbreitung zeigt deutlich, daß die Terrainbildung für sie völlig indifferent ist, und daß selbst in dem Falle, wo ein solches Ringgebirge auch Bergketten aussendet, wie bei Copernicus der Fall ist, die Streifen dennoch sich ganz und gar nicht an jene binden, und weder mit dem Zuge derselben zusammenfallen, noch in ihrem Laufe sich dadurch hemmen lassen.

---

### **Physische Bemerkungen über Mond- und Sonnenfinsternisse, und einige andre besondere Erscheinungen.**

#### §. 57.

Über das Vorkommen der Finsternisse in mathematischer Beziehung ist bereits oben (§. 23.) gehandelt worden; im Folgenden wollen wir die Erscheinungen, welche durch sie veranlaßt werden, nach ihrer besondern Eigenthümlichkeit betrachten, und zwar zuvörderst die Mondfinsternisse.

Der Erdschatten, wie er sich auf dem Monde zeigt, ist (wie die Brechung in der Erdatmosphäre erwarten läßt) keinesweges scharf begrenzt, sondern stets mehr oder weniger verwaschen. Ihm geht ein Halbschatten voran, den man zuweilen schon eine halbe Stunde vor der Finsterniß bemerken kann, und in welchem die Gegenstände wie durch einen Rauch getrübt erscheinen. Dann folgt der volle Schatten, der stets eine tiefgraue Farbe zeigt und in welchem die Flecke, helle wie dunkle, nur die erstern einige Minuten später, verschwinden. Wenn die Finsterniß partial bleibt, so sieht man die graue Farbe während ihrer ganzen Dauer, doch kann man, wenn man den noch erleuchteten Theil des Mondes aus dem Felde des Fernrohres entfernt, im Grau einen röthlichen Schimmer bemerken, wenn seit dem Anfange der Finsterniß schon eine beträchtliche Zeit (von  $\frac{1}{2}$  Stunde mindestens) verflossen ist. Wird hingegen die Finsterniß total, so bemerkt man einige Zeit vor dem Verschwinden des letzten erleuchteten Randes einen bläulichten Schimmer, der sich von den beiden Winkeln der Schattencurve am Mondrande nach der Mitte derselben hinzieht und in welchem die Gegenstände nicht verschwinden, vielmehr die früher verschwundenen wieder sichtbar werden. Der hinter diesem blauen Gürtel liegende Theil des Schattens geht nun aus Grau in Roth über; und nach dem völligen Eintritt der totalen Finsterniß verbreitet sich dieses Roth über den ganzen Mond, und der Mond ist nun nicht allein dem bloßen Auge wieder deutlich sichtbar, sondern man bemerkt auch im Fernrohr alle Flecke, welche der Vollmond sonst zu zeigen pflegt, im lebhaften rothen Lichte wieder.

Jedoch scheint es, als ob letzteres nur bei einem wolkenfreien Zustande des Theiles der Erdatmosphäre, durch welche die gebrochenen Sonnenstrahlen auf den Mond fallen, im vollen Mafse der Fall sei. Wenigstens ist bei manchen Finsternissen die rothe Farbe sehr trüb erschienen und man hat keine Flecken mit Deutlichkeit unterscheiden können (*Wolff* am 11. Oct. 1772; *Bode* am 22. Oct. 1790), ja einigemal ist der verfinsterte Mond wirklich ganz verschwunden. (*Lee* am 10. Juni 1806; *Euler* bei derselben Finsterniß, obwohl letzterer zuweilen eine Spur des östlichen Mondrandes, in kurzen Zwischenräumen wahrgenommen hat).

Geht das Centrum des Erdschattens über den Mond, so sieht man in der Gegend desselben einen großen schwärzlichen Fleck, in dem sich wenig oder nichts mehr unterscheiden läßt, selbst wenn die übrigen Theile des Mondes deutlich im rothen Lichte gesehen werden können.

§. 58.

Das lebhafte Roth, in welchen meistens der Mond bei solchen Finsternissen erscheint, erklärt sich am natürlichsten durch die Brechung der Strahlen in der Erdatmosphäre, indem ja auch uns, wenn wir die Gegenstände auf unsrer Erde bei Auf- und Untergang der Sonne, folglich in starkgebrochenem Lichte betrachten, diese roth erscheinen. Man kann sich das Phänomen für den Mondbewohner etwa so vorstellen. Zuerst tritt, wenn die Erde das letzte Stück der Sonne bedeckt hat, eine der

Nacht nahe kommende Dämmerung ein; alsdann aber erblickt man an der Seite, wo die Sonne verschwand, einen lebhaft glänzenden glühend rothen Ring (möglich, daß andre Stellen schon früher Spuren zeigen), der sich nach und nach um die ganze Erdscheibe zieht, dabei aber an Intensität verliert. Ist die Finsternis central, so muß er um die Zeit der Mitte sich überall in gleicher Breite und Helligkeit zeigen; in andern Fällen wird sich an der Seite, wohin die vom Erdcentro zum Sonnencentro gezogenen Linie trifft, eine Sichel bilden. In beiden Fällen zieht er sich allmählich nach der Austritts- (West-) seite der Erde, wo endlich das wieder hervorbrechende Sonnenlicht ihn überglänzt und auslöscht. — Das Wiederscheinen der anfangs verschwundenen Flecke, sobald die Finsternis total wird, ist dadurch allerdings nicht genügend erklärt, und scheint eine eigenthümliche physische Ursache zu haben. *Hahn* suchte den Grund in einer Phosphorescenz der Mondfläche während der Finsternis.

§. 59.

Die Messungen des Erdschattens, so wie die Beobachtungen über die Dauer der Verfinsternung eines Mondflecks, haben denselben stets etwas größer finden lassen als die Berechnung ergab. Nach *Tobias Mayer* beträgt diese Vergrößerung  $\frac{1}{50}$  des berechneten Durchmessers; *Lambert* nahm  $\frac{1}{40}$  an. Bei der Finsternis vom 26. December 1833 ergaben die Beobachtungen  $\frac{1}{50}$ , bei der am 18. October 1837 aber  $\frac{1}{24}$ . In der kleinen Finsternis am 10. Juni 1835 konnte nur der Polardurchmesser des Schattens bestimmt werden, und für diesen fand sich eine Vergrößerung von  $\frac{1}{25}$ ; die oben angeführten Zahlen gelten für den Äquatorealhalbmesser. — Der Gegenstand ist noch zu wenig untersucht, um die Ursache dieser Vergrößerung mit Sicherheit angeben zu können. Es scheint, daß man in der Berechnung der Größe des Schattens die Höhe der Erdatmosphäre um zum Erdhalbmesser hinzuzählen müsse, denn wenn man diesen um 10—12 Meilen vermehrt, so lassen sich die Beobachtungen ziemlich so gut darstellen als die geringe Schärfe derselben erfordert. Volles ungebrochenes Sonnenlicht kann der Mond allerdings nur durch diejenigen Sonnenstrahlen erhalten, welche an den äußern Grenzen der noch lichtbrechenden Atmosphäre hinfahren.

§. 60.

Die Sonnenfinsternisse (richtiger Sonnenbedeckungen) sind gleichfalls Ereignisse, welche geeignet scheinen uns Aufklärung über unsre eigne Atmosphäre und über die physische Beschaffenheit des Mondes und der Sonne geben zu können, insbesondere wenn sie ringförmig oder total sind, was leider äußerst selten für einen bestimmten Erdort geschieht. Berlin hat z. B. im ganzen vorigen Jahrhundert keine dergleichen gesehen und wird erst am 19. August 1887 eine totale erblicken; Paris sieht in diesem Jahrhundert keine totale, und nur am 9. Oct. 1847 eine ringförmige.

Partiale Sonnenfinsternisse die nicht über 9 Zoll gehen und bei denen also über  $\frac{1}{2}$  der Sonne unbedeckt bleibt, zeigen nichts Besonderes,

weder an den betreffenden Himmelskörpern, noch in Ansehung der Beleuchtung. Die Sonne nimmt genau die vorausberechnete Form an, und man sieht den Mondrand mit allen seinen Unebenheiten in großer Schärfe auf der Sonne projectirt, deutlicher als im Vollmonde.

Wenn hingegen die Finsterniß 9—10 Zoll übersteigt, so wird eine Abnahme des Sonnenlichts verspürt, die sich aber völlig von der unterscheidet, welche durch Bewölkung, oder durch den Untergang der Sonne, herbeigeführt wird. Der Anblick der Gegenstände im Lichte der Sonnensichel überrascht Jeden, der bei günstiger Luft und hohem Stande der Sonne das Phänomen beobachtet. Es fehlt uns für diese seltne, ganz eigenthümliche Lichtverminderung an einem passenden Ausdrucke. Die Schatten gewinnen an Bestimmtheit; auch die Halbschatten setzen sich scharf ab; alle Sonnenbilder, auch die auf natürlichem Wege, etwa durch die Schattentücken der Baumblätter erhaltenen, zeigen die sichelartige Gestalt. Die Landschaft hat eine gleichsam melancholische Beleuchtung, das Thermometer sinkt, im Focus eines Brennglases erfolgt keine Wirkung mehr; ein Wind erhebt sich und begleitet die Sonnenfinsterniß in ihrem Laufe über die Erdoberfläche. Die Thierwelt geräth in Unruhe und Verwirrung, Pferde drängen sich ängstlich aneinander, Vögel fliegen scheu und ungewiß umher; es ist ihnen etwas begegnet, wovon ihre Vorempfindung, welche sie bei den Witterungsveränderungen stets richtig leitet, ihnen nichts gesagt hat. — Bei den wirklich ringförmigen Verfinsterungen geht Ähnliches vor; alles unter der Voraussetzung eines wenigstens größtentheils wolkenfreien Himmels. Bei bedecktem Himmel bemerkt man höchstens, daß es während der stärksten Verfinsterung etwas dunkler wird.

Wenn an den Stellen, wo der Ring zusammenspringt, oder wieder zerreißt, der Mondrand mit beträchtlichen Unebenheiten besetzt ist, so veranlassen diese eine höchst eigenthümliche Erscheinung; die Berge trennen einige Sekunden lang den dünnen Faden der Sonnenscheibe in mehrere Stücke, und der Mondrand scheint mit dem Sonnenrande einen Augenblick durch schwarze Bänder verbunden zu sein, welche aber rasch sich losreißen und den vollen Sonnenring sehen lassen; beim Zerreißen des Ringes wiederholt sich das Phänomen in umgekehrter Ordnung.

§. 61.

Der Vorzeit wie den ungebildeten Völkern der Jetztwelt waren totale Sonnenfinsternisse Gegenstände des Schreckens und der abergläubischen Furcht; dies und ihr rascher Verlauf läßt nicht erwarten, daß man sie mit derjenigen Ruhe und Unbefangenheit beobachtet und darüber berichtet haben werde, welche wissenschaftliche Wahrnehmungen unumgänglich erfordern. Ist es doch z. B. mit allen Cometenberichten der frühern Zeiten augenscheinlich nicht anders beschaffen. Das Einzige, was sich aus jenen Berichten mit Sicherheit entnehmen läßt, ist der Umstand, daß man während der totalen Verdunkelung einige der hellern Sterne wahrgenommen hat.

Aus den zuverlässigern und genauern Angaben von *Bowditch*, *Adams*, *Ferrer*, *Ulloa* u. a. geht hervor, daß um die gänzlich verfinsterte Sonne ein farbiger, leuchtender, in starker Wallung begriffener Ring gesehen wird, daß man die hellern Planeten, die Sterne erster und auch wohl zweiter Größe mit bloßem Auge sehe, daß die Dunkelheit durchaus eigenthümlich sei und ganz und gar keine Ähnlichkeit weder mit der Nacht noch mit einer Morgen- und Abenddämmerung habe, daß die Luft sich abkühle und die Thiere in große Angst und Unruhe gerathen, auch wohl einzuschlafen suchen. — *Ulloa* sah (24. Juni 1778 auf dem Schiffe *España*) etwa 5 Sekunden nach der völligen Bedeckung der Sonne einen starkglänzenden Ring sich bilden „wie ein Kunstfeuer das um einen Mittelpunkt läuft.“ Sein Licht ward blendender und stärker als die Mitte heranrückte, er hatte etwa  $5\frac{1}{2}$  Minute scheinbare Breite, aber die von ihm aus nach allen Seiten sich verbreitenden Lichtstrahlen gingen bis über 30 Minuten weit. Zunächst um den Mond lag Roth, hierauf Hellgelb, endlich Weiß. Diese Folge der Farben blieb auch in der wirbelnden Bewegung unverändert.

*Ulloa* hatte zu Anfang der totalen Finsterniß auf einige Augenblicke die Sterne zweiter Größe gesehen; um die Mitte der Finsterniß, als der Ring am glänzendsten war, sah er nur noch die Sterne erster. — *Lorenz* sah bei Radymno in Gallizien am 19. November 1816 den Schatten des Mondes deutlich auf den Schneeflächen herankommen und ihn erreichen. Einen Augenblick sah er gleichzeitig eine Gegend im hellen Sonnenlichte glänzen, und eine andre in Nacht verschwinden; er befand sich also grade auf der Grenze der totalen Finsterniß.

§. 62.

Bei Finsternissen die an der Grenze der Ringbildung standen, haben *Bessel*, *van Swinden*, *Fischer*, *Stöpel*, *Horner*, *Lindener* u. a. eine feine röthlich graue oder orangefarbene Linie gesehen, welche die Hörner der Sonne verband und auf welcher sich die Berge des Mondrandes deutlich projecirten. Der Umstand, daß dieses Phänomen im Dämpf- glase des Fernrohrs, in welchem, nach bestimmten Versuchen, der erleuchtete Mond nicht gesehen werden kann, wahrgenommen worden ist, spricht entschieden gegen die Meinung, daß dieses Licht dem Monde auf irgend eine Weise angehöre; vielmehr ist das Phänomen wahrscheinlich identisch mit dem leuchtenden Ringe bei totalen Sonnenfinsternissen, und man würde es auch mit bloßen Augen sehen, wenn nicht die an der andern Seite noch freie Sonnensichel es überglänzte. Im Fernglase, wo man den größten Theil dieser Sichel aus dem Felde entfernen kann, sieht man den innersten, hellsten Theil des Ringes, so weit er stark genug ist, um noch im Dämpf- glase wahrgenommen zu werden.

Diese merkwürdige Erscheinung, an deren Vorhandensein nach den angeführten Beispielen, die sich noch ansehnlich vermehren ließen, durch- aus kein Zweifel Statt finden kann, hat man als eine Folge der Brechung in der Erd- oder in der Mondathmosphäre erklären wollen; beides aber

genügt der Erscheinung nicht. In der Erdathmosphäre kann, wenigstens bei totalen Sonnenfinsternissen, sich kein Sonnenstrahl brechen, da (an dem betreffenden Orte) kein Sonnenstrahl sie erreicht. Denn diejenigen Strahlen, die an der Grenze des vollen Mondschattens liegen, können wohl die fern am Horizont liegende Luftschichten erleuchten (was auch oft beobachtet worden) allein durchaus keine die Sonne umgebende Erscheinung veranlassen. In der Mondathmosphäre, selbst wenn sie vorhanden wäre (§. 46.) würde ebenfalls etwas ganz Andres sich bilden, als dieser Ring. Sie würde vor allen Dingen die Sonne selbst vergrößern und zugleich ihre Begrenzung unbestimmt machen, beides aber nur höchstens so weit, als die Mondathmosphäre reicht, also nicht 30, 40, ja 50 Minuten weit, (was in Beziehung auf den Mond gegen 700 Meilen wäre), da ja selbst die Erdathmosphäre nur etwa bis zu 10 Meilen Höhe noch brechbar ist. Eine so ungeheure Atmosphäre ist kaum denkbar, am allerwenigsten beim Monde.

Es scheint in der That zur Erklärung nichts übrig zu bleiben, als die auch aus andern Gründen sehr wahrscheinliche Annahme, daß der Sonnenkörper, wie wir ihn sehen, mit einem Umkreise von leuchtender Materie auf eine sehr große (mindestens ihrem Durchmesser gleiche) Entfernung hin umgeben sei. Der äußerst lebhaft glänzende Glanz, von dem alle Augenzeugen sprechen; die heftig wallende Bewegung und die weit hin fahrenden glänzenden Strahlen sprechen zu deutlich für einen in der Sonne selbst zu suchenden Ursprung. Es ist leicht begreiflich, daß diese physische Lichthülle uns als selbstständiges Phänomen nur dann sichtbar ist, wenn weder direktes, noch gebrochenes Licht von eigentlichen Sonnenkörper mehr zu uns gelangt und gleichwohl die Gegend, wo sie steht, noch in beträchtlicher Höhe über dem Horizont sich befindet, und diese Gelegenheit gewähren nur totale Mondfinsternisse. Auch *Bessel* stimmt dieser Meinung im Wesentlichen bei.

§. 63.

Auch dem unbewaffneten Auge erscheint, einige Tage vor dem ersten oder nach dem letzten Mondviertel, der von der Sonne nicht erleuchtete Theil der Scheibe in einem matten, grauen, jedoch vom dunklen Himmelsgrunde sich noch immer hinreichend unterscheidenden Lichte; und die Ferngläser bestätigen dies nicht nur, sondern zeigen es auch noch längere Zeit; ja einige Beobachter haben das matte Licht noch drei Tage nach dem ersten Viertel wahrgenommen.

Die Deutlichkeit dieser Erscheinung hängt einerseits von der Größe des erleuchteten Theiles, andererseits von der Dunkelheit der Nacht ab. Zwei Tage vor und nach dem Neumonde steht der Mond in zu heller Dämmerung, und es hält dann schwer ihn nur überhaupt zu sehen; man wird also dann von diesem matten Lichte, wenigstens mit freiem Auge, nichts gewahr. Um die Zeit des ersten Viertels bleibt der Mond freilich noch in dunkler Nacht über dem Horizonte, aber alsdann ist der Glanz des erleuchteten Theiles schon so stark geworden, daß er für das unbe-

waffnete Auge das matte Licht überglänzt und verlöscht. Drei bis fünf Tage vor und nach dem Neumonde wird man es hiernach im Durchschnitt am besten wahrnehmen, wiewohl hier noch vieles von der Jahreszeit, so wie von der Lage des Mondknotens abhängt. Für unsre (mitteleuropäischen) Breiten wird man dieses Licht am besten im März und April nach dem Neumonde Abends, so wie im September und Oktober vor dem Neumonde Morgens erblicken. In beiden Fällen ist nämlich die Deklination des Mondes um ein Beträchtliches nördlicher als die der Sonne, der Mond verweilt also längere Zeit über dem nächtlichen Horizont als außerdem geschähe, der die Mondsichel umgebende Theil des Himmels zeigt sich in größerer Dunkelheit, und man sieht folglich das Phänomen deutlicher. Hat außerdem der Mond um diese Zeit eine starke nördliche Breite, so werden sich diese Umstände noch etwas günstiger gestalten. In den entgegengesetzten Lagen hingegen, also im Frühlinge Morgens und im Herbst Abends wird man, zumal bei südlichen Mondbreiten, das Phänomen meistens vergebens suchen, eben so größtentheils im Sommer.

§. 64.

In diesem Schimmer erkennt man durch Hilfe des Fernrohrs mehrere lichte und dunklere Stellen, und überzeugt sich leicht, daß es dieselben sind, welche auch im Vollmonde sich als lichtere und dunklere Flächenstriche auszeichnen. Nur wird, um in diesem matten Schimmer noch wahrnehmbar zu sein, ein nicht zu geringer Durchmesser der hellern Punkte, und eine beträchtliche Verschiedenheit des Helligkeitsverhältnisses gegen die angrenzenden dunklen Parthien erfordert. Besondere Eigenthümlichkeiten sind an keinem dieser Flecke wahrzunehmen. Beachtenswerth ist jedoch eine von *Schröter* gemachte Bemerkung. Er glaubt wahrgenommen zu haben, daß man dieses Licht, abgesehen von andern Umständen, lebhafter vor als nach dem Neumonde glänzen sehe, also z. B. besser im Herbst Morgens, als im Frühlinge Abends, und vermuthet, daß der verschiedne Reflex des Sonnenlichts von den Ländern oder Meeren der Erde die Ursache sei. Es ist nämlich wohl außer Zweifel gesetzt, und alle Beobachtungen harmoniren damit, daß dieses Licht kein anderes als der Erdschein sei, der den Mond in ähnlicher Weise wie der Mondschein die Erde trifft, nur viel stärker, da die Erdscheibe 14mal größer ist. Indefs läßt sich nicht sofort behaupten, daß das Licht selbst auch 14mal stärker sein werde, da die Reflexionsfähigkeit sowohl der Erd- und Mondoberfläche im Ganzen, als auch der einzelnen Theile derselben unter sich, sehr verschieden sein kann, ganz abgesehen davon, daß Wolkenzüge den Anblick der Erde vom Monde aus stellenweise trüben müssen, Insbesondere aber werden Continente stärker als Oceane, Sandwüsten große Hochflächen, Steppen u. dgl. stärker als Wälder, Wiesen und Sümpfe; schneebedeckte Flächen stärker als Moorboden u. s. w. das Sonnenlicht reflektiren. Steht nun der Mond (in Mittel- und Westeuropa) Morgens am Osthimmel, so hat er die großen Continente Asien und Afrika

hell erleuchtet grade gegenüber; wogegen er, wenn er Abends an unserm Westhimmel erscheint, das atlantische Meer und nur einen Theil Amerika's auf der Erdscheibe erblickt, von denen er natürlich weit weniger Licht erhalten kann. Es giebt Erdorte, für welche dieser Gegensatz in Beziehung auf den Mond noch stärker hervortritt, z. B. Canton und Paramatta, wo dem Monde am Morgenhimmel nur der große Ocean, und kein Land von erheblicher Ausdehnung, erleuchtet gegenübersteht, am Abendhimmel hingegen ganz Asien, und es wäre sehr wünschenswerth, wenn man in solchen Gegenden bestimmte Beobachtungen darüber anstellte.

§. 65.

Man hat häufig die Frage aufgeworfen: ob auf der Mondfläche wirkliche (physische) Veränderungen vor sich gehen; ob der Mond ein werdender, ein bereits ausgebildeter, oder vielleicht ein schon abgestorbener Körper sei, und dergleichen. Nothwendig muß die erste Frage dahin beschränkt werden: ob die auf dem Monde vor sich gehenden Veränderungen für uns wahrnehmbar sind oder nicht? Denn es läßt sich zeigen, daß die meisten auf der Erdoberfläche vor sich gehenden Veränderungen, diejenigen etwa ausgenommen welche Folge des Wechsels der Jahreszeiten sind, auf dem Monde mit unsern Werkzeugen nicht wahrgenommen werden könnten. Unsre Gebäude, Straßen, Kanäle, Pflanzungen sind für solche Fernen viel zu klein und unscheinbar. Möge man immerhin berechnen, daß z. B. unsre bedeutendern Städte mit 200- bis 300 maliger Vergrößerung betrachtet, vom Monde aus als Pünktchen erscheinen können, so entsteht doch die Frage: was denn an einem solchen Pünktchen anders wahrgenommen werden kann als höchstens die Ortslage? Um eine Stadt als solche sicher zu unterscheiden, müßte man sie nicht als Punkt, sondern als Fläche wahrnehmen, in welcher sich Detail (Straßenzüge, Häuser u. dgl.) erkennen ließen. Daran ist aber selbst bei 3000 maliger Vergrößerung nicht zu denken. Der Farbenwechsel der Landschaften vom Sommer zum Winter kann von dort aus bemerkt werden; die Kultivirung größerer, vorher öder Landstriche, allenfalls auch der nächtliche Brand großer Hauptstädte, wie London 1666, oder Moskau 1812 (geringere schwerlich), aber nichts von Ebben und Fluthen, partiellen Überschwemmungen, oder Änderungen in Folge vulkanischer Ausbrüche und Erdbeben, wenn sie nicht weit mächtiger sind als die uns historisch bekannten. Ähnliches also könnte wohl auf dem Monde vorgehen, ohne daß wir es bemerkt hätten, oder je bemerken könnten.

Übrigens begreift man leicht, daß von Wahrnehmung der Veränderungen, zumal unter so schwierigen Umständen, nicht eher die Rede sein kann, bis wir mit der festen, unveränderlichen Grundlage so genau als möglich bekannt sind. War denn aber zu der Zeit, als z. B. *Schröter* seine auf solche Wahrnehmungen gerichtete Beobachtungen unternahm, eine solche Kenntniß vorhanden, war sie selbst nur möglich? Man prüfe die damaligen Mondkarten, man prüfe *Schröters* eigne Zeichnungen. Wenn sogar Meere noch unbekannt waren (keine frühere Karte

zeichnet, kein Selenograph erwähnt das Mare Humboldtianum und Australe) wenn Ringgebirge von 20 Meilen Durchmesser noch in den Darstellungen gänzlich fehlten, oder mit andern verwechselt wurden — wo war da die Gewißheit zu erlangen, daß etwas vermeintlich neu Gesehenes ein neu Entstandenes sei? Der Anblick des Mondes verändert sich von Abend zu Abend so sehr, daß in vielen Fällen nur eine ganz genaue Bekanntschaft mit dem feinsten Detail der Mondoberfläche zum sichern Wiedererkennen verhilft, daß man sich selbst mit der genauesten Karte nur schwer zurecht findet — war es damals, ist es selbst jetzt noch wohl an der Zeit, von wahrgenommenen Veränderungen zu sprechen?

Wenn einst nach längeren Jahren, unter Zugrundelegung der jetzt ausgeführten Arbeiten, durch Hülfe der größten Ferngläser und durch die vereinten, streng planmäßig verwendeten Kräfte Vieler, ein aufs Genaueste detaillirtes und in allen seinen Einzelheiten völlig verlässliches Bild des Mondes gegeben sein wird — dann und nicht eher wird es rathlich sein, diese uns ein Jahrhundert zu früh angeregte Frage wieder vorzunehmen und eine Reihe von Beobachtungen zu diesem Zwecke anzustellen. — Möge übrigens Jeder das, was er gesehen zu haben glaubt, selbst verantworten und beweisen. Mir bleibt auf obige Frage keine andre Antwort, als die: daß bei den 7 Jahr lang ununterbrochen fortgesetzten Beobachtungen, welche Herr *Beer* und ich zum Behuf der Mondkarte anstellten, in wenigstens 600 dazu angewandten Nächten nie etwas vorgekommen ist, was uns genöthigt hätte, eine wahre, während dieser Zeit vorgekommene physische Veränderung als Erklärung anzunehmen, während bei mehreren andern, viel weiter entfernten Himmelskörpern, wie Jupiter, Mars und die Sonne, physische Veränderungen in der Umhüllung oder auf der Oberfläche sich so deutlich zeigen, daß gar kein Zweifel darüber Statt finden kann.

---

## Vierter Abschnitt.

---

### Topographie der Mondoberfläche.

#### §. 66.

In den hier folgenden §§. wird über die merkwürdigern Einzelheiten auf der Mondoberfläche das Nöthigste für den Beobachter zusammengestellt werden. Einen möglichst genau detaillirten Nachweis mit besonderer Beziehung auf die Mappa Selenographica enthält der zweite Theil des mehrmals angeführten größern Werkes. Hier wird es Hauptzweck sein,

die in die kleine Generalkarte der Mondoberfläche aufgenommenen Gegenstände in möglichster Kürze durchzugehen, obgleich bei einzelnen besonders feinen Objekten nicht erwartet werden kann, alles darüber Gesagte auf der kleinern Karte zu finden.

Die Aufeinanderfolge der Gegenstände ist im Ganzen zwar willkürlich, doch soll die Ordnung der vier Quadranten, wie sie bei Eintheilung der großen Karte angenommen worden — N.W., N.O., S.O., S.W. — auch hier befolgt werden, ohne jedoch deshalb Zusammengehörendes zu trennen. —

### **Nordwestlicher Quadrant.**

#### §. 67.

In der Nähe des Westrandes bemerkt man schon mit bloßem Auge einen kleinen Fleck von starker Dunkelheit, ringsherum von helleren Gegenden umgeben. Es ist das Mare Crisium, welches zu den dunkelsten Theilen der Mondoberfläche gehört, 77 Meilen von Ost nach West, 61 aber von Nord nach Süd sich erstreckt. Erstere Richtung wird für unsern Anblick mindestens um  $\frac{1}{3}$ , zuweilen aber um die Hälfte verkürzt und es erhält dadurch eine ovale Gestalt, in welcher die Meridianrichtung als die längste erscheint. Seine Farbe ist vorherrschend grau, doch mit einem schwachen grünlichen Schimmer, der sich aber nicht bis an die Grenzen erstreckt. Die meerbusenartigen Theile des Mare sind von diesem Schimmer gänzlich frei und in ihnen erblickt man nur Dunkelgrün.

Die Begrenzung ist ringsherum helles Gebirgsland. An der Ostseite zeigt sich ein hoher steiler Rand, der einigemale unterbrochen ist, und keine vorspringende Terrassen zeigt; seine Gipfel erheben sich durchschnittlich zwischen 6000 und 10000 Fufs; im südlichen Theile zeigen sich jedoch zwei Gipfel von 13320 und 14638 Fufs, die ihre langen Schattenspitzen weit in das Mare hinein erstrecken. Die Südseite des Mare zeigt dagegen einzelne hohe Massen, die gegen die Fläche zu in rundliche Vorgebirge auslaufen; zwischen diese liegen tiefe geschlängelte Thäler, die einen großen Theil des Mondtages hindurch mit schwarzen Schatten bedeckt sind. Das gegen 10000 Fufs hohe Promontorium Agarum ist das letzte dieser Vorgebirge. Die westliche Küste hat geringen Zusammenhang und ist auch im Allgemeinen die niedrigste, nur einzelne Hochgipfel bis zu 7000 Fufs trifft man auch hier an, das Meiste aber sind niedrige Hügelzüge. Dies geht so fort bis zum Ringgebirge Eimart, welches 9672 Fufs tief ist, und von wo aus die Nordküste sich in hohen Plateaus, aber mit ihrer breiten Seite gegen das Mare gewendet, nach Osten hinüberzieht.

Das Innere des Mare ist keineswegs eben zu nennen. Es enthält nicht nur zahlreiche, wenn gleich fast durchaus sehr niedrige Berggrücken und kleine Hügel, sondern auch ein großes, sehr augenfälliges Ringgebirge, Picard,  $4\frac{1}{2}$  Meilen im Durchmesser, kreisförmig und von einem sehr steilen Walle umgeben, der sich 4986 Fufs über die innere und 2886 über

die äufsere Fläche erhebt. Dem Promontorium Agarum ist eine breite, gegen 600 Fufs hohe Vorstufe vorgelagert, und an der Ostseite, den hohen Gebirgsrücken des Raues nahe parallel, zeigen sich eine Menge von Bergköpfen in beträchtlicher Steilheit und 3000—5000 Fufs hoch. Einen noch zarteren und lieblicheren Anblick geben die kleinen in regelmässige Formen gruppirten Hügel an der West- und Nordwestseite. Ferner zeigen sich im Mare Crisium eine Menge Crater, aber mit wenigen Ausnahmen äusserst klein und nur in den stärksten Ferngläsern erkennbar.

§. 68.

Im Süden des Mare Crisium, bis gegen den Mondäquator hin, zeigen sich fast nur Gebirgs- und Hügellandschaften. Zwischen ihnen schlängeln sich grosse Tiefthäler hin, welche die Massen in einzelne Plateaus absondern und einige derselben ganz isoliren. Diese Thäler sind lange Zeit hindurch mit dunklem Schatten bedeckt, und auch im Vollmonde grösstentheils dunkler als die Berglandschaften. In der Nähe des Äquators sind diese mannichfach verzweigten grauen Thalschluchten besonders augenfällig.

Auch die Ringgebirge dieser Gegend sind im Innern meist dunkelgrau. So Condoreet, das grösste unter ihnen,  $9\frac{2}{3}$  Meilen im Durchmesser haltend und 8400 Fufs unter seinem Walle vertieft, Azout von  $3\frac{1}{2}$  Meilen Durchmesser nebst mehreren kleineren in seiner Nähe; Firmicus,  $8\frac{1}{2}$  Meile gross, mit einem 4640 Fufs hohem Walle, endlich Apollonius,  $6\frac{1}{2}$  Meilen im Durchmesser haltend, in dessen Walle zwei kleine Crater liegen, die im Vollmonde sehr hell glänzen. Alle diese Ringgebirge sind durch Bergarme mannichfaltig verbunden; in ihnen selbst aber findet man keine Central- oder andere Berge, noch auch überhaupt Unebenheiten, und es scheint als Regel festgestellt werden zu können, dafs namentlich Centralberge nur in solchen Ringflächen vorkommen, welche sich entweder im Glanze gar nicht von der Umgegend unterscheiden oder doch mindestens kein Dunkelgrau zeigen.

Die angeführten Ringgebirge sind zwar schon für unsern Anblick beträchtlich verkürzt, aber doch noch gut zu beobachten. Weniger ist dies der Fall mit den Landschaften, die vom Mare aus westlich und südwestlich dem Mondrande zu liegen. Hier zeigen sich zu gewissen Zeiten mächtige Ringgebirge, von denen ein andresmal nichts zu sehen ist. Dahin gehört Schubert von 10 und Neper von 16 Meilen Durchmesser, über deren nähere Beschaffenheit wir deshalb wenig unterrichtet sind. Weniger vollkommene Ringflächen bilden sich zwischen den Gebirgen, die vom Neper und Schubert dem Äquator zuziehen.

Im Westen des Mare zeigt die Landschaft nahe denselben Charakter. Auch hier liegen grössere (Hansen, Alhazen) und kleinere Ringgebirge zwischen Berglandschaften, und graue Thalstrecken ziehen im Westen derselben hindurch. Die hellen Punkte, welche man im Vollmonde auch in dieser Gegend sieht, gehören meistens kleinen Cratera, seltner Bergköpfen an.

§. 69.

Dagegen finden sich im Nordwesten und Norden des Mare, bis in die Gegend des Endymion hin, die grauen Tieftäler nur sparsam und von geringer Gröfse, auch weniger eigentliche Bergketten, vielmehr eine sehr grofse Menge Ringgebirgsformen, deren mehrere zu den beträchtlichsten der Mondfläche gehören. Zuerst der gewaltige Cleomedes von 17 Meilen Durchmesser, 9100 Fufs Höhe des östlichen und 8200 Fufs des westlichen Walles, und an ihn gelehnt der noch schroffer abstürzende Tralles von 12850 Fufs Tiefe. Im Cleomedes findet sich eine grofse Mannichfaltigkeit einzelner Berge und Crater, die auch im Vollmonde bedeutende Verschiedenheiten des Lichtglanzes verursachen. Nach Westen zu liegen Oriani, Plutarch und Seneca, schwierig zu beobachten; die beiden letztern mit Centralbergen. Ihre Umgebung ist fast eben. Weiter nach Norden zu die beiden sehr ähnlichen Hahn und Berosus, ersterer 9096, letzterer 10730 Fufs unter ihren Wällen vertieft. In beiden Ringgebirgen zeigt sich nach innen Terrassenbildung. Nördlich vom Cleomedes zeigt sich der unregelmäfsig geformte Burckhardt von  $7\frac{1}{2}$  Meilen Durchmesser, dessen Wall im Nordosten eine Höhe von 11900 Fufs, im Südosten aber kaum halb so viel zeigt. Noch ansehnlicher ist die Tiefe des Geminus, der fast ganz kreisförmig,  $11\frac{1}{2}$  Meilen grofs und im Westen von einem 15690 Fufs hohem Walle umgeben ist (der östliche hat 11570 Fufs). Seine beiden Centralberge dagegen sind schwach und schwer zu sehen.

Auch der im Westen des Geminus liegende Bernouilli ist ansehnlich tief (11870 Fufs) und kleinere Tiefen ähnlicher Bildung finden sich noch manche in dieser Gegend. Merkwürdig sind auch noch mehrere Spalten (offne Längenthäler), welche sich in dieser Gegend fast alle in Meridianrichtung fortziehen und einigemal an Cratern enden. Sie scheinen auf eine in dieser Richtung fortwirkende Kraft zu deuten, welche bei Ausbildung der Mondoberfläche von Innen heraus thätig war.

Gauss, am äufsersten Mondrande gelegen und 24 Meilen im Durchmesser haltend; eine der schönsten Wallebenen des Mondes, besonders wenn man sie zu der Zeit betrachtet, wo die Sonne über ihrer langen Centralkette auf- oder untergeht. Überhaupt finden sich nur in sehr wenigen Wallebenen so ansehnliche Centralketten als im Gauss.

Messala ist kreisförmig, hält 15 Meilen im Durchmesser, hat aber nur 3360 Fufs Höhe des Walles, da wo er am höchsten ist; auch wird dieser Wall von Querschluchten mehrmals unterbrochen, so wie von fünf kleinen Cratern. Die innere Fläche gewährt in schräger Beleuchtung einen schönen Anblick. Eine Kette kleiner Hügel zieht von N. nach S. hindurch; ihre Böschung mufs sehr sanft sein, da man fast nie etwas von ihrem Schatten bemerkt. An Messala schliesst sich die etwas unregelmäfsige 8 Meilen grofse Ringfläche Schumacher, deren Tiefe noch geringer ist, und im Westen liegt Struve, eine von unregelmäfsig gruppirten Bergen umschlossene, im Vollmonde sehr dunkle Ebene von etwa

7 Meilen Durchmesser; an seiner Seite ein starkglänzender Punkt, der sich in schräger Beleuchtung als Berggipfel darstellt.

Mercurius, im Vollmonde wenig ausgezeichnet und 7200 Fufs unter seinem Walle vertieft, in einer wilden chaotischen Berggegend. Nur im Norden zeigt sich eine helle, ziemlich freie Ebene. Unregelmäßige Gebilde von allerlei Formen, die man kaum mehr Ringgebirge nennen kann, liegen in dieser Gegend häufig, besonders westlich dem Mondrande zu.

Den Schlufs dieser großen Ringgebirgslandschaft nach N. zu macht Endymion von 17 Meilen Durchmesser, ein sehr kenntlicher Gegenstand. Im Vollmonde erscheint er als großer dunkler Fleck, doch ist nicht das ganze Innere so dunkel. Das Wallgebirge ist höchst labyrinthisch, und seine Höhe wechselt, nach unsern Messungen, von 7100—11360 Fufs. Es ist in jeder Beleuchtung gut erkennbar, in schräger Beleuchtung durch die großen Gebirgsschatten, im Vollmonde durch den dunklen Fleck. Wenn er in Folge der Libration dem Rande näher als gewöhnlich liegt, so ist auch diese Dunkelheit geringer.

Die Gegend um Endymion bietet vieles Merkwürdige dar. Westlich zeigt sich ein weitverbreitetes hohes Gebirge, in dem aber Höhenmessungen nicht mehr mit Erfolg angestellt werden können, und an und neben demselben mehrere große Crater. Im Osten dagegen gewahrt man eine hügelige Landschaft, in denen kein Berg über 1600 Fufs emporsteigt, und wo sich mehrere kleine Rillen und Thalspalten befinden, welche einer übereinstimmenden Richtung folgen, obgleich sie weit von einander entfernt, und durch Bergzüge von ganz verschiedner Richtung getrennt sind.

§. 70.

Betrachten wir den östlichen, bequemer sichtbaren Theil dieser Ringgebirgslandschaft, so treffen wir auf zwei einander sehr ähnliche und fast zusammenhängende Ringgebirge, Atlas und Hercules, resp. 12 und 10 Meilen im Durchmesser haltend und beide etwa gleich tief (10200 Fufs unter dem westlichen Walle, der bei beiden etwas höher zu sein scheint als der östliche. Atlas hat im Innern eine Hügelreihe mit einem ziemlich kenntlichen Centralberg, fast wie im Messala; Hercules dagegen einen etwas excentrisch liegenden großen und hellen Crater. Zahlreiche Gebirge umgeben beide Flächen, aber, wie in solchen Fällen gewöhnlich, von weit geringerer Höhe als die erwähnten Ringwälle. So liegen die Züge zwischen Hercules und Atlas mit ihren Gipfeln noch etwa 3400 Fufs unter dem Walle des letztern. Auch im Vollmonde sieht man diese Gebilde noch recht gut, obwohl in ganz veränderter Färbung. Alsdann bemerkt man auch links (westlich) neben Atlas einen sehr hellglänzenden Fleck, der aber nur einem unbedeutenden Berge und einigen benachbarten Hügeln angehört, die man in schräger Beleuchtung nur mit Mühe findet.

Schwer hält es (außer in sehr schräger Beleuchtung) das Ringgebirge Oersted zu sehen, das zwar eine äußerst regelmäßige Form, aber kaum 900 Fufs Höhe hat. Ähnliche flache Ringe zeigen sich in dieser

Gegend mehrere, aber auch zwei äußerst schroff abstürzende und daher selten ganz schattenfreie Crater, einer südlich vom Hercules, der andre westlich vom Atlas. — Die Ringgebirge Cepheus und Franklin, 6 und 7 Meilen im Durchmesser, sind gleichfalls ansehnlich hoch und steigen gegen 8400 Fufs über die innere Fläche empor. Auch Ringgebirge, die an einer Seite offen sind, und gleichsam eine Hufeisenform darstellen, finden sich mehrere in dieser Gegend.

Die schöne und regelmässige Ringfläche Berzelius liegt etwa 1000 Fufs unter ihrem Walle, der gegen die hart an ihm vorüberziehenden hohen Gebirge bedeutend zurücksteht. Eben so ist der etwas kleinere Hook im Vollmonde nicht zu finden. Crater von kleinerem Umfange sind dagegen oft tiefer und besser sichtbar.

Im äußersten Westen, vom  $54^{\circ}$  —  $64^{\circ}$  der Breite, bemerkt man, jedoch nicht in allen Vollmonden, einen dunklen Fleck, bedeutend gröfser als der des Endymion, nur nicht so tiefgrau als dieser, und man kann, wenn die Libration günstig ist, in schräger Beleuchtung wahrnehmen, dafs hier eine grofse, von Hochgebirgen umschlossene, 42 Meilen lange Ebene liege, die wahrscheinlich noch in die jenseitige Halbkugel hinüberreicht und deren diesseitiger Theil etwa 39 Meilen Breite hat. Es ist das Mare Humboldtianum. Die Gebirge scheinen, der unebenen Gestalt des Randes nach zu urtheilen, gegen 15000 Fufs Höhe zu haben. Doch kommen in ihnen auch sehr niedrige Strecken, und mannichfaltige Unterbrechungen, besonders durch grofse Cratertiefen, vor. — Die Ursache des so sehr verschiedenartigen Anblicks, welchen dieses Mare gewährt, indem es häufig gar nicht zu unterscheiden ist, rührt einzig von der verschiedenen Beleuchtung und Libration her.

§. 71.

Die Gegenden, welche vom  $60^{\circ}$  und  $65^{\circ}$  der Breite nach dem Nordpole zu liegen, und die man der Analogie nach arktische Landschaften nennen könnte, erscheinen im Ganzen in sehr starkem Lichte. Dies wird besonders durch ein System von Lichtstreifen bewirkt, welches im Ringgebirge Anaxagoras seinen Centralpunct hat, und sich über diese Gegend weithin verbreitet. Meistens sind diese Streifen gradlinigt, allein auch wo dies nicht der Fall ist, nehmen sie doch eine von den Gebirgen wie von den Terrainverhältnissen überhaupt ganz unabhängige Richtung, und man sieht sie auch fast nur, wenn von den Gebirgen selbst nichts zu sehen ist, in oder nahe beim Vollmonde. Wir würden dieses ansehnliche Strahlensystem besser sehen, wenn es wie das des Copernicus näher an der Mitte läge, während es jetzt in manchen Vollmonden, besonders bei starker nördlicher Mondbreite, so gut als unsichtbar ist.

Wir bemerken unter den Ringgebirgen zuerst Strabo, Thales und Democritus, an denen das erste in einem Wallgipfel 10000 Fufs über die innere Fläche emporsteigt, die beiden andern, obgleich ziemlich steil, nur etwa die Hälfte dieser Tiefe haben. Südlich in der Nähe dieser Ringgebirge liegt ein grofser Bergkranz, Gärtner. Nach Norden zu aber

geht die Ringgebirgsform in eine andre verwandte über; es sind netzartig verbundene Höhenzüge, welche zwischen sich quadratische, oblonge und polygonale Flächen einschließen, die unter sich nahe in gleichem Niveau zu liegen scheinen. Zu diesen Flächen gehört die Ebene des Arnold, nahe bei Democrit; so wie weiter nördlich die großen Ebenen des Meton und Euctemon, deren zum Theil ansehnliche Gebirge zusammenhängen. Der höchste Gipfel des Meton hat etwa 5000 Fufs, und durch seine ansehnliche Ebene ziehen vier der oben erwähnten Lichtstreifen hin, die man auch noch schwach erkennen kann wenn die übrigen schon verschwunden sind.

Doch liegen auch mehrere Ringgebirge zwischen diesen Flächen. So Christian Mayer von 4 Meilen Durchmesser, und mehrere kleinere in seiner Nähe, in einer Gegend die mehrere kurze Rillen zeigt; ferner Scoresby, ansehnlich tief und  $7\frac{1}{2}$  Meilen im Durchmesser haltend, aber schon stark verkürzt erscheinend, endlich Gioja, nur 22 Meilen vom Nordpole, von  $5\frac{1}{2}$  Meile Durchmesser, aber fast nur bei südlicher Mondbreite als Ringgebirge sichtbar.

§. 72.

Der Mond - Nordpol fällt zwischen zwei parallele Bergreihen, von denen unsre Karte nur die eine noch einigermaßen darstellen kann, in eine kleine Ebene. Er ist durch keine uns bemerkbare physische Eigenthümlichkeit von den übrigen Gegenden der Kugel ausgezeichnet; die Gebirge veranlassen, wenn sie an den Mondrand treten, zwar merkliche, aber weit geringere Ungleichheiten als die am Südpol. Ein Punkt der diesseitigen Kette ergab in zwei Messungsversuchen eine Höhe von 9090 und 8602 (Mittel 8846) Fufs über der Ebene des Pols, die übrigen scheinen geringer zu sein. Die Gipfel dieser Gebirge werden ewig von der Sonne beschienen und kennen keine Nacht (§. 20.) daher auch die Ebenen, und namentlich die des Poles, nur einen sehr langsamen Wechsel zwischen Tag und Dämmerung empfinden.

Nichts spricht für eine Schneebedeckung der Polargegend. Schon die Farbenverschiedenheiten und namentlich die erwähnten Lichtstreifen, deren freilich sehr schwache Spuren bis in den äußersten Norden verfolgt werden können, machen das Dasein einer Schneezone, wie Erde und Mars sie zeigen, unwahrscheinlich. Die Polarebene zeigt in schräger Beleuchtung ganz dieselbe lichtgraue Färbung, wie die Ebenen dieser Gegend, und in hoher denselben Lichtglanz.

Verfolgt man vom Nordpole aus etwa den mittleren Meridian, so findet man bis zum Barrow hin weite Ebenen, von mittelhohen Gebirgen und schwachen Lichtstreifen sparsam durchzogen. Barrow, mehr Quadrat als Kreis, hat ein ansehnliches, in einzelnen Punkten bis zu 8800 Fufs ansteigendes Wallgebirge. Mehrere Bergketten von geringer Höhe ziehen vom Barrow aus nach allen Seiten; ein bedeutenderes zeigt sich weiter südlich, einen großen Bogen zwischen Chr. Mayer und Archytas bildend. Archytas, den man wegen seiner großen Ähnlichkeit mit mehreren  
be-

benachbarten leicht verwechseln kann, hat  $4\frac{1}{2}$  Meile Durchmesser und sein Inneres, was einen deutlichen Centralberg zeigt, liegt 3700 Fufs unter dem östlichen, 5070 hingegen unter dem westlichen Walle. Die Hügel um Archytas sind unbedeutend.

§. 73.

Das Mare Frigoris, was die vorhin erwähnten Landschaften von Süden her begrenzt, erscheint als ein unbestimmter, blafs-gelblicher oder vielleicht grünlichgelber breiter Streifen, dessen erste Spuren sich schon bei Hercules und Endymion zeigen, dessen Haupttheil aber erst bei Aristoteles beginnt, und sich bis jenseit Plato zieht. Die Breite ist viel geringer als die Länge, und überdies noch optisch um die Hälfte verkürzt. Bei nicht ganz günstiger Luft gewinnt es fast das Ansehen eines schwachen Nebelstreifens, wie er oft unserm Horizont sich zeigt. Der westliche Theil ist stark von Bergadern durchzogen, weniger der östliche, der dagegen reicher an Lichtstreifen ist, und dessen dunklere Färbung besser hervortritt.

Ein Nebentheil des Mare Frigoris ist der Lacus Mortis von mehr rundlicher Gestalt, 34 Meilen von W. nach O. und 31 Meilen von N. nach S. sich erstreckend. Seine Farbe ist nicht so dunkel als die der benachbarten grösseren Mareflächen, doch noch immer genügend unterscheidbar, selbst in weniger günstigen Vollmonden. Im Osten zeigt sich ein hohes, aber kurzes Randgebirge, im Süden die beiden unregelmässigen Vertiefungen Mason und Plana auf einem Hochlande, dessen niedrige Zweige sich weithin erstrecken. Im W. des Mason ist eine offene Stelle, ein Durchgang zum Lacus Somniorum, 3276 Fufs unter dem Hochlande des Mason liegend, weiter westlich zeigen sich mehrere labyrinthisch verzweigte Bergketten und endlich Hercules. Nach dem Mare Frigoris hin sieht man nur Bergadern und schwache Bergkränze, unter denen Baily nicht der grösste, aber der am besten sichtbare ist. Baily's Bergkranz erhebt sich im W. 2000 Fufs über der äufsern und 2400 Fufs über der innern Fläche. — Ein grosser breiter Lichtstreifen, der vom Menelaus kommt und das ganze Mare Serenitatis mitten durchzieht, setzt seinen Lauf in derselben Richtung auch durch den Lacus Mortis und weiter bis zum Thales fort, jedoch so schwach, dafs er hier nur mit grosser Mühe erkannt wird, während er im Mare Serenitatis schon in schwachen Ferngläsern gesehen werden kann.

Kurze schwache Hügelketten, meist in Meridianrichtung, durchziehen das Innere, und fast mitten im Lacus liegt das bedeutende Ringgebirge Bürg, weit und breit der augenfälligste Gegenstand und in mittlerer Libration fast genau auf der Linie Hercules — Cassini. Es hat 6 Meilen Durchmesser, fällt sehr steil nach innen ab, hat fünf Wallgipfel, von denen einer im O. sich 6390 Fufs über die Tiefe und 3000 Fufs über den Lacus erhebt, und einen starken Centralberg. Die von Bürg auslaufenden Bergadern sind kurz und schwer zu erkennen; seine nächste Umgebung ist etwas heller als der übrige Theil des Lacus.

§. 74.

Ein ähnliches Neben- und Zwischenglied ist auch der weitgedehnte *Lacus Somniorum*, der sowohl mit dem *Lacus Mortis* als dem *Mare Serenitatis* zusammenhängt, und schon etwas dunklere Färbung als die nördlicher liegenden grauen Flächen zeigt. Mitten durch ihn hin ziehen mehrere Bergadorketten und eine Folge von großen Cratern, die vom *Posidonius* anfangen, und deren nördlichster 6700 Fufs unter seinem Walle vertieft ist. In diesen Tiefen zeigen sich Centralberge, und eine bedeutende Anzahl ungemein feiner und schwer erkennbarer Crater liegt in ihrer Nähe, so wie auch mehrere isolirte Bergkuppen, deren eine die Höhe von 2000 Fufs über die Fläche des *Lacus* erreicht. Die vielen Bergadern und Crater, welche den *Lacus* erfüllen, sind es jedoch nicht allein welche die Unebenheiten und verschiedene Schattirungen desselben veranlassen. Es finden sich auch große flache, beulenförmige Erhebungen, besonders in der vom Hochlande des *Plana* südlich gelegenen Gegend, so wie im östlichen Theile eine beträchtliche Anzahl kleiner inselartiger Berge. Daher ist die Lichtgrenze, wenn sie den *Lacus* durchschneidet, weit unebener und ungleicher als in dem benachbarten *Mare Serenitatis*. — Auch im westlichen Theile findet man an den Grenzen herum viele inselartige Glieder, die in passender Beleuchtung einen sehr schönen Anblick gewähren. Merkwürdig ist besonders ein im S.O. des *Cepheus* gelegenes Hochland von etwa 200 Quadratmeilen durch seine schönen bestimmten Contouren und durch die Mannichfaltigkeit seiner Bildungen. Es ist 1000 bis 1200, in einzelnen Punkten aber 2000 bis 3000 Fufs hoch.

Gegen West und Südwest zeigen sich mehrere meerbusenartige Glieder, die indess doch schon heller als der *Lacus* erscheinen und auch sonst sich den Berglandschaften annähern. Auch eine kleine Rille findet sich hier, die aus dem südlich liegenden Berglande hervorkommt, von dem im folgenden §. die Rede ist.

§. 75.

Das *Taurus-Hochland* oder die Berglandschaft zwischen dem *Mare Serenitatis*, dem *Lacus Somniorum*, dem *Palus Somnii* und dem *Mare Tranquillitatis* besteht meist aus großen weitverzweigten Bergketten, zwischen denen es jedoch keinesweges an Ringgebirgen und Cratern fehlt. Es zerfällt in die nördliche Hauptmasse und zwei Nebengruppen im Süden und Südwesten.

Der ganze Landstrich ist im Vollmonde (die Gegend bei *Vitruvius* ausgenommen, die eine ganz ungewöhnliche Mannichfaltigkeit des Farbentons zeigt) nahe von gleicher Farbe und Lichtglanze, und die Gestaltung ist fast eben so monoton. Es hat große Schwierigkeit, diese Landschaft naturgetreu darzustellen.

*Römer* ist ein starkvertieftes Ringgebirge mit breitem hohen Walle; die Höhendifferenz beträgt 10860 Fufs, der Durchmesser  $5\frac{1}{2}$  Meile. Von geringerer Tiefe sind die übrigen, welche den *Römer* umgeben; selbst der weit größere *Posidonius*, eine der merkwürdigsten Ringflächen des

Mondes, ist nur 5346 Fufs unter seinem Walle vertieft, der sich 3080 Fufs über die äufere Fläche emporhebt. In jeder Beleuchtung ist Posidonius mit auferordentlicher Deutlichkeit zu sehen, und sein Inneres zeigt höchst eigenthümliche Bildungen: einen langen, vom Hauptwall nach innen abgehenden Bogen, schmal und ganz scharf abgeschnitten; einen kleinen sehr hellen Crater und eine äufserst zarte Rille. Noch ist der meerbusenähnliche Lemonnier zu bemerken, in dessen Wall einige Gipfelpunkte 8000 Fufs und darüber, also bis zur Höhe der Karpathen, emporsteigen.

In der südlichen Nebengruppe zeigt sich der durch einen Querwall in zwei Theile gesonderte, meist undeutliche Littrow, der besser sichtbare aber kaum 3000 Fufs tiefe Maraldi, mehr eckig als kreisförmig, endlich Vitruvius, ein sehr augenfälliges, 4 Meilen im Durchmesser haltendes und 4224 Fufs tiefes Ringgebirge (nach aufsen hat der Wall noch nicht 1000 Fufs Höhe, ist aber dennoch sehr hell). Auch hat Vitruvius, wie fast alle Ringgebirge dieser Gegend, einen deutlichen Centralberg. —

Wer etwa die von einigen oberflächlichen Beobachtern aufgestellte Meinung, der ganze Mond sei eine Schnee- und Eiswüste, oder überhaupt in seinen Bestandtheilen gleichartig, durch das im physikalischen Theile darüber Gesagte noch nicht hinreichend widerlegt glaubt, der betrachte die Umgegend des Vitruv und die benachbarten Partien des Mare Serenitatis bei hoher Beleuchtung. Vom dunkelsten Stahlgrau (in dem man auch oft einen bläulichten Schimmer zu bemerken glaubt) bis zum hellsten Weifsgelb finden sich alle Nüancen auf dem kleinsten Raume neben einander, und diese Parthie erwartet noch einen geschickten Maler, der den Versuch mache, sie naturgetreu darzustellen, was mit einer Terrainkarte unvereinbar ist.

Im Süden des Vitruvius bildet eine starke Beule das äufserste Glied des Hochlandes; von ihrem zum Theil mit Cratern besetzten Rande ziehen Bergadern dem Mare Tranquillitatis zu. Im Westen liegt ein grofser aber schwer erkennbarer Bergkranz.

Das westliche Glied des Hochlandes hat keine grofse Gebirgsketten mehr. Es sind mehr inselartige Parthien, von mäfsiger Höhe (600 bis 1000 Fufs, einzelne auch 2000—3000 Fufs) auf einem Grunde der sich wahrscheinlich nur wenig über die benachbarten des Palus Somnii und der nordwestlich angrenzenden Landschaften, bedeutend aber über das Mare Crisium erhebt. Unter den Ringgebirgen sind besonders zwei beträchtlich tiefe und steile, Macrobius und Proclus, zu merken. Ersterer von 9 Meilen Durchmesser und 12000 Fufs Tiefe ist zwar etwas heller als die Umgebung, doch im Vollmonde nicht sehr augenfällig; besser ist Proclus sichtbar, der alsdann nächst Aristarch das hellste Ringgebirge des Mondes bildet. Er hat 4 Meilen Durchmesser und ist im Innern ungeheuer schroff, hat auch einen schwachen Centralberg, und von ihm gehen einige Lichtstreifen aus, die das Mare Crisium durchziehen, so wie ein breiter Lichtbüschel nach N.O.

§. 76.

Der Palus Somnii ist eine nach allen Seiten scharfbegrenzte Landschaft von eigenthümlicher Färbung, die ein Gelbbraun zu sein scheint. Sowohl gegen die hellern Gebirgslandschaften beim Mare Crisium und Proclus, als auch gegen das dunkle Mare Tranquillitatis bildet dieser Lacus einen scharfen Gegensatz; und da seine Grenze mit so großer Bestimmtheit ringsherum sich ziehen läßt, so kann auch sein Flächeninhalt (457 Quadratmeilen) für genau gelten. Dieser Raum ist ganz mit Gebirgen von mässi-ger Höhe angefüllt. Sie ziehen meistens in Meridianrichtung, lassen enge Thäler und Cratertiefen zwischen sich und sind fast nur in schräger Beleuchtung gut sichtbar; in hoher ist alles von gleicher Farbe.

Von sehr ähnlicher Beschaffenheit, nur größtentheils heller glänzend, ist auch der Gebirgsgürtel zwischen dem Mare Crisium und Mare Foecunditatis. Auch hier finden sich nur kleinere Ringgebirge und Crater, dagegen meistens Bergzüge, die von S. nach N. streichen. Mehrere große Tiefthäler und eine geschlängelte Rille ziehen hindurch. Beide Landschaften gehören zu den schwierigeren für den Darsteller.

§. 77.

Das Mare Tranquillitatis ist unter den grauen Flächen der Mondscheibe, die man mit Erdmeeren parallelisirt hat, eine der größeren und dunklern. Es hängt mit drei andern, Mare Foecunditatis, Nectaris und Serenitatis durch breite Zwischenglieder zusammen, unterscheidet sich aber von jedem derselben durch seine eigenthümliche Beschaffenheit. Überhaupt kann man bei aufmerksamer Betrachtung unmöglich der Meinung bleiben, als seien diese grauen Flächen etwas so Gleichartiges wie die Meere unsrer Planeten. Nicht die Größe allein, auch die Farbe und sonstige Eigenthümlichkeiten sind fast bei allen verschieden, zu geschweigen, daß nach sehr wahrscheinlichen Gründen selbst die zusammenhängenden, wie das Mare Tranquillitatis und Serenitatis, nicht in gleichem Niveau liegen, sondern um mehrere hundert Fuß an Höhe verschieden sind.

Die Begrenzung ist meistens etwas unbestimmt und willkürlich, auch selbst gegen die hellern Berglandschaften hin, und sein Flächeninhalt mag 7000 Quadratmeilen betragen. Die Farbe ist ein reines Grau; ohne die geringste Spur eines grünen oder sonst specifisch verschiedenen Schimmers, nur daß es stellenweis lichter und dunkler ist. Die zahlreichen, zum Theil beträchtlichen Bergadern bilden, außer in der Mitte, wo sich eine große Beule gleichsam als Centralknoten darstellt, nirgend zusammenhängende Systeme, sondern ziehen in sehr beträchtlicher Länge, aber geringer Höhe, isolirt in den verschiedensten Richtungen umher. In den Grenzgegenden des Mare sind auch Rillen nicht selten, und einige darunter von sehr beträchtlicher Länge.

Grade in der Mittelgegend des Mare zeigt sich ein Zusammenstoß mehrerer kleinen Gebirgsgruppen, die zwar von mässi-ger Höhe, aber ziemlich steil sind und mit einigen Ringgebirgen zusammenhängen, unter denen Jansen das ausgezeichnetste ist.

Die östlichen Theile des Mare enthalten eine Menge großer Ringgebirge, die (Plinius ausgenommen) viel Übereinstimmendes in ihrem Naturbau zeigen. So die mit Ross, Ritter, Arago und Sabine bezeichneten, nebst mehreren unbenannten. Ihr Durchmesser fällt zwischen 3 und 4 Meilen, ihre Tiefe 2500—3500 (nur Arago's Westwall ragt 5000 Fuß über der Tiefe empor), sie haben einfache Centralberge und ihre Ränder bleiben sämtlich im Vollmonde ein Geringes heller als das Übrige. Plinius hingegen hat 7 Meilen Durchmesser und sein Inneres hat im Vollmonde beträchtlichen Glanz; das Ganze bildet um diese Zeit einen etwas verwaschenen Lichtfleck. Das Centralgebirge ist nicht einfach, überhaupt das ganze Innere mit kleinen Hügeln angefüllt, die 5900 Fuß unter dem Walle liegen. Auch Maskelyne, ein Ringgebirge im südwestlichen Theile, ist ansehnlich und augenfällig genug, es hat 4 Meilen Durchmesser und sein heller Wall erhebt sich 4200 Fuß über die Tiefe aber nur 1260 über das Mare.

Dagegen ist die weite West- und Nordwestgegend fast leer zu nennen, wenigstens erkennt man die hier verzeichneten Objekte fast alle nur mit großer Mühe. Berge von sehr kleinem Umfange und Crater von noch kleineren stehen in weiten Distanzen hier und da zerstreut; Bergadern und Rillen ziehen sparsam hindurch und das Ganze hat eine mehr dunkle Färbung als die Ostgegend.

§. 78.

Das Hämus-Hochland und Gebirge, ein bequem sichtbares, höchst mannichfach gebildetes Mittelglied, welches in seinem westlichen Theile das Mare Tranquillitatis und Serenitatis trennt, in seinem östlichen an den Apennin stößt, beginnt unweit des Plinius mit dem steilen in eine scharfe Spitze auslaufenden Vorgebirge Acherusia, das mit 4536 Fuß Höhe zum Mare abstürzt. Aber es steigt nach Osten zu stufenförmig höher, und der äußerste Gipfel liegt 8226 Fuß über dem Mare Serenitatis. Hier wird das Gebirge breiter und nimmt eine andre Richtung. Die Hauptkette ist die nördliche, welche gegen das Mare steil abstürzt, sie zieht am Taquet und Sulpicius Gallus vorüber den westlichen Abfällen des Apennin entgegen. Diese Gipfel haben größtentheils einen starken Lichtglanz in hoher Beleuchtung.

Von diesen Gebirgen ziehen andre Ketten, geringer an Höhe, nach Süden und Südwesten. Ihre Basis ist zum Theil eine Hochfläche; im östlichen Theile aber auch graue Ebenen. In der Mitte des Zuges liegt das große und in jeder Beleuchtung (im Vollmonde durch starken Lichtglanz) ausgezeichnete Ringgebirge Menelaus von mehr als 6000 Fuß Tiefe und mit einem ansehnlichen Centralberge. Die Streichungslinie der vom Menelaus ausgehenden Bergketten ist vorherrschend Südwest, und es verdient Beachtung, daß diese Streichungslinie nicht allein durch dieses ganze Hochland, sondern auch durch den größten Theil des Apenninen Gebirges bis über Pallas und Bode hinaus und noch jenseit des Äquators aufs Entschiedenste vorherrscht. Selbst die Kreisform der Ringgebirge

ist sehr häufig von dieser vorherrschenden Richtung affizirt worden, und Boscovich, Ukert, Julius Cäsar u. a. m. zeigen eine Abplattung ihres Walles, oder eine Verlängerung nach der Richtung der Streichungslinie \*).

Die vom Menelaus aus ziehenden Lichtstreifen gehören dem Mare Serenitatis an, ein einziger ausgenommen der quer über das Hochland nach S.O. zieht, aber schwer sichtbar ist, da er überall hellen Grund hat. Er durchschneidet acht Höhenzüge fast im rechten Winkel.

Die südwestliche Küste des Hochlandes ist stark gebuchtet, und in den meerbusenartigen Theilen, die dem Mare Tranquillitatis angehören, liegen inselartig mehrere Hügelreihen und kleine Crater, die in mäsig hoher Beleuchtung einen sehr schönen Anblick gewähren.

Eine besondre Erwähnung verdient noch die Gegend, wo das Mare Tranquillitatis und Serenitatis zusammenstoßen. Hier streichen auf grauem Grunde, und ohne sich im Mindesten durch ihre Farbe auszuzeichnen, mehrere zwar äußerst schwache, aber doch mit großer Bestimmtheit wahrnehmbare Höhenzüge, deren Complex deutlich eine Bank bildet, die sich gegen das Mare Serenitatis abstuft. Im strengen Parallelismus mit derselben zieht eine lange, gradlinigte, aber sehr schmale Rille gegen die Vorhöhen des Taurus hin. Das Ganze, obwohl in keiner Weise mehr dem Gebirge angehörend, stimmt doch der Richtung nach genau mit dem westlichen Theile des Hämus überein. — Gleichfalls außerhalb des Gebirges und hart an seinem Fulse liegt der bedeutende Crater Sulpicius Gallus, im Vollmonde 8 Grad hell, aber nur von unbedeutender Wallhöhe, und bei ihm eine 8 Meilen lange Rille.

§. 79.

Das Mare Serenitatis ist durch seine Lage, Gestalt, Farbe und Terrainverhältnisse eine der merkwürdigsten Mondgegenden, und zugleich eine solche, in welcher ohne besondere Schwierigkeiten verhältnißmäßig genaue Wahrnehmungen möglich sind. Es hat von N. nach S. 94 Meilen, von O. nach W. 92 Meilen Durchmesser, 5850 Quadratmeilen Flächeninhalt (etwa der der brittischen Inseln) und ist nahe kreisrund. Es liegt tiefer als das Mare Tranquillitatis und als der Lacus Somniorum, (auch das Niveau des Mare Imbrium ist wahrscheinlich höher) und alle umliegende Gebirge stürzen steil gegen dasselbe ab, so daß wir hier eine der tiefsten Mondlandschaften in sehr mäsig optischer Verkürzung vor uns haben.

Die äußeren Theile zeigen, in 6—18 Meilen Breite, ein sehr dunk-

\*) Wir bezeichnen die Himmelsgegenden auf dem Monde geocentrisch, und nennen also dasjenige östlich, was uns links (oder teleskopisch rechts) liegt, wenn wir nach Süden sehen. Die entgegengesetzte Bezeichnung würde beim Gebrauch unsrer Topographie für Beobachtungen Irrthümer und Verwechslungen herbeiführen; es ist aber nicht zu übersehen, daß selenocentrisch genommen (und darauf kommt es bei dieser Vergleichung an) die angeführte Streichungslinie nicht S.W., sondern S.O. = N.W. heißen müßte. Hiernach stimmt sie ganz mit derjenigen überein, die auf unserm Erdkörper vorherrscht.

les, gleichfarbiges Grau, unterbrochen durch lichte Punkte und Streifen, das ganze Innere dagegen ist (im Vollmonde) grün, und zwar ist dieses Grün überaus rein und gleichartig, beträchtlich heller als das im Mare Crisium und fast überall sehr scharf gegen das Grau abgesetzt. Mitten durch die Fläche aber zieht ein  $2\frac{1}{2}$ —3 Meilen breiter weißer Lichtstreifen, vom Menelaus ausgehend, auf das Ringgebirge Bessel treffend und gegen Bürg und Thales hinstreichend. Er selbst liegt ganz im Niveau des grünen Mare, doch streichen mehrere Bergadern in verschiedenen Richtungen über ihn hin und erzeugen dadurch stellenweis Schatten, welche von einigen frühern Beobachtern für Schatten des Streifens selbst gehalten wurden, den man also, seiner ganzen Continuität nach, zu einer Bergader erhob. Dafs dies ganz bestimmt nicht der Fall sei, davon haben uns mehrere Beobachtungen überzeugt.

Die Bergadern des Mare ziehen nicht, wie im Mare Tranquillitatis, fast gesetzlos nach allen Richtungen vereinzelt umher, sondern gehören mit Ausnahme einiger wenigen und sehr unbedeutenden, drei Hauptsystemen an, von denen zwei im Osten und Westen beiläufig Halbkreise bilden und an den Grenzen des Grau und Grün entlangziehen, das dritte und schwächere aber auf und an dem Lichtstreifen herum sich gruppirt und geringeren Zusammenhang zeigt. — Einzelne Punkte des westlichen Systems erreichen 1000 Fufs Höhe, im Ganzen hat sie jedoch nicht über 300 Fufs. Auch die östliche zeigt einen nicht unbedeutenden Abfall gegen das Mare; in der mittleren dagegen erhebt sich wohl kein Punkt bis zu 300 Fufs.

Aufser mehreren großen Cratern (von denen nur Bessel nahe im Centro, die übrigen zum Theil schon genannten an den Grenzen herum liegen) zeigen sich noch mehrere kleine und kleinste; die im Vollmonde Lichtflecke bilden (doch sind nicht alle diese Lichtflecke Crater).

§. 80.

Das Hochgebirge des Caucasus ist zwar nicht sehr ausgedehnt, aber in einzelnen Punkten bis zur Höhe der Mondapenninen aufsteigend. Es hat etwa 37 Meilen Länge und bildet größtentheils den Ostrand eines 450 Quadratmeilen enthaltenden Hochlandes, dessen Inneres aber, aufser zwei tiefen Ringgebirgen, noch mehrere eindringende Thäler mit einschließt. Die Helligkeit ist im Allgemeinen  $4^\circ$ , in den Hochkämmen und Gipfeln  $6^\circ$ — $7^\circ$ . Von der Umgegend unterscheidet es sich in jeder Beleuchtung mit großer Deutlichkeit.

Die erwähnte große Höhe gehört übrigens nur einzelnen thurmartig emporsteigenden Gipfeln an, von denen einer 17420 Fufs über dem Mare Imbrium liegt. Noch drei andre Gipfel zwischen 10000 und 13000 Fufs sind gemessen; die Pafshöhen und Plateaflächen stehen dagegen sehr zurück und sind nicht denen anderer Hochgebirge zu vergleichen. Eine Menge inselartiger Berge und kleiner Berggruppen umgeben den Caucasus. Die stärkste, im S. der Hauptmasse, steigt 8580 Fufs empor.

Im Innern liegt das sehr tief abstürzende Ringgebirge Calippus, leicht in jeder Beleuchtung kenntlich.

Nordöstlich zeichnen sich die beiden großen Ringflächen Eudoxus und Aristoteles aus. In dieser Gegend hat der Beobachter und noch mehr der Darsteller mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen. Das Ganze ist nie zugleich überschaubar, denn nur in sehr schräger Beleuchtung entwirrt sich das regellose Chaos einigermaßen, und man kann Einzelheiten unterscheiden; in hoher ist Alles eine weite helle Fläche, hin und wieder mit Lichtpunkten besetzt.

Eudoxus, dessen Wall sich gegen 12000 Fufs über das mit Hügeln angefüllte Innere erhebt, kann im Vollmonde noch einigermaßen unterschieden werden; in schräger Beleuchtung dagegen ist es ein durch seinen breiten starken Schatten höchst augenfälliger Gegenstand. Aristoteles ist noch etwas größer, sonst ihm sehr ähnlich und fast eben so tief; sein Wall aber ist reicher an Gipfeln, besteht aus mehreren Parallelrücken, und im Innern befinden sich zwei kleine dunkle Flecke, die im Eudoxus ganz fehlen. — Höchst merkwürdig aber sind die Parallelreihen, welche vom Aristoteles ausgehen, und eine ungemeine Zahl (wohl 300 einzeln unterscheidbare) überaus zarte Hügel enthalten. Nicht wie Radien laufen sie aus, sondern eher könnte man sie einer blos nach bestimmten ausschließlichen Richtungen sich bildenden Krystallisation vergleichen. In der Umgegend des Eudoxus, besonders nach Süden zu, sind die Hügel noch zahlreicher, aber regellos gehäuft, so daß nur an der äußersten dem Posidonius gegenüberstehenden Ecke die Südostichtung mehr vorherrscht. Die Crater in diesem Hügelgewirre sind fast alle durch Helligkeit ausgezeichnet.

Im Osten bei Eudoxus liegen inselartige Massengebirge, bis zu 7000 Fufs ansteigend, und eine kleine Rille.

Das sonderbare Ringgebirge Egede, dessen fast quadratischer Wall nur 300 Fufs hoch und so schmal ist, daß er meist nur mit großer Schwierigkeit gesehen wird.

§. 81.

Wir befinden uns nun in der Nähe des Alpengebirges, das zwar in seinen höchsten Gipfeln über 11000 Fufs emporsteigt, aber dem Alpengebirge der Erde weder der Erstreckung und Mächtigkeit nach, noch in seinen sonstigen Eigenthümlichkeiten verglichen werden kann und hinter vielen andern des Mondes, besonders dem Apennin und Caucasus, so wie den Bergen am Mare Crisium und Sinus Iridum, zurücksteht. *Hevel*, von dem diese Gebirgsbenennungen größtentheils herrühren, hatte von der Höhe der Mondgebirge eine richtigere Vorstellung als von denen der Erde: eine Kenntniß, die erst in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts etwas bessere Grundlagen gewann; und daher ist es erklärlich, daß er ein 17000 Fufs hohes und gegen 90 Meilen langes Gebirge als Apennin, und ein nur 34 Meilen langes, seinem größten Theile nach aus bloßen Hügeln bestehendes und nur etwa sechs meßbare Hochgipfel enthaltendes Alpen bezeichnen konnte.

Das eigentliche Gebirge ist ein Kamm, der in der Gegend des

Cassini anfängt und im Osten des Plato endet, steil zum Palus Nebularum abfällt und fast in seiner Mitte von einer ungeheuer tiefen, 1 Meile breiten, und 18 Meilen langen gradlinigten Querkluft durchsetzt wird. An dieses Gebirge schließt sich ein Hügelland, wo man über 700 einzelne Erhebungen unterscheidet und das gleichfalls von der erwähnten Kluft in eine grössere südliche und kleinere nördliche Masse getheilt wird.

Verzweigungen zeigt dieses Gebirge nur wenige, und da das angrenzende Mare hier besonders dunkel ist, so tritt die glänzend weisse Linie des Gebirges auch im Vollmonde deutlich genug hervor.

§. 82.

Der Palus Nebularum und Palus Putredinis sind zwei Nentheile des grossen Mare Imbrium, etwas weniger dunkel und mehr mit Bergadern und Lichtstreifen durchzogen als dieses. Vier grosse Ringgebirge zeichnen diese Gegend aus; dem nördlichsten hat *Schröter* den Namen Cassini beigelegt, die drei andern waren schon früher benannt. — Cassini ist ein Ringgebirge mit schmalen, 4100 Fufs sich erhebenden Walle, der im Vollmonde schwer sichtbar ist; wogegen die Crater, besonders der grössere im Innern, alsdann stark glänzen. Verzweigungen bildet er nur wenige und schwache. — Theütetus ist von geringerem Umfange, aber tiefer und besonders viel schroffer. Die grössten Höhendifferenzen (bis über 10000 Fufs) zeigen sich bei Aristillus, der ein grosses schönes Centralgebirge hat, und von dem eine grosse Menge niedriger Bergketten nach allen Richtungen auslaufen, so wie auch starke Lichtadern diese Gegend durchziehen. Autolycus ist kleiner, sonst dem Aristillus sehr ähnlich, und 8460 Fufs tief.

In dieser Gegend lassen sich Messungen und Beobachtungen ziemlich leicht ausführen.

§. 83.

Das Apenninen-Gebirge, nicht allein durch seine gewaltige massenhafte Höhe und Erstreckung, sondern auch durch seine ausgezeichnete Lage in der Mittelgegend des Mondes vor allen bekannten Gebirgen desselben sich auszeichnend, erstreckt sich vom  $10^{\circ}$  der westlichen bis zum  $11^{\circ}$  der östlichen Länge und vom  $14^{\circ}$ — $27^{\circ}$  nördlicher Breite und enthält gegen 3500 Quadratmeilen. Schon die ersten Mondbeobachter erstaunten über die gewaltige Höhe und den jähen Absturz des nördlichen Randes und bereits *Hewel* versuchte ihn zu messen. Allein auch scharfen unbewaffneten Augen entgeht es zur Zeit des ersten Mondviertels nicht, dafs hier ein Vorsprung des erleuchteten Theils in die Nachtseite des Mondes hinein Statt finde, ja es ist wahrscheinlich, dafs es diese Gegend war, aus deren Anblick die Alten (*Plutarchus de facie in orbe lunae*) schon auf das Dasein von Bergen und Thälern im Monde schlossen.

Das ganze Hochland (denn das Hochgebirge bildet eigentlich nur den Rand und mehrere, das Innere durchziehende Ketten) hat etwa  $4^{\circ}$  Licht, die Berge  $4^{\circ}$ — $6^{\circ}$ . Dunkle Stellen finden sich keine, Crater eben-

falls verhältnißmäßig nur wenige. Alles ist mit Hügeln und Bergen labyrinthisch angefüllt, und in der ganzen Masse unterscheidet ein gutes Fernrohr deren gegen 3000. Mit welchen ungeheuren Schwierigkeiten die Darstellung hier zu kämpfen hat, ist leicht zu erachten.

Der höchste Berg Huygens, ein langgestreckter steiler Rücken, erhebt sich nach unsern Messungen 16932 Fufs über das Mare Imbrium. *Hevel* hatte ihn 15770 Fufs gefunden; er hatte nämlich beobachtet, wie lange er in der Nachtseite erleuchtet bleibe. *Schröter* dagegen giebt ihm 19600 Fufs. Die letztere dürfte deshalb zu hoch sein, weil *Schröter* wahrscheinlich den Schatten eines vorliegenden Berges mitgemessen hat. Diese Höhe ist nicht thurmartig wie der Caucasusgipfel, und auf der obersten Spitze liegt ein kleiner Crater. Viele Apenninberge kommen ihm nahe; mehr als 40 Höhen des langen Zuges mögen 12000 Fufs übersteigen, doch sind nur die wenigsten meßbar. Für unsre Kenntniß der Höhen in diesem Gebirge ist der Umstand nachtheilig, daß es mehr der Parallels als Meridianrichtung angehört. Wir können nur angeben, wie hoch der Anfangspunkt eines gemessenen Schattens sich über dem Endpunkte erstreckt, und die hier meßbaren Schatten fallen alle nach O. oder W. Huygens ist gewiß einer der höchsten Gipfel nicht nur des Apennin sondern des ganzen Mondes; aber wer mag angeben, wie groß der Unterschied zwischen dem höchsten Punkte des Apennin und dem tiefsten des Mare Imbrium oder Mare Serenitatis sei? Unentschieden bleibt es demnach, ob hier oder am Südpole die größten Differenzen des Niveaus zu suchen seien.

Im westlichen und breitesten Theile des Hochlandes liegen die großen Crater Conon und Aratus; ersterer mit einem Centralberge. Dieser Theil des Gebirges fällt mehr allmählich, mit rundlicher Böschung, gegen das Mare Serenitatis ab; auch gegen Norden zu zeigt sich anfangs noch kein geschlossener Kamm, sondern nur isolirte Hochgipfel. Lange mittelhohe Ketten ziehen ins Mare Vaporum hinein und östlich am Manilius vorüber. —

Der mittlere Theil des Gebirges ist der höchste und am meisten geschlossene. Hier beginnt vom Berge Bradley an nach S.O. zu ein steiler, gegen 12000 — 16000 Fufs abstürzender Wall, der sich besonders zur Zeit des ersten Viertels in überaus prachtvoller Klarheit zeigt und dessen helle Gipfel tief in die Nachtseite hinein ziehen. Bradley erhebt sich 12780 Fufs, Huygens 16932 Fufs, dies ist einer der höchsten Berge in der nördlichen Halbkugel des Mondes. Auf seinem Gipfel liegt ein kleiner sehr schwer wahrnehmbarer Crater. — Im Innern erkennt man, doch fast nur bei abnehmenden Monde, eine kesselartige Vertiefung Marco Polo und weiter nach Süden zu fällt das Gebirge gegen das Mare Vaporum ab, jedoch nur in Höhen von 3000 — 3500 Fufs.

Der östliche Theil des Apennin hat fast eine dreieckige Form, und hier ist der Abfall gegen S. und S.O. ziemlich eben so stark als der gegen N., nur nicht ganz so zusammenhängend. Zwei am Sinus Aestuum gelegenen Gipfel erheben sich 5200 Fufs und 7290 Fufs über dieser Fläche;

der Nordrand hat 5 Meilen östlich vom Huygens noch 16483 Fufs, weiterhin nur 6000—8000 Fufs, 8 Meilen vor dem Berge Wolf erhebt er sich wieder zu 9890 Fufs und weiter östlich scheinen einige Gipfel noch höher aufzusteigen. Die reizende Mannichfaltigkeit dieser ganzen Landschaft wird noch durch eine in etwas dunklerer Färbung, 4 Meilen vom Haupt- rande entfernt, fortziehende Parallelkette von Vorhöhen erweitert, deren höchster Punkt 1254 Fufs über dem Mare Imbrium liegt. Eine Menge noch niedrigerer Ketten ziehen hier umher.

Die letzte zum Apennin gehörende Gruppe, die Gebirgsmasse Wolf, ist 10356 Fufs hoch. Runde Gipfel, welche kesselartige Tiefen einschliessen bilden diese Masse. Nach O. zu wird sie beträchtlich niedriger und schmaler, und ihre Höhe ist da, wo sie mit Eratosthenes zusammenstößt, kaum 2000—3000 Fufs.

§. 84.

Das Mare Vaporum zeichnet sich weniger als eine bestimmt begrenzte graue Fläche aus; auch ist es sehr reichlich mit Gebirgsformen durchzogen. Die größte Merkwürdigkeit desselben sind die zahlreichen Rillen (kanalartige Vertiefungen) die hier weitläufige Verzweigungen bilden und deren einige sehr gut sichtbar sind. Gleichwohl hat sie vor *Schröter* Niemand beobachtet.

Die Rille bei Higinus entdeckte *Schröter* am 5. Dec. 1788, doch hat er aufer dem genannten Haupterater keinen der übrigen deutlich wahrgenommen. Sie ist 23 Meilen lang und etwa 5000 Fufs breit. Von N.O. anfangend durchzieht sie 10 Crater, dessen fünfter und größter Higinus ist. In diesem verliert sie sich keinesweges, sondern setzt mit geschlossenen Rändern sowohl durch seinen Wall (der also hier unterbrochen ist) als auch durch sein Inneres hindurch, wie wir am 12. Sept. 1832 deutlich wahrnehmen konnten. Sie ist also wahrscheinlich späteren Ursprungs, als die Crater. Das Innere der Rille glänzt im Vollmonde sehr hell und ist als feine Lichtlinie deutlich wahrzunehmen: in der Nähe der Lichtgrenze zeigt sich eben so bestimmt der Schatten des steilen Randes. Im Norden zeigen sich mehrere mit der Rille parallel streichende Kettengebirge, die im Ganzen nicht über 1000 Fufs ansteigen: nur ein Gipfel erreicht 2700 Fufs. Merkwürdig ist die schwarzdunkle Farbe vieler dieser Höhen in schräger Beleuchtung, die unmöglich vom Schatten herrühren kann, und gleichwohl im Vollmonde nicht wahrgenommen wird.

Die Rille bei Ariadaeus gehört dem größten Theile nach nicht mehr dem Mare Vaporum, sondern einer helleren und mit niedrigen Bergen versehenen Landschaft an. Sie ist länger, größtentheils auch breiter und tiefer als die vorerwähnte, aber nicht so leicht aufzufinden. Sie durchbricht einige Berge, wird auch an zwei anderen Stellen von solchen ganz unterbrochen. Ihre Länge ist 31 Meilen und sie endet am Crater Ariadaeus. In ihrem östlichen Theile nimmt sie eine kleine, schwer sichtbare, in sich auf, die wir am 14. Oct. 1832 entdeckten.

Beim Ringgebirge Triesnecker, 3 Meilen im Durchmesser haltend

und 5090 Fufs tief (nach aufsen erhebt sich der Wall kaum 1500 Fufs) sieht man eine Menge langer Rillen die Ebene durchstreichen und zum Theil einander durchschneiden. Einige davon hat *Gruithuysen* schon früher gesehen: die meisten sind von uns in den Jahren 1830 bis 1834 nach und nach entdeckt, und nur unter den allergünstigsten Umständen sichtbar. —

Das Ringgebirge *Manilius* ist eins der schönsten auf dem Monde. Es hat  $5\frac{1}{2}$  Meile Durchmesser, ist sehr hell und zuweilen schon erkennbar, wenn es in der Nacht des Mondes blos vom Erdenlichte erleuchtet wird. Der Wall ist 7000—7200 Fufs hoch und hat ein schönes Centralgebirge. Er ist der am genauesten bestimmte Punkt der Mondfläche, denn *Bouvard* und *Nicollet* haben ihn 174mal vollständig beobachtet und seine Lage daraus abgeleitet. In seiner Nähe stehen mehrere einzelne Berge, deren einer 5240 Fufs Höhe hat.

§. 85.

Zwischen dem *Mare Tranquillitatis*, dem *Mare Vaporum* und dem *Sinus Medii* findet man zwischen einzelnen Berggruppen, sämmtlich von beinahe gleicher Streichungslinie, mehrere Ringgebirge und ähnliche Formen. Benannt sind hier:

*Julius Cäsar*, im nördlichsten Theile sehr dunkel (ein tiefes Stahlgrau) in den übrigen Gegenden etwas heller, groß und im Süden offen. An seinem Ostrande sind zwei Punkte von 5080 und 4572 Fufs Höhe, das Übrige ist niedriger.

*Sosigenes*, nur von 3 Meilen Durchmesser, aber hell und regelmäßig geschlossen.

*Boscovich*, dem *Julius Cäsar* sehr ähnlich, nur kleiner; der Wall gegen 4000 Fufs hoch.

*Dionysius*, ausgezeichnet hell, ein Glanzpunkt im Vollmonde. Er ist gegen 3600 Fufs vertieft. In seiner Gegend eine Menge sehr verwickelter Bergketten, deren höchste Punkte etwa denen unsers Harzes gleichen, und zwischen ihnen mehrere kleine und große hellglänzende Crater.

*Silberschlag*, nur von 2 Meilen Durchmesser, aber ausgezeichnet hell. Dicht südlich bei ihm ein steiler Berg von 5767 Fufs Höhe.

*Agrippa*, groß, schön und deutlich, nur im Vollmonde schwer zu sehen. Sein Durchmesser faßt 6 Meilen, der Ostrand 7618, der westliche 6426 Fufs über der Tiefe. Nahe nördlich, und durch Bergketten mit ihm verbunden, zeigt sich

*Godin*, heller als *Agrippa*, 5 Meilen im Durchmesser haltend und mit *Agrippa* von gleicher Tiefe. Er hält etwa das Mittel zwischen einem Quadrat und einem Kreise.

*Rhäticus*, kaum mehr ein Ringgebirge zu nennen, sondern mehr nur der Zusammenstoß des Abfalls mehrerer Gebirge, die eine irreguläre, länglichte runde, nicht merklich vertiefte Fläche einschließen, die fast in der Mitte vom *Mondäquator* durchschnitten wird.

**Nordöstlicher Quadrant.**

§. 86.

Um die Mondmitte herum finden wir hier zunächst eine kleine graue Ebene, den Sinus Medii. Sie ist sehr unbestimmt begrenzt, deshalb häufig wie eine kleine Wolke aussehend. Sie hat keinen besonders ausgezeichneten Gegenstand, nur zwei kleine Crater nahe der Mondmitte, schwache Bergadern von 150—200 Fufs Höhe und einige matte Lichtflecke. — Diese Mondgegend hat die Erde beständig nahe im Scheitelpunkt, und eben so geht die Sonne täglich nahe durch denselben. Unter allen Gegenden erhält diese den meisten und hellsten Erdschein. Unsre Augen würden hier eine mittelgroße Schrift zu allen Zeiten lesen können.

Die beiden Ringgebirge Sömmering und Mösting (letzterer im dritten Quadranten) liegen so, daß der Äquator beide berührt und zwischen ihnen hindurchgeht, wodurch man seine Lage auf dem Monde leicht finden kann. Der westliche Rand Sömmerings liegt 4480 Fufs über der innern und 3282 Fufs über der äußeren Fläche. Nach O. hin ziehen kleine Berge von 2100—2800 Fufs Höhe, die im Vollmonde recht hell glänzen. —

Die Gegend im N. des Ringgebirges Schröter (dessen höchster Gipfel 4790 Fufs) ist von mehreren Tausenden sehr kleinen Hügel labyrinthisch angefüllt, deren Abzeichnung noch durch die dunkle Farbe außerordentlich erschwert wird. Hier war es, wo *Grüthuyzen* vor mehrern Jahren einen festungsähnlichen Bau entdeckt zu haben glaubte. Weder *Lohrmann* noch uns ist es gelungen, hier etwas der Art zu finden, wohl aber zeigen sich (freilich in so kleinem Maafsstabe, daß die Generalkarte nichts davon enthalten kann, mehrere parallelaufende Bergketten in Meridianrichtung, von denen zwei, etwa 7—8 Meilen lang, durch fünf kurze und niedrige Querwälle in schräger, aber gleichfalls paralleler Richtung verbunden werden. Dadurch bilden sich Thäler von  $\frac{1}{2}$  bis 1 Meile Breite und 2 Meilen Länge, die einander auffallend ähnlich sind. Das Ganze hat die Form einer schrägstehenden und von der Seite gesehenen Leiter. Die Bergform ist aber in allen diesen Bildungen unverkennbar, und an einen künstlichen Bau nicht zu denken. — Die höheren Berge dieser Gegend sind von 1000—2000 Fufs; einer am östlichen Rande 2600 Fufs, ein anderer im Innern 2340 Fufs, die meisten aber gewiß unter 500 Fufs, ja man erblickt noch Unebenheiten, die sich nur 60—80 Fufs erheben können, wie aus ihrem äußerst kleinen Schatten an der Lichtgrenze hervorgeht.

Bode ist ein Ringgebirge von nur 2 Meilen Durchmesser, aber 8 Grad hell. Auch die kleineren Crater in seiner Umgebung findet man ihrer starken Helligkeit wegen selbst im Vollmonde noch gut heraus.

Pallas ist größer als Bode, gleichwohl weniger kenntlich, auch unregelmäßiger gebildet und von sehr verschiedener Höhe. Der östliche Wallgipfel liegt 4194 Fufs über der innern Fläche.

Beträchtliche Berge von 3000—4000 Fufs Höhe finden sich hier noch mehrere.

Ukert, ein abgeplattetes Ringgebirge auf einer Hochfläche, die besonders gegen N. hin bedeutend ansteigt. In der Nähe mehrere sehr schmale und lange Thäler, die man fast zu den Rillen rechnen könnte.

§. 87.

Der Sinus Ästuum ist dem grössten Theile nach vollkommen eben und heller als mehrere der angrenzenden Berglandschaften. Von O. her ziehen mehrere dunkle Streifen hinein und eben daher ziehen auch grosse breite, aber wenig erhöhte Bergadern. Man glaubt, im Gegensatz zu den rings herum liegenden Gebirgen aller Art, eine spiegelglatte Ebene vor sich zu sehen. Auffallend ist hier besonders der gänzliche Mangel an Cratern, die in keinen einzigen so grosse Flächenstriche auf dem Monde gänzlich vermisst werden, und die doch hier, wo die Beobachtung so leicht ist, gewiss nicht bios zu fehlen scheinen, wie dies weiter nach dem Rande zu häufig der Fall sein mag.

§. 88.

Eratosthenes ist eine der gewaltigsten Emporhebungen der Mondfläche, vielleicht der grosse Ausbruchscrater der unbekanntenen Kraft, welche die Gipfel der Apenninen emporhürmte. Er ist höchst augenfällig, auch noch im Vollmonde selbst, wiewohl mit Mühe, sichtbar<sup>\*)</sup>. Von seiner Tiefe, in der ein grosses, aus mehreren Köpfen bestehendes Centralgebirge emporsteigt, hat man bis zum Gipfel des östlichen Walles 14832 Fufs, zum westlichen nur 9272 Fufs. Von jenem nach aufsen abwärts sind 6990 Fufs, von diesem nur 3060 Fufs; beide Rücken aber fallen äusserst steil gegen das Innere ab. Eratosthenes ist auf allen Seiten von Bergketten umgeben, die sich in sehr schönen deutlichen Formen projectiren, in dem nach O. ziehenden sind zwei Berge von 3054 und 3708 Fufs Höhe; nach S. zieht eine andre, die bis zu 4200 Fufs ansteigt.

Stadius ist schwer erkennbar, obwohl  $9\frac{1}{4}$  Meile im Durchmesser haltend. Denn das Ringgebirge ist so flach, dass die meisten Stellen wenig über 100 Fufs, und nur drei Punkte desselben etwa 400, 500 und 650 Fufs Höhe haben.

Copernicus ist eins der strahlenden Ringgebirge (§. 52.) und nächst Tycho das bedeutendste unter diesen. Es gewährt einen überaus

<sup>\*)</sup> Mancher Leser wundert sich vielleicht über diese und ähnliche Bemerkungen, da es ein sehr gewöhnlicher, freilich auch leicht entschuldbarer Irrthum ist, sich den Vollmond als diejenige Lichtgestalt zu denken, wo man nicht nur das Meiste, sondern auch Alles am besten sehe. Im Vollmonde sieht man nichts als hellere und dunklere Stellen: das Beleuchtendste und Interessanteste aber, die verschiedenen Formen der Gebirge und Thäler, können ausschliesslich nur dann gesehen werden, wenn der Mond ab- oder zunimmt; je näher dem ersten oder letzten Viertel, desto besser. Übrigens kann jedesmal nur immer ein kleiner Theil der ganzen Mondscheibe gut und deutlich gesehen werden, und nur bei einer anhaltenden, jahrelang fortgesetzten Beobachtung kann man erwarten, nach und nach alles zu sehen, was die Karte enthält.

prachtvollen Anblick, wenn man es zwei oder drei Tage nach dem ersten Viertel, oder auch um die Zeit des letzten Viertels betrachtet. Im Innern ziehen eine Menge Terrassen, so daß der Abfall, obgleich im Westen ein Gipfel 10644 Fufs und ein anderer im Osten 10224 Fufs sich erhebt, doch nicht sehr steil ist. Sechs Centralberge liegen im Innern. Die Streifen welche nach allen Seiten, am meisten jedoch nach N.W., N. und N.O. ziehen, sind von beträchtlichem Glanze, und einige darunter mehrere Meilen breit. Copernicus und die umherliegende stark glänzende Gegend kann selbst noch in der Nacht des Mondes, vom Erdenlichte erhellt, gesehen werden.

Zwischen Copernicus und Eratosthenes liegt eine Gegend, von der man nicht anders sagen kann, als daß sie von Cratern wimmele. Die 61 Crater, welche unsre größere Karte zeichnet, sind nicht alle, sondern nur die deutlich erkennbaren. Die meisten liegen reihenweis geordnet, und dicht an einander gedrängt, so daß sie das Ansehen einer Perlenkette bekommen. Die größten mögen eine Viertelmeile Durchmesser haben; einige auch nur 2000—3000 Fufs. — Man hoffe indess nicht, von diesen Cratern das Mindeste zu erblicken, wenn die Lichtgrenze weiter als höchstens 15—20 Grad von dieser Gegend entfernt ist.

§. 89.

Gambart ist klein und wenig vertieft, und sein höchster Gipfel 2160 Fufs über der äußern Fläche; in seiner Nähe liegen mehrere kleine Bergrücken, besonders aber eine Hügelgruppe nach Copernicus zu, die mit Ausnahme eines Berges (nicht des höchsten, auch sonst nicht ausgezeichneten) dunkelgrau erscheinen, während dieser eine 7° Licht, und zwar in allen Phasen, zeigt. Grade östlich von Gambart liegt ein kleiner Crater, der kenntlichste und hellste Gegenstand dieser Landschaft.

Reinhold,  $6\frac{1}{2}$  Meilen im Durchmesser, größer und tiefer als der vorige. Der breite steile Wall ragt westlich 8820 Fufs, östlich 6600 Fufs empor. Alles was von Gebirgen hier umherzieht, ist niedrig und im Einzelnen nicht ausgezeichnet; ein einzelner nach S. zu gelegener Punkt hat etwa 2000 Fufs Höhe; auch Farbenwechsel kommen hier nur wenige und schwache vor.

§. 90.

Das Karpathengebirge, an Höhe und Erstreckung den Karpathen Ungarns nicht unähnlich, zieht von O. nach W. gegen 60 Meilen fort, wiewohl der zusammenhängende Haupttheil, zwischen Gay Lussac und Mayer, nur etwa 27 Meilen Länge hat. Es fehlte auf früheren Karten theils ganz, theils war es unbenannt geblieben und kaum angedeutet. Gleichwohl ist es eins der schönsten und ansehnlichsten Gebirge der Mondfläche, nur daß die wenigsten seiner zahlreichen Gipfel meßbar sind.

Im W. von Gay Lussac liegen die ersten Anfänge desselben, eine schöne deutliche Gruppe rundlicher Berge, etwa bis zu 2500 Fufs ansteigend und von kleinen sanften Hügeln umgeben. Das genannte Ringgebirge hat  $3\frac{1}{2}$  Meile Durchmesser, ist aber sonst weder hell noch bedeutend

tief, nur ein Gipfel des Walles sehr steil. Seine Umgebungen zeigen eine schöne Symmetrie.

Die höheren, zusammenhängendern Gebirge fangen 4 Meilen weiter gegen O. an. Ein allgemeiner Hauptrücken, wie der der Apenninen, fehlt indess auch hier; es sind einzelne, vorherrschend von S. nach N. streichende, durch niedrige Arme verbundene Bergkämme und Hochländer. Die in den verschiedensten Richtungen tief eindringenden Thäler sind eben so hell als die Berge: auch ist ihr Grund nicht eben, sondern überall hügelig. Daher läßt sich hier so wenig messen. Für drei nach Norden zu liegende steile und stark hervorspringende Punkte erhielten wir 3800, 5140 und 5940 Fufs, dies sind indess wahrscheinlich nicht die höchsten und der im N.W. des Mayer ziehende starke Bergarm dürfte sowohl diese als auch die andern Karpathenberge überragen.

Die höheren Gipfel enden am Ringgebirge Tobias Mayer, das  $4\frac{1}{2}$  Meilen Durchmesser hat und dessen westliche Kuppe 9126 Fufs über der Tiefe liegt. In seinem Innern sieht man nur einen kleinen Centralberg und ein noch viel feineres Pünktchen südlich — ein Crater von etwa 5000 Fufs Durchmesser. Von Mayer ziehen eine Menge Bergketten und Lichtstreifen ab, die erstern meist nach S.O., die letztern nach O. und N.O. in der Ebene. Diese Berge sind weder höher noch steiler als die des nördlichen Deutschlands, zwei der höchsten sind 3120 und 3750 F. hoch. In einiger Entfernung von Mayer nach O. geht alles in die Ebene über und nur inselartig liegen noch Bergzüge im Mare umher.

Die großen Crater Milichius und Hortensius sind sehr hell ja letzterer von Strahlen umgeben — ein Copernicus oder Kepler *en miniature* — aber nicht sonderlich tief. Von den Bergen im W. und N.W. des Milichius steigen doch noch einige zu nahe 3000 Fufs Höhe empor.

§. 91.

Das Mare Imbrium, was *Hevels* Karten unter dem Namen mittelländisches Meer aufführen, ist fast kreisförmig, aber nur zum geringen Theile scharf begrenzt und namentlich gegen den viel gröfseren Oceanus procellarum hin, an den meisten Stellen offen. Es hat etwa 16000 Quadratmeilen Flächeninhalt. Im W. und S. wird es von den beschriebenen Gebirgssystemen der Alpen, Caucasus, Apenninen und Karpathen begrenzt; im N. liegen die Landschaften bei Plato und der Sinus Iridum; im Osten zeigen sich nur einzelne Ringgebirge, insel- und gruppenartig. Es ziehen nicht allein eine grofse Menge Lichtstreifen nach allen Richtungen hindurch, sondern auch seine Farbe im Ganzen ist nur an wenigen Stellen so dunkel als im Mare Crisium und Tranquillitatis. Die dunkelsten Stellen finden sich hin und wieder am Fusse der Grenzgebirge, so wie in der Umgebung des Helicon.

Es ist bequem zu beobachten und seinem allgemeinen Umrifs nach auch schon dem blofsen Auge sichtbar; die optischen Wirkungen hindern nur wenig und grelle, das Auge belästigende, Farbenunterschiede kommen ebenfalls nicht vor. In seinem westlichen Theile, dem Palus nebularam  
und

und Palus putredinis, kommen mehrere bereits oben (§. 81.) erwähnte Ringgebirge vor; die übrigen sind hier aufgeführt:

§. 92.

Archimedes, eins der schönsten, regelmässigsten und augenfälligsten Ringgebirge der ganzen Mondfläche; das Innere liegt 600 Fufs tiefer als das Mare Imbrium, und der Rand hebt sich 3600—6900 Fufs darüber empor. Dieser Wall ist mehrfach, von schönen breiten Terrassen eingefasst, und in eine große Menge Gipfel getheilt, die beim Aufgang der Sonne über dem Ringgebirge einen bewundernswürdigen Anblick geben. Im Innern ziehen drei helle Streifen von O. nach W. durch das ganze Ringgebirge, so dafs die Fläche gleichsam in 7 Zonen getheilt wird.

Eben so interessant ist die Umgegend des Archimedes. Kein zusammenhängendes Gebirge, sondern einzelne Höhen und Berggruppen von allerlei Formen, wie Hufeisen, Kreuze u. dgl. liegen wild zerstreut umher, die ganze Gegend hat starken Lichtglanz. Aus einer Bergschlucht am Walle des Archimedes zieht eine Rille dem Apennin zu, vereinigt sich mit einer andern und verliert sich weiterhin: sie sind beide schwer zu erkennen. Einige der Berge steigen bis zu 4000 Fufs empor. — Vom Apennin ist diese Landschaft durch eine dunklere und ebne Zone geschieden. —

Timocharis hat gegen 5 Meilen Durchmesser und liegt isolirt; sein Wall ist breit und hoch, im W. steigt er bis zu 6700 Fufs auf. Im Vollmonde sieht man von ihm, eben so wie vom Archimedes, nur einen unbestimmt verwaschenen Lichtfleck. Die Bergadern dieser Gegend, eine einzige östlich ziehende ausgenommen, sind von sehr geringer Höhe.

Lambert ist dem Timocharis ähnlich, aber nur  $3\frac{1}{2}$  Meilen im Durchmesser und nicht so tief (sein Westwall 5600 Fufs über dem Innern, 2260 Fufs über dem Mare. Durch große Bergadern steht er mit Pytheas, Eratosthenes, Timocharis und Kirch in Verbindung, die stärkste nach Pytheas ziehende erreicht 770 Fufs Höhe. Gegen O. zeigt sich in 12 Meilen Entfernung ein 3750 Fufs hoher bogenförmiger Berg, den man zuweilen für einen Crater zu halten versucht ist.

Pytheas, nur  $2\frac{1}{2}$  Meile im Durchmesser und etwa 5000 Fufs tief, aber beträchtlich hell. Sein sehr kleiner Centralberg ist nur selten gut sichtbar. Ein sogenannter Pytheas II., der sich in *T. Mayers* Messungen, nicht aber auf seiner Karte findet, und den auch weder *Lichtenberg* noch irgend ein späterer Beobachter auffinden konnte, scheint auf Verwechslung zu beruhen.

§. 93.

Euler hat 4 Meilen Durchmesser und ist 5600 Fufs tief, sonst dem Pytheas sehr ähnlich. Die nach S.O. gelegenen sehr hellen Berge und Crater gewähren bei Sonnenaufgang einen schönen Anblick; auch eine Menge Lichtstreifen ziehen vom Euler aus, doch nicht nach allen Seiten.

Diophantus von  $2\frac{1}{2}$  Meilen und Delisle von  $3\frac{1}{2}$  Meilen Durch-

messer zeigen nichts Besonderes; letzterer hat einen Centralberg. Das kleine Bergdreieck in ihrer Nähe hat zwei Gipfel von der Höhe unsers Brocken (3558 Fufs). Nach N. zu eine ungemein große Anzahl kleiner Crater und Grübchen; der größte unter ihnen, Carlini hat 1 Meile Durchmesser, erhebt sich 1750 Fufs über dem Mare und ist 6° hell.

Nördlicher liegt Helicon, ein mittelgroßes Ringgebirge, wie das vorhingenannte in freier Ebene, und dicht neben ihm westlich ein gleich großes, gleich tiefes, kaum von ihm zu unterscheidendes. Gleichwohl sieht man im Vollmonde jederzeit nur eins (das östliche) welches sich durch seine helle Farbe heraushebt; das andre ist alsdann, wie so vieles auf der Mondfläche, spurlos verschwunden. Solche Verhältnisse sind auf dem Monde gar nichts Seltenes und haben manche früheren Beobachter zu ganz irrigen Behauptungen verleitet.

Diese Gegend gehört im Allgemeinen (die Crater abgerechnet) zu den ebensten der Mondfläche, die Bergadern sind kaum mehr wahrzunehmen, auch Lichtstreifen zeigen sich nur wenige, und wenn irgend einmal hier eine bedeutende Veränderung vorginge, so müßte es leicht sein, sich darüber Gewißheit zu verschaffen. Anders wird es weiter im W. in der Gegend des Craters Kirch, wo eine Gebirgskette nach S. zum Archimedes zieht, deren höchste Gipfel, aus tiefen Thälern thurmartig emporsteigend, 5200 Fufs erreichen. Doch bilden diese höheren Berge nur eine Gruppe von wenigen Quadratmeilen; alles Übrige ist niedrig, 600—900 Fufs hoch, und nicht bedeutender sind auch die isolirt gelegenen Berge dieser Gegend. —

Aber gegen Norden, unter 45° Breite erhebt sich aus völlig freier Ebene die gewaltige Felsenpyramide Pico, in blendendem Glanze 6624 F. Er ist bequem zu messen, da sein langer spitzer Schatten nirgend auf andre Berge trifft. 9 Meilen südlich des Pico liegt ein anderer Felsen mit zwei Bergköpfen, 3700 Fufs hoch und dem Pico sehr ähnlich, und nach W. zu ein dritter, etwas weniger heller von 6414 Fufs Höhe. Noch mehrere Berggruppen liegen in dieser Gegend, aber durchaus inselartig, so daß die grauen Thäler überall hindurchziehen.

§. 94.

Plato ist einer der deutlichsten Mondflecke, auch selbst im Vollmonde. Er ist im Innern sehr dunkel und sein Wall nur 3000 Fufs im Durchschnitt hoch, doch stehen auf ihm westlich drei Gipfel von 4800 bis 6800 Fufs Höhe, und im O. ein fast 7000 Fufs hoher Kamm. Der Durchmesser ist 13 Meilen. Plato ist rings herum, besonders aber im N., von Berggruppen umgeben, deren helle Farbe gegen das tiefe Dunkel der elliptisch erscheinenden ebenen Fläche sehr contrastirt. Besonders nach O. zu zeigen sich sonderbare Formen: drei Crater in einer Reihe, deren Wallringe in einandergreifen; mehrere Zwillingscrater, hufeisen- und sichelförmige Berge, gleichsam Halb- und Dreiviertels-Crater u. dgl. m. Auch kommen hier ansehnliche Erhebungen vor, von 7000 Fufs und darüber; und einige kleinere Crater scheinen tiefer als Plato zu sein.

§. 95.

Das Mare Frigoris ist bereits oben erwähnt, da sein westlicher Theil in den ersten Quadranten fällt. Die ganze Erstreckung desselben (vom Hercules bis Harpalus) beträgt gegen 200 Meilen; die Breite ist höchst ungleich, zwischen 12 und 50 Meilen wechselnd, auch ist es meistens schlecht begrenzt und nicht von rein grauer, sondern mehr von gelblicher gleichsam gemengter Farbe. Östlich bei Timäus ist es am schmalsten, und man könnte, auf dem vorspringenden Gipfel in 59° Breite und 6° Länge stehend, quer über die Fläche hin bis zu den jenseitigen Grenzgebirgen sehen. Viele Lichtstreifen ziehen hindurch, meist in Meridianrichtung, auch einzelne Lichtflecke zeigen sich hier und da, denen nicht durchgängig ein bestimmter Terraingegenstand entspricht. Der mittlere Theil des Mare zeigt wenig Crater und Bergadern: der östliche desto mehr, und beim Auf- oder Untergange der Sonne gewähren sie einen malerischen Anblick. Der nördliche Theil zieht sich busenartig bis gegen den 70° N. Breite hin, nähert sich also dem Pole bis auf 83 Meilen; kein andres Mare der diesseitigen Halbkugel geht in so hohe Beiten hinauf.

Der östliche Grenzstein Harpalus ist ein gewaltig tiefes Ringgebirge, dessen Wall über der äußern Fläche 2634 Fufs, über der innern aber 14836 Fufs liegt und das daher selten oder nie ohne Schatten ist.

§. 96.

Der Sinus Iridum ist vielleicht die prachtvollste aller Mondlandschaften. Das umgebende Gebirge steil, chaotisch, von Alpenhöhe, und sehr hellglänzend, trennt sich äußerst scharf von der Fläche des Busens, in der man nur mit großer Schwierigkeit einige Unebenheiten wahrnimmt. Nur hin und wieder zeigt sich am Fusse der Berge ein schmales, niedriges Vorland.

Vom Laplace im W. bis zum Heraclides im S.O. sind  $30\frac{7}{10}$  Meilen; die größte Länge beträgt  $33\frac{1}{2}$  Meile, die Breite 18 Meilen (sie verkürzt sich indess durch die schräge Ansicht scheinbar bis zu 11 Meilen, so daß der Flächeninhalt 431 Quadratmeilen beträgt. Die Farbe ist ein Grau von 2° Helligkeit, einige sehr matte Lichtstreifen zeigen 3°. In der Mitte kann man mit Mühe eine flache Beule bemerken, und die Hügelrücken, die vom Laplace aus gegen O. ziehen, mögen höchstens 120 Fufs hoch sein.

Die Verzeichnung des Sinus wie der umliegenden Berge, imgleichen die Messung der letztern, hat große Schwierigkeiten. Bei der Darstellung sind drei Fixpunkte erster und zwölf zweiter Ordnung möglichst genau bestimmt und als Grundlage benutzt worden; die Höhenmessungen geben für das Cap Heraclides 3685, für Laplace die bedeutende von 9018 über dem östlichen und 8411 über dem westlichen Fusse; endlich für zwei Berge am Ostrande, nahe bei Sharp 11600 und 14010 Fufs; die meisten übrigen sind ihrer versteckten Lage wegen unmeßbar. — Von den hier benannten Ringgebirgen sind Maupertuis und Louville nur uneigentlich so zu nennen, da weder ihre Form symmetrisch rund, noch ihre Begrenzung überall scharf ist; wogegen Sharp, Mairan, Condamine und

Bouguer sich sehr bestimmt und deutlich als Ringgebirge hervorheben. Sie sind größtentheils sehr tief, Condamine am wenigsten (gegen 4200 F.).

Vielleicht bilden nirgend auf der Mondfläche die Berge eine so schöne und mannichfaltige Gruppierung als hier. Um den herrlichen Anblick in seiner ganzen Fülle zu genießen, wähle man einen Abend, wo bei nördlicher Mondbreite noch 5 Tage bis zum Vollmonde fehlen. Alsdann zieht der ganze mächtige Gebirgsbogen von Laplace bis Heraclides durch die Nacht hin, während man von dem Vorlande noch nichts, und von dem tiefgrauen Sinus nur einen kleinen Theil erleuchtet sieht. Am folgenden Abend hat sich sodann das Gebirgsland im Rücken jenes Landes entwickelt, und man erblickt hier wie auf einer Musterkarte alle Mondformen vereinigt: ein alpenhohes Hauptgebirge; ein zahlreiches System starker Bergketten; Tausende von einzelnen Bergen und Hügeln; zarte, parallel nebeneinander ziehende niedrige Rücken (besonders bei Condamine, Harpalus und Louville), mehrere Rillen und ähnlich geformte Thäler, zerstreute Crater von allen Formen und Größen und im südöstlichsten Theile von Mairan bis gegen den 35° N. B. hin, eine von Cratern gleichsam wimmelnde Landschaft, deren immer mehrere aufblitzen je länger man in einem guten Fernrohr diese Gegend betrachtet.

Hier war es auch, wo (nach *Fontenelles* Dialogen über die Mehrheit der Welten) ein Jungfrauenantlitz gesehen worden sein sollte. *Schröter* glaubte etwas Ähnliches in der Gestalt des Vorgebirges Heraclides und seiner nächsten Umgebung zu erblicken. Die Ähnlichkeit ist jedenfalls, mindestens wie diese Gegend jetzt erscheint, eine sehr entfernte und gezwungene.

§. 97.

Der Oceanus procellarum ist das größte Mare der uns zugekehrten Mondseite und nimmt mit seinen Nebentheilen etwa  $\frac{1}{4}$  derselben, gegen 90000 Quadratmeilen ein. Mit dem Mare Imbrium und Nubium steht es durch sehr breite Durchgänge, mit dem Mare Humorum und Frigoris einigermaßen in Verbindung, und diese Gegend ist für den Totalanblick im Vergleich zur Südwestgegend das, was der große Ocean unsrer Erde in Bezug auf Asien ist. Dem mittleren Ostrande des Mondes kommt das Mare sehr nahe, scheint jedoch nirgend über ihn hinauszugehen.

Seine Farbe im Ganzen ist etwa der des Mare Imbrium und Nubium gleich, doch kommen sehr große Ausnahmen vor. Zwei strahlende Ringgebirge, Kepler und Aristarch nebst einigen kleinern ähnlichen erfüllen es mit Lichtstreifen, und auch außerdem giebt es der hellen Punkte und verschiedenartigen Schattirungen genug. Etwa der zwölfte Theil des Ganzen ist auf Ringgebirge, Crater und inselartige Gebirgslieder zu rechnen, wiewohl sich letztere bei weitem nicht alle durch Helligkeit auszeichnen.

§. 98.

Die einzelnen Ringgebirge des Mare sind Folgende:  
Encke,  $4\frac{1}{2}$  Meilen im Durchmesser, 1700 Fuß tief (nach außen

nur 720 Fufs hoch) gleichwohl sehr deutlich und augenfällig. Ein Querwall durchzieht fast das ganze Innere. In seiner Umgebung stehen höhere Berge, von denen wir sechs gemessen haben: der höchste fand sich 3336 Fufs.

Kepler, etwas gröfser und 9400 Fufs tief (vom Ostrande ab; vom Westrande nur 6210 Fufs); dabei beträchtlich hell. Das Strahlensystem ist nicht das größte, aber das am freiesten gelegene der Mondfläche da verhältnismäfsig nur wenige und niedrige Berge umher liegen, so ist es auch aufser dem Vollmonde, besonders bei abnehmendem Monde, sehr augenfällig. Vier bis sechs Meilen um Kepler ist die Ebene ganz frei, und auch weiterhin erheben sich die Gipfel, deren wir mehrere gemessen haben, nicht so hoch als in der Umgegend des Encke. Die ungemein zahlreichen Streifen (weit über 100) ziehen theils einzeln, theils in großen Büscheln bis zum Reiner, Marius, Aristarch und Copernicus hin. Sie treffen nur auf wenige und kleine Berge, über die sie meistens, eben so wie über die zahlreichen Crater dieser Gegend unverändert hinstreichen.

Bessarion, klein aber 6° hell und mit einem matten Lichtschimmer umgeben. Mehrere an Glanz und Gröfse ähnliche finden sich in der Nähe.

Reiner,  $4\frac{1}{2}$  Meile im Durchmesser, 9300 Fufs tief, aber nicht besonders hell und nach Verschwinden der Schatten kaum sichtbar. Dagegen tritt ein großer heller Fleck in der Nähe in hoher Beleuchtung sehr augenfällig hervor, der gleichwohl nichts weiter, als ein etwa 150 Fufs hohes breites Plateau ist, von dem man in schräger Beleuchtung nur mit Mühe etwas wahrnimmt.

Marius, 6 Meilen im Durchmesser und 4270 Fufs tief, ein nach innen ganz einfaches, nach aufsen terrassirtes Ringgebirge. Die Hügel und Bergadern der Umgegend füllen gegen 1500 Quadratmeilen an, doch von mehr als hundert zeichnet sich nur eine einzige (übrigens weder die höchste noch breiteste) im Vollmonde durch hellere Farbe, also als Lichtstreifen aus.

§. 99.

Die Gruppe des Aristarch gehört gleichfalls dem Oceanus an. Aristarch ist der glänzendste Punkt der Mondfläche; das ganze Innere ist ein blendendes Lichtmeer, 7000 Fufs unter dem westlichen Walle gelegen, in dem man mit großer Anstrengung einen Centralberg erkennt. Etwas weniger hell ist der umgebende Wall, besonders im Westen, wo der Abfall nach aufsen 2484 Fufs beträgt. Terrassen zeigen sich nach aufsen und innen. Im Osten verbindet ein breites Plateau den Aristarch mit Herodot, dessen innere Fläche dunkel ist, und 4120 Fufs unter den Gipfeln seines Walles, oder gegen 2000 Fufs über der leuchtenden Fläche Aristarch liegt. Vom Herodot ist im Vollmonde wenig zu sehen.

Nach S. O., S. und besonders S. W. ziehen vom Aristarch aus eine große Menge Lichtstreifen, die meisten von äußerster Feinheit, und darunter mehrere Verbindungsstreifen mit Kepler und Mayer. Die auf dem

selben Terrain streichenden Bergadern sind gleichfalls sehr zahlreich, aber niedrig; nur fünf oder sechs von ihnen fallen mit den Lichtstreifen zusammen. —

Auf den übrigen Seiten zeigt sich eine überaus reiche und bunte Landschaft, in der mehrere Punkte gleichfalls sehr hell glänzen, andre wieder durch beträchtliche Dunkelheit sich auszeichnen. Ein schlangenförmiges schmales Thal mit sehr steilen Rändern, einem Flusbett täuschend ähnlich, krümmt sich hindurch, es kommt aus einer Bergschlucht im O. und mündet im Herodot. In hoher Beleuchtung glänzt es sehr hell. Nach Nordwest hin zieht sich ein kleines Gebirge, dessen einzelne Theile indess nur sehr geringen Zusammenhang zeigen. Die höchsten Gipfel sind 4000 bis 5000 Fufs hoch.

Aristarch glänzt in der Nachtseite des Mondes, bloß vom Erdenlichte beschienen, stärker als jeder andre Mondfleck, auch bei Finsternissen ist dies der Fall. Von früheren Beobachtern ist er deshalb für einen brennenden Vulkan gehalten worden und *Hevel* glaubt, daß er aus einer Schwefel- oder Salpetermasse bestehe und immerfort Flammen auswerfe. Dies widerlegt sich vollständig durch die Bemerkung, daß die Schatten im Aristarch und in seiner ganzen Umgegend vollkommen eben so schwarzdunkel sind als überall auf dem Monde, und daß er nicht gesehen wird, wenn um die Zeit der ersten Quadratur und bald nachher der den Mond beleuchtende Erdschein zu schwach wird. Das Licht ist also jedenfalls kein eignes, sondern ein zurückgeworfenes, und Aristarch, weit entfernt, ein Vulkan zu sein, ist nur die am vollkommensten spiegelnde Fläche. —

Nach Ost und Nordost liegen die mittelgroßen Ringgebirge *Harding* und *Lichtenberg*, und der Crater *Wollaston*, sämmtlich nur mäßig hell und nicht besonders tief. Bei *Lichtenberg*, und zwar am westlichen Rande, zeigt sich zuweilen bei besonders günstiger Luft ein blaßröthlicher Schimmer.

§. 100.

Im östlichen Theile der Äquatorealgegenden liegt eine Gruppe von Wallebenen, welche die Namen *Grimald*, *Riccioli* und *Hevel* führen, und zwischen ihnen das Ringgebirge *Lohrmann*. Die beiden erstern gehören dem dritten Quadranten an. *Lohrmann* wird in der Mitte vom Äquator durchschnitten und zeichnet sich durch ein System kurzer Rillen aus, die nach W. zu parallel fortziehen. *Hevel* hat 15½ Meile im Durchmesser, allein sein Wall ist nur an wenigen Stellen von Bedeutung, ansehnlicher ist die Fortsetzung an der Südwestseite, die 5400 Fufs emporsteigt. Der südliche Theil der innern Fläche ist beulenartig emporgehoben. Von dem Crater im *Hevel* an der Ostseite glaubte *Schröter* \*) daß er zwischen dem 24. October 1787 (wo er ihn nicht wahrnahm) und dem 27. August 1788 (wo er ihn, wie späterhin immer, deutlich sah) neu

\*) Selenotopogr. Fragmente Th. I. §. 338—354.

entstanden sei. Hätte *Schröter* alles streng planmäßig gemessen und verzeichnet (was aber gar nicht seine Absicht war) so möchte diese Behauptung einiges Gewicht haben. Allein seine nach dem Augenmaße aufgenommene Zeichnung enthielt Hevel, Grimald, Damoiseau, Lohrmann, Cavalerius und die ganze Umgegend, welches alles er zwischen 6 und 8 Uhr Abends am 24. Oct. 1787 betrachtete und darstellte. (In unsrer Mappa Selenographica ist diese Gegend das Werk von mehr als 60 Stunden, die vorausgegangenen Fixpunktmessungen ungerechnet). So leichten Kaufs möchten wir zur Erkenntniß physischer Veränderungen wohl auf keinem Weltkörper, am allerwenigsten aber auf dem Monde, gelangen können. —

Cavalerius, 9 Meilen im Durchmesser, schließt sich nördlich an Hevel. Er weicht wenig von der Kreisform ab, hat auf seinem Walle viele steile Gipfel, deren einer 9424 Fufs über der Tiefe liegt. In der Nähe das kleine Ringgebirge Galiläi.

§. 101.

In den Randlandschaften des nordöstlichen Quadranten läßt sich nur kurz vor dem Vollmonde etwas deutlich wahrnehmen. Sie bilden eine meist sehr schmale helle Zone und ganz in gleicher Art zeigen sich auch die jenseitigen Landschaften, wenn die Libration sie uns näher rückt und sichtbar macht. Ein strahlendes Ringgebirge, Olbers, ist hier zuerst zu bemerken, es scheint bedeutend tief zu sein; um aber das Strahlensystem gut zu sehen, muß eine seltne Vereinigung sehr günstiger Umstände eintreten. Weiterhin liegen Cardanus und Krafft, noch im Oceanus procellarum, und näher dem Rande Vasco de Gama, von 11 Meilen Durchmesser. Unter dem 18° N.B. entspringen an einem großen Crater zwei lange Bergketten, die gegen 56 Meilen weit in zwei großen, gegeneinander concaven Bergen fortziehen und sich im 30° N.B. in einem Plateau vereinigen, die Montes Hercynii. Durchschnittlich mögen sie 3600 Fufs Höhe haben, meßbar sind sie nicht mehr. Der östliche Arm zeigt eine Menge runder Gipfel, die sich besonders schön in der dem Vollmonde vorhergehenden Nacht darstellen; der westliche Bogen ist weniger gegliedert, im Ganzen aber nicht niedriger als der östliche. Die Lichtstreifen des Olbers erstrecken sich noch bis zu diesen Gebirgen und die zwischenliegenden Ebenen.

Seleucus und Briggs sind zwei große, aber in dieser Lage wenig ins Auge fallende Ringgebirge, jedes etwa 7 Meilen im Durchmesser haltend. Ersteres mag 9000—10000 Fufs Tiefe haben; letzteres etwa halb so viel. Eine Bergader von 162 Fufs Höhe verbindet sie.

Vom 29°—53° N.B. ist die Randzone am schmalsten, und von den großen Gebilden Lavoisier, Ulugh, Beigh, Gérard, Repsold ist wenig zu erkennen. Sie sind mit schwer wahrzunehmenden Centralbergen versehen: im Gérard zieht sich sogar eine lange Kette hin, die anscheinlich hoch sein muß.

§. 102.

Unter  $53^{\circ}$  N.B. endet der Oceanus procellarum, und seine nordwestliche Fortsetzung, der Sinus Roris, ist ein nur wenig augenfälliger und schlechtbegrenzter Nebentheil. Die einzelnen Ringgebirgsformen treten in den Randgegenden wieder besser hervor, und die bis dahin schmale Zone wird nun eine nach allen Richtungen weit ausgedehnte Landschaft. Die gewaltigen Ringgebirge Xenophanes und Cleostratus würden, auf die Mondmitte versetzt, einem Alphons und Arzachel wohl in keiner Beziehung etwas nachgeben. Weiterhin ist längst des Randes selbst nichts Besonderes zu bemerken. Unter  $89^{\circ} 15'$  beginnt das Gebirge, an dessen Fulse der Nordpol liegt, und dessen Gipfel keine Nacht kennen (§. 20.). Etwas besser sichtbar ist das strahlende Ringgebirge Anaxagoras, von  $6\frac{1}{2}$  M. Durchmesser,  $7^{\circ}$ — $8^{\circ}$  Helligkeit und 8940 Fufs Höhe des Walles. In einiger Entfernung von seinem Fulse fangen die Lichtstreifen an, die sich weit herum verbreiten, aber für unsre Beobachtung meist sehr ungünstig liegen. Nur wenn im Vollmonde eine starke südliche Breite Statt findet, sind sie ziemlich gut sichtbar. Nahe östlich bei Anaxagoras liegt ein hohes Plateau, gegen 8000 Fufs über die umgebenden niedrigen Hügel sich emporhebend. Epigenes, südlich des vorigen, zeichnet sich nur wenig aus, obgleich es zwei Hochgipfel auf seinem Walle hat. Die Umgegend ist sehr gebirgig und nur enge Thäler ziehen hindurch, aufser im N.O., wo sich eine weite Ebene ausbreitet.

Timäus steht an der Grenze des Mare Frigoris, hat  $8^{\circ}$  Helligkeit, steht mit mehreren Lichtstreifen in Verbindung und ist deshalb auch im Vollmonde gut sichtbar. Sein höchster Wallgipfel liegt im mittleren Mondmeridiane, oder im  $0^{\circ}$  der Länge. Die Tiefe mag 4000 Fufs betragen. Er ist von wilden chaotischen Gebirgsmassen umgeben, deren Verzeichnung sehr schwierig ist, nach O. aber, etwa in  $12^{\circ}$  O.L. und  $62^{\circ}$  N.B., zeigen sich höchst merkwürdige Gebilde, fast ein Quadrat formirend, in dessen Innern ein Kreuz und noch andre, sonderbar regelmässige Formen stehen. Die nähere Beschreibung dieser auffallenden, fast unwillkürlich an ein Kunstgebilde erinnernden Parthie muss man in der gröfseren Selenographie §. 281. unter Hinzuziehung der Mappa Selenographica nachschlagen. Dieser räthselhafte Bau lehnt mit seiner östlichen Ecke an das Ringgebirge Fontenelle, das 5 Meilen Durchmesser und 5700 Fufs Tiefe hat, im Vollmonde aber nicht zu finden ist. Nahe nördlich dabei ein großes hohes Plateau und mehrere andre Züge, und weiterhin Philolaus, schroff nach innen abstürzend und 11000 Fufs tief, dabei seiner ganzen Ausdehnung nach  $7^{\circ}$  hell und mit hohen Gebirgsketten in Verbindung stehend,

§. 103.

Gehen wir von hier aus wieder gegen O., so treten uns Anaximander und Anaximenes entgegen, die 7000—9000 Fufs Tiefe haben, und von bedeutendem Umfange, sonst aber wenig ausgezeichnet sind, und nur schwer beobachtet werden können. Weiterhin, nach Horrebow zu, eine überaus craterreiche Gegend, und ein großes breites Plateau von

14 Meilen Breite und 20—25 Meilen Länge, das im Osten mit drei steilen 5500 Fufs hohen Bergen zur Ebene abstürzt. Diese drei Berge sind auffallend dunkel, während doch sowohl der übrige Theil des Plateaus, als auch die Tiefe, von heller Farbe sind. Der grösste Theil der Hochfläche ist wirkliche Ebene, einzelne Crater zeigen sich indess. Überhaupt aber hängt es sehr von der Beleuchtung und Libration ab, ob dieses Plateau sich deutlich als ein zusammengehörendes Ganze darstellt.

Pythagoras, nordöstlich vom Horrebow, eine grosse Wallebene, die tiefste des ganzen nordöstlichen Quadranten. Ein freilich nicht sehr zuverlässiger Versuch ergab 15900 Fufs Tiefe, von der südlichen Spitze abwärts gemessen. In der Umgegend findet man mehrere sehr interessante Mondbildungen, besonders südöstlich vom Pythagoras. Nach S. zu liegt Oenopides von  $9\frac{1}{2}$  Meile Durchmesser und ebenfalls sehr tief, und nach dem Rande zu die bereits erwähnten Cleostratus und Xenophanes, letzterer mit einer grossen centralen Bergmasse, und dicht umdrängt von ähnlichen Gebilden.

### *Südöstlicher Quadrant.*

#### §. 104.

Hier tritt uns sogleich das merkwürdigste Ringgebirge der Mondfläche, der gewaltige Tycho, entgegen. Während fast alle andern Objekte im Vollmonde theils schlechter als in den Phasen, theils gar nicht gesehen werden, ist Tycho, als Centralpunkt seines Strahlensystems, im Vollmonde sogar dem blossen Auge sichtbar, während er z. B. im letzten Viertel nur bei genauer Ortskenntniss aus einer grossen Menge ihm ähnlicher herausgefunden werden kann. Er hat  $11\frac{1}{2}$  Meilen Durchmesser, und ein steiler hellglänzender Wall umgiebt ihn wie eine weisse Mauer. Der Westrand dieses Walles liegt 16060, der Ostrand 15054 Fufs über dem Innern, der Centralberg 4740 Fufs und eben so viel die höchsten der übereinander gereihten Terrassen, die den innern Fufs des Walles umlagern. Diese Terrassen sind dunkler, als die Tiefe, wiewohl auch diese sehr gegen den Wall zurücksteht.

Ein dunkler Nimbus umgiebt den äussern Fufs des Walles auf 3 bis 4 Meilen Entfernung, dann entwickeln sich die wunderbaren Strahlen, die nach allen Seiten ziehen und im Vollmonde reichlich den vierten Theil der ganzen Mondfläche überdecken. Südlich ziehen sie bis zum Mondrande, östlich bis Hainzel und Capuanus, nordöstlich über Bulliald hinaus bis ins Mare Nubium, bis Thebit und Alphons; am weitesten aber streichen sie gegen W. und N.W. Hier füllen sie fast den ganzen südwestlichen Quadranten an. Vom längsten kann man die Spuren bis zu Menclaus, dann das Mare Serenitatis hindurch und sogar bis zum Thales verfolgen, eine Strecke von mehr als 400 Meilen Länge.

Diese Streifen sind von ansehnlicher Breite (einige 3—4 Meilen) und an vielen Stellen so dicht gedrängt, dass sie einander fast berühren. Viele von ihnen unterscheiden sich nur wenig vom Grunde, andre (z. B. der

sehr große nach Bulliald ziehende) glänzen fast so hell als Tycho selbst und man sieht wohl gar in der Nachtseite des Mondes noch Spuren von ihm. Auch specifisch sind sie sich an Farbe nicht ganz gleich: die meisten sind gelblich, einige aber mehr milchweiß, und diese letztern sind meistens die schwächeren. Will man das Strahlensystem in möglichst vollständiger Entwicklung sehen, so wähle man einen Vollmond bei welchem die Breite des Mondes nördlich, also sein Südpol uns zugewendet ist, und beobachte mit einer mäßigen Vergrößerung von 40—60 mal, da man sonst das Ganze nicht gleichzeitig übersieht und überdies fürchten muß an Deutlichkeit der Farben zu verlieren, worauf es doch hier vorzüglich ankommt. Denn groß genug sind die Streifen auch schon in weit geringeren Vergrößerungen.

Zwischen diesen Streifen sieht man zwar eine große Menge heller Punkte und unbestimmt verwaschener Lichtflecke, aber weit und breit nichts was einem Ringgebirge ähnlich wäre, und eben so wenig eine Bergkette oder Bergkranz, die doch in andern Gegenden des Mondes auch im vollen Lichte zum Theil sichtbar sind.

§. 105.

Dies ist Tycho im Vollmonde. Denn der Tycho in den Phasen, z. B. bald nach dem ersten oder um die Zeit des letzten Viertels, hat so wie er uns erscheint, nicht das geringste mit dem vorhin beschriebenen gemein. Die Streifen, die Lichtflecke und glänzenden Punkte sucht man vergebens, an ihre Stelle tritt ein dichtes Gewimmel von großen und kleinen Ringgebirgen und Cratern, die man wie die Sterne der Milchstraße als unzählbar aufgeben muß, und welches von diesen Gebirgen der Tycho sei, lehrt erst eine genaue Vergleichung, und man wird die Hülfe der Mondkarte nicht entbehren können. Hat man ihn gefunden, so sucht man vergebens nach irgend einem wesentlichen Merkmal, was ihn von den benachbarten, im Vollmonde unsichtbaren, unterscheidet. Er ist weder der größte noch der tiefste dieser Gegend: die Form seines Walles ist die gewöhnliche, seine Schatten sind mit denen der übrigen von gleicher Schärfe und Schwärze, kurz es bleibt unerklärlich, wie allein durch den veränderten Erleuchtungswinkel eine so totale Verwandlung vor sich gehen könne.

Und dennoch kann es nur dieser sein, denn jenes System von Streifen bildet sich in allen Vollmonden, und ihr Verschwinden, so wie das gleichzeitige Hervortreten der Ringgebirge, findet in allen Perioden der Ab- und Zunahme statt. Es scheint also in der That nichts übrig zu bleiben als die §. 55. angedeutete Erklärung, wonach die Streifen außer allem Verhältniß zu den Höhen und Tiefen stehen, und auf einen ganz andern Gegensatz, den der eigenthümlichen Bodenformation zu beziehen sind. —

Die nächste Umgebung des Tycho insbesondere ist vielleicht die wildeste und zerrissenste der ganzen Mondfläche. So große Mühe auch ihre Darstellung in der Mappa Selenographica gekostet hat; sie ist dennoch

nur ein Versuch. Auch würde, selbst wenn die Beobachtung überall durchzu-  
dringen vermöchte, doch nicht die Kartographie, sondern wohl nur die  
Plastik im Stande sein, ein treues Naturbild dieser Gegend zu geben. Am  
meisten gilt dies von der nach Süden zu gelegenen Gegend, nach Street  
und Longomontan zu.

§. 106.

Da im südöstlichen und noch mehr im südwestlichen Quadranten  
die meisten Ringgebirge im Vollmonde gar nicht, andre nur sehr schwach  
sichtbar, bei genauer Ortskenntniß auffindbar sind, so werden die, welche  
auch in hoher Beleuchtung bequem wahrgenommen werden können, im  
Folgenden mit ☉ bezeichnet werden. Die Augenfälligkeit des Tycho er-  
reicht jedoch kein einziger.

Sasserides, kein Ringgebirge, sondern eine unregelmäßige be-  
grenzte Landschaft mit vielen, größtentheils reihenweis geordneten Cra-  
tern und Grübchen, ferner Hell, sehr augenfällig, in fast ebener Gegend,  
5040 Fufs tief, sind die merkwürdigsten Gegenstände im N. des Tycho.  
Hell liegt in einer fast 1200 Quadratmeilen großen, verhältnißmäßig ebenen  
Landschaft, die mehr Ähnlichkeit mit Erdgegenden zeigt, als die meisten  
anderen unsers Trabanten.

Weiter östlich erhebt sich Gauricus, eine große Vertiefung in  
einem breiten und nur von Cratern durchbrochenem Hochlande, ohne be-  
sonderen Wall, 8730 Fufs unter dem Ostrande tief. Die Westseite ist  
jedoch viel niedriger, mehr in Gipfel vertheilt und mit vielen anderen la-  
byrinthischen Berggruppen von 3000—4000 Fufs Höhe zusammenhängend,  
die den Raum zwischen Gauricus, Hell und dem Mare Nubium anfüllen;  
ferner Pitatus ☉, eigentlich ein großer Bergkranz, dessen Inneres sehr  
dunkel ist, und der im O. an einen kleineren Bergkranz, Hesiodus ☉,  
grenzt. Die höchsten Berge beider gehen nicht über 3000 Fufs. Hier enden  
die Streifen des Tycho in feinen Spitzen, und gehen allmählich in das  
Mare Nubium über, das hier einen großen Busen bildet, der von einer  
feinen Rille durchzogen wird.

Wurzelbauer liegt östlich neben Gauricus, zwar noch im Hochlande  
aber doch schon wieder den Ringgebirgen sich annähernd. Sein wenig  
über 2000 Fufs vertieftes Innere ist mit Gehügel ganz angefüllt, und der  
nördlicher gelegenen Landschaft sehr ähnlich. Eben so liegt Cichus mit-  
ten auf einem starken Plateau ohne besondern Wall, 8800 Fufs vertieft.  
Da nun das Hochland sich nur 4848 Fufs über seinen östlichen Fufs er-  
hebt, so liegt Cichus noch gegen 4000 Fufs tiefer, als die ebene Land-  
schaft im Osten. Die Gegend zwischen Cichus, Gauricus, Hesiodus und  
Campanus ist eine der merkwürdigsten in Bezug auf die Ausbildung des  
Mondkörpers und dürfte bei fortgesetzter genauer Beobachtung mancher  
noch ungeahnte Aufschlüsse geben. Auch giebt es hier herum einige kleinere  
Ringgebirge und Crater, die im Vollmonde sichtbar bleiben.

§. 107.

Im O. des Tycho bemerken wir Heinsius mit einem drei kleineren  
Ringgebirge gemeinschaftlich umschließenden Walle, 8136 Fufs über der

umschlossenen Fläche erhaben und sehr steil. Ferner Wilhelm I. zu Ehren des thätigen Astronomen Landgrafen Wilhelm von Hessenkassel so genannt, 10 Meilen im Durchmesser und 10400 Fufs tief. Die außerordentliche Menge Crater auf und an seinem Walle wie im Innern, geben ihm ein sehr buntes Ansehen; sie sind fast alle sehr tief, und der westlich nach Tycho zu liegende hat 9144 Fufs Tiefe. Weiter nach Süden Longomontanus von  $19\frac{2}{3}$  Meilen Durchmesser, 12490 Fufs unter seinem Ost- und 13645 Fufs unter seinem Westwalle, übrigens von zahllosen kleineren (und wahrscheinlich späteren) Bildungen fast zerstört, besonders im Nordosten. Viele dieser letztern (nicht Longomontanus selbst) sind im Vollmonde sichtbar. Breite Lichtstreifen ziehen hier in großer Anzahl gegen Osten bis gegen Hainzel und Capuanus hin, wo sie sich allmählich verlieren.

§. 108.

Nördlich von Tycho, jenseit der bereits erwähnten wild zerrissenen Massen eine etwas besser kenntliche, mit mehr als 100 Cratern aller Gröfsen besetzte Landschaft, und weiterhin der kolossale Clavius, 31 M. im Durchmesser und 750 Quadratmeilen im Flächeninhalt, mit einem steilen, fast mauerähnlichen, aber irregulären Hauptwall, im W. 15780 Fufs über dem Innern und 11724 Fufs über seine Vorterrassen liegend. In seinem Innern liegen große Crater, die noch viel tiefer herabgehen, so dass hier Niveaudifferenzen von 22000 Fufs vorkommen. Nichts geht über die Pracht eines Sonnenaufgangs im Clavius, wie man ihn 24—36 Stunden nach dem ersten Viertel sieht. Die genauere Beschreibung dieser interessanten Landschaft muss in der Selenographie §. 297. nachgesehen werden.

Deluc, das mittelste und größte von drei symmetrisch verbundenen Ringgebirgen, mitten in einer Landschaft voll der interessantesten Objekte, die aber sämtlich äußerst fein sind.

Maginus, gleichsam eine ungeheure Ruine; denn das alte Ringgebirge, von 13536 Fufs Wallhöhe, ist zertrümmert und gleichsam aufgelöst in mehr als hundert einzeln erkennbare Kämme, Gipfel, Schluchten, Rillen, Crater, Ausläufer und Terrassen. Eine dieser Rillen durchzieht fünf Cratertiefen auf ihrem kaum 6 Meilen langen Wege. Der Centralberg ist sehr klein, doch aber deutlich und scharf abgesetzt. Die einzelnen Lichtpunkte, welche man hier beim Auf- oder Untergange der Sonne bald nach dem ersten und letzten Viertel erblickt, sind fast unzählbar und können aufmerksamen Beobachtern, welche die Eigenthümlichkeiten der Mondgebilde kennen zu lernen wünschen, vor allen empfohlen werden.

§. 109.

Im W. des Tycho findet sich zunächst, unter mehreren ähnlichen Gebilden, das Ringgebirge Pictet, und weiterhin Saussure ☉, durch welchen die auf ihn treffenden Lichtstreifen nicht hindurchziehen, sondern absetzen und am jenseitigen Walle wieder anfangen (das einzige Beispiel dieser Art bei größeren Ringgebirgen). In dieser Gegend mehrere Crater und eine Anzahl äußerst feiner Hügel, und nördlicher Orontius, eine

irregulär begrenzte Landschaft, in welcher mehrere sehr steile Abstürze vorkommen. Ferner Nasireddin, 9000 Fufs tief, nebst einem fast gleich großen nördlich anliegenden von 10308 Fufs Tiefe, endlich Lexell, 7236 Fufs tief und nach einer Seite ganz offen, so dafs nur die innere Terrasse als Begrenzung übrig bleibt, die zwar breit aber ziemlich niedrig ist. Nahe bei Lexell zeigt sich im Vollmonde ein Lichtfleck von bedeutender Gröfse und alles weit umher überglänzend, aber unbestimmt begrenzt. Das Terrain, dem er angehört, ist fast völlig eben.

§. 110.

Vom Walter unter 35° S.B. bis zum Ptolemäus unter 6° S.B. zieht sich eine nur in der Mitte etwas unterbrochene Kette beträchtlicher, einander sehr ähnlicher Wallebenen hin, die zur Seite von großen Ringgebirgen begleitet werden, und die ziemlich nahe mit dem mittleren Mondmeridian zusammenfallen, daher zur Zeit des Mondviertels am besten beobachtet werden können. 63 Grad westlicher und eben so 63 Grad östlicher, zeigen sich ähnliche Ketten großer Wallebenen, gleichfalls auf Meridianen fortziehend: eine Symmetrie, welche schwerlich blofser Zufall ist. Die Hauptglieder der mittleren Kette sind Walther, Regiomontanus, Purbach, Arzachel, Alphons ☉ und Ptolemäus ☉; die drei letzteren werden nicht mehr von den Streifen des Tycho getroffen. Ihre Wälle sind nicht einfach, zuweilen ziehen drei Ketten nebeneinander fort, die Terrassen ungerechnet. Nur Alphons hat einen bestimmten Centralberg, 3654 Fufs hoch und pikförmig; doch stehen in allen eine große Zahl von Bergen und Cratern. Ptolemäus ist die größte dieser Wallebenen, sie hat  $24\frac{2}{5}$  Meilen Durchmesser und gegen 400 Quadratmeilen Flächeninhalt. Bei recht günstiger Luft, welche starke Vergrößerungen gestattet, sieht man um die Zeit des Sonnenaufgangs über Ptolemäus die ganze Fläche gleichsam blasig und mit einer Menge flacher Landwellen bedeckt. In der Nähe des Alphons sieht man mehrere scharf begrenzte schwärzliche Stellen und auch zwei kleine Lichtflecke, die einen wie die andern völlig im Niveau der Ebene liegend und nur im Vollmonde zu unterscheiden.

Die Höhe dieser Wälle ist durchschnittlich 5000—8000 Fufs, den höchsten Gipfel zeigt Arzachel an seiner Westseite: er ragt 12750 Fufs empor. Indefs sind Höhenmessungen hier schwierig und nur für wenige Punkte ausführbar.

§. 111.

In der Umgegend dieser Wallebenen liegen große Ringgebirge: Thebit ☉, in dessen Nähe eine schnurgrade, 18 Meilen lange Bergwand, 940 Fufs hoch, bemerkt wird, an deren südlichem Ende ein kleines, stark verzweigtes Gebirge liegt. Das Ganze hat das Ansehn eines mit einem kleinen Hirschgeweih verzierten Stockes. Alpetragius ☉, über 11290 Fufs tief, in dessen Nähe ein schönes Hochland. Diese beiden liegen östlich; nach N. zu, in der Umgegend des Ptolemäus, finden sich

noch Davy, Mösting, Lalande und Herschel, sämmtlich ☉ und die beiden letztern beträchtlich tief (6000—8000 Fufs). Durch die drei Ringgebirge Herschel, Mösting und Triesnecker kann man die wahre Mondmitte leicht beiläufig auffinden, sie liegt etwa in ihrer Mitte, gleichweit von jedem derselben entfernt. Auch stehen hier mehrere gröfsere Bergkränze, meistens gegen Norden geöffnet. — Die westlich der grossen Hauptkette gelegenen Ringgebirge gehören dem folgenden Quadranten an.

§. 112.

Das Mare Nubium ist weniger dunkel als die benachbarten Flächen des Oceanus procellarum und Mare Imbrium, doch hat es beträchtlich dunkle Stellen. Viele inselartige Berge von mittlerer Höhe, sieben gröfsere benannte Ringgebirge und gegen 250 Crater und Grübchen liegen in ihm. Bergadern sind zwar zahlreich, aber sämmtlich klein, sehr niedrig und schwer sichtbar. Deutlicher sind die vom S. hereinziehenden Lichtstreifen. Besonders sind zwei sehr grosse, vom Tycho gegen Bulliald ziehende, durch Breite und starken Glanz ausgezeichnet. Da man sie wie die übrigen früher für Berge hielt, so haben sie auf *Hevels* Karte den Namen Mons Sepher erhalten.

Überhaupt aber ist das Niveau der Fläche, auch abgesehen von den Berggegenden, weniger gleichförmig als in den übrigen Mareflächen.

Bulliald ☉, das grösste und tiefste aller Ringgebirge dieses Mare,  $8\frac{1}{2}$  Meile im Durchmesser und 8700 Fufs tief, ist sehr augenfällig und in seiner Nähe finden sich viele grosse Crater; Kies ist kleiner und nur 2300 Fufs tief, er liegt recht mitten in grossen Lichtstreifen, ist aber nie mit diesen zugleich sichtbar. Guericke ist gleichsam ein Mittelglied zwischen Ringgebirge und Bergkranz; seine höchsten Gipfel mögen etwa unserm Brocken gleichen; die gemessenen sind kleiner. In dieser Gegend liegen sehr viele kleine Crater. Lubiniecky ☉ ist zwar völlig geschlossen, aber sehr wenig erhöht, die höchste Stelle 924 Fufs, die meisten übrigen nicht über 500 Fufs; in seiner Nähe mehrere sehr kleine schöne Bergkränze, überhaupt eine sehr grosse Menge einzelner, gut sichtbarer Hügel, und im Vollmonde eine Masse von Lichtflecken, die zum Theil einigen jener Bergformen entsprechen. Zwischen Guericke und Lubiniecky erhebt sich ein an Gestalt der Insel Sicilien sehr ähnliches Plateau, das auch im Vollmonde gut erkannt wird. Keine der Höhen desselben reicht indess bis 2000 Fufs. Parry ☉, ein Bergkranz, dessen einzelne Glieder an Höhe sehr ungleich sind. Einer seiner Berge (der nördliche Gipfel) hat im Vollmonde  $9^\circ$  Licht, doch ist er niedriger als viele andre; der höchste, der den Grenzstein zwischen Parry, Bonpland und Fra Mauro bildet, hat 4566 Fufs Höhe. Ein Crater südlich von Parry hat  $7^\circ$  Licht und ist im Vollmonde stark umglänzt, sein Centralberg ist einer der feinsten Mondobjekte, denn die Fläche deren Mitte er bezeichnet, hat noch keine Meile Durchmesser.

§. 113.

Das ansehnlichste der kleinen im Mare Nubium zerstreuten Gebirge sind die Riphäen ☉, das sich durch lebhaften Glanz und durch die schöne

Bestimmtheit und Deutlichkeit seiner einzelnen Theile auszeichnet, nicht aber durch große Höhe. Denn der größte von uns gemessene Berg (und Messungen sind hier bequem) hat 2578 Fufs Höhe, er liegt nach N. zu, etwa auf der Mitte des gekrümmten Zuges. Im mittleren Theile ist die größte Höhe 2320 Fufs, im südlichen 1482 Fufs; alles übrige noch niedriger. Und doch gehört das Gebirge zu den augenfälligsten Gegenständen. Schmale Schluchten ziehen hindurch und verbinden die westliche sehr dunkle Fläche mit der östlich liegenden helleren. In dieser zeigt sich ein mittelgroßer aber sehr gut erkennbarer Crater Euclides ☉, den ein ganz eigenthümlicher weißlicher Lichtschimmer (keine Lichtstreifen) umgiebt, welchen man bei noch 8 Cratern der Mondfläche, die aber alle in dieser Gegend liegen (zwischen 0° und 15° S.B., und 7½° und 46° Ö.L.) bemerkt. —

§. 114.

An das Mare Nubium grenzt hier der südliche Theil des Oceanus procellarum, in welchem wir das große Ringgebirge Landsberg ☉, sehr regelmäfsig, völlig geschlossen und 9066 Fufs unter seinem westlichen Höchtpfel vertieft, wahrnehmen. In seiner Nähe liegen vier der eben erwähnten umglänzten Crater, mehrere andre der Umgegend, theils größere theils kleinere, zeigen keine Spur davon. Am nördlichen Fufse Landsbergs zieht der Mondäquator entlang.

Weiter östlich liegt Flamsteed ☉, der augenfälligste Bergkranz des Mondes (zum Theil Craterkranz.) Der große Crater im S., auf den sich eigentlich der erwähnte Name bezieht, hat 2 Meilen Durchmesser und 5520 Fufs Tiefe, während der Abfall nach außen nur 1320 Fufs beträgt. Merkwürdig ist es, daß die Öffnungen des Bergkranzes eben so hell, als die Höhen sind, daher man im Vollmonde ein Ringgebirge zu sehen glaubt. In der inneren Fläche ziehen zwei Lichtstreifen und noch zwei kleine Crater außer den vier, welche unsre Karte zeichnet. Sie bilden im Vollmonde ungemein feine Lichtpünktchen.

Letronne ☉, ein großer Busen des Mare, umgeben von mittelhohen, bis 3000 Fufs ansteigenden Gebirgen, sehr dunkel und bis auf wenige schwer bemerkbare Ungleichheiten eben. — Die übrigen kleinen Gebirgglieder, die im Mare zerstreut liegen und denen des Mare Nubium sehr ähnlich sind, können hier nicht einzeln aufgeführt werden.

§. 115.

Das Mare Humorum ist eins der kleineren Mareflächen des Mondes, 57 Meilen vom N. nach S. und 62 vom O. nach W. sich erstreckend, 2380 Quadratmeilen im Flächeninhalt. Seine elliptische Form ist nur Folge der schrägen Ansicht. Es ist beinahe ganz abgeschlossen und zu jeder Zeit gut auffindbar. Seine Bergadern sind schwach und (eine einzige ausgenommen) schwer erkennbar; ferner erkannten wir 6 Rillen, nämlich 4 in der südwestlichen Ecke und 2 in der nordöstlichen; und 63 Crater, von denen die meisten als feine Lichtflecke im Vollmonde

sichtbar sind. Doch zeigen sich auch andre ganz ähnliche Lichtflecke, die keinem Crater entsprechen. Der größte Theil der inneren Fläche, nämlich gegen 1500 Quadratmeilen, ist schön grün, fast ganz wie das Mare Serenitatis, und heller als die grauen Grenzgegenden und busenartigen Theile. Das Grün zeigt sich hier in günstigen Vollmonden in einer ausgezeichneten Reinheit und Deutlichkeit, doch theilen es die Crater nicht, denn diese, so weit sie im Vollmonde sichtbar sind, erscheinen sämtlich weißlich. Die Bergadern dieses Mare nehmen häufig, da wo sie an den Grenzen entlang ziehen, den Charakter von Terrassen an; allein es hält sehr schwer, sie auf ihren oft verwickelten Zügen zu verfolgen, da überhaupt alles Detail im Innern dieses Mare nur mit großer Schwierigkeit gesehen wird.

Zwei meerbusenartige Theile ziehen sich südwestlich, der eine nach Campanus zu, wo man mit großer Mühe 4 parallele Rillen erblickt, der andre, Hippalus, nördlich vom vorigen, von einem steilen Küstenrande umgeben. —

§. 116.

Campanus ☉, ist der südwestliche Grenzstein des Mare,  $6\frac{1}{2}$  Meilen im Durchmesser und 6126 Fufs unter seinem Ostrande vertieft. Nur der mittlere Theil seiner inneren Fläche, zunächst um den hellen Centralberg, ist dunkelgrau, das Übrige so hell wie der Wall selbst. — Mercator ☉ ist nur wenig kleiner und 4160 Fufs tief, ohne Centralberg und sowohl mit dem nahen Campanus, als auch auf der entgegengesetzten Seite mit dem Plateau des Cichus durch Bergarme verbunden, deren einige höher sind als sein Wall. — Vitello ☉, der südliche Grenzstein, ein ganz eigenthümliches Gebilde, da innerhalb des Hauptringgebirges, sowohl von diesem als dem Centralberge völlig getrennt, ein zweites concentrisches Ringgebirge zieht, was aber seiner sehr geringen Höhe wegen schwer aufzufinden ist. — Doppelmayer ☉ ist ein halbes Ringgebirge d. h. eine Einbucht des Mare Humorum, bei welchem indess die fehlende Hälfte durch einen höchst schwachen Abfall markirt ist. Was sich vom Doppelmayer bis Mersenius herumzieht, ist hohes, steiles Gebirge, wo Punkte von 9000—10000 Fufs Erhebung vorkommen. Doch läßt sich kein allgemeiner zusammenhängender Rücken wahrnehmen. Mersenius ist zwar nicht sehr steil, doch erhebt sich der Wall im N.O. 7224 Fufs und im S.O. 5448 Fufs über seinen inneren Fufs. Das Innere ist eine große Beule, deren Schatten in günstigen Momenten sehr deutlich gesehen werden kann. Die Gegend des Mersenius findet man im Vollmonde durch die beiden großen, im N. und O. gelegenen und alsdann in 9° Licht glänzenden Crater auf. — Endlich Gassendi ☉, 12 Meilen im Durchmesser und sehr augenfällig. Welche außerordentliche und unerwartete Veränderungen, selbst bei denjenigen Mondflecken die unter jeden Erleuchtungswinkel sichtbar bleiben, die verschiedene Beleuchtung hervorbringe, kann man recht deutlich am Innern des Gassendi sehen. Im Vollmonde sieht man zwei Reihen von Lichtflecken, die in der Mitte Gassendi's etwa einen rechten Win-

Winkel bilden. Der helle Punkt am Winkel ist der augenfälligste und muß für den Centralberg genommen werden. Sobald Schatten sich zu bilden anfangen, verschwinden die Lichtpunkte, und nur einige von ihnen bleiben als Berge sichtbar, deren höchster und augenfälligster aber südlich von jenem Lichtfleck, etwa in 1 Meile Entfernung, gelegen ist. Werden endlich in ganz schräger Beleuchtung die Schatten länger, so erscheinen immer mehr Berge, und mehrere darunter entsprechen jenen Lichtflecken dem Orte, aber keinesweges der Gestalt nach. Der centrale Lichtpunkt stellt sich nun auch als Berg heraus, aber so niedrig und unscheinbar, daß er gegen die andern, namentlich seinem nächsten Nachbar, gleichsam verschwindet. Zuletzt ist die ganze 100 Quadratmeilen große Fläche mit zahllosen Hügeln gleichsam übersät. Aus diesem etwas ausführlicher gegebenen Beispiele mag man abnehmen was dazu gehöre, wenn man von Veränderungen auf der Mondfläche, die mehr als bloße Variationen des Lichtreflexes sein sollen, sprechen will.

Ein eigenthümliches Ansehen gewinnt die Gegend westlich um Gassendi bei Agatharchides durch eine Menge großer, dichtgedrängter, meistens nicht ganz geschlossener Crater.

§. 117.

Im S. des Mare Humorum breiten sich ebenfalls dunkle Flächenstriche aus, die besonders im Gegensatz gegen das grüne Mare schwarzgrau erscheinen. Ganz von ihnen umgeben liegt der kleine aber hellglänzende Ramsden ☉ nur von mälsiger Tiefe. Weiter nach Süden zu aber erblickt man drei große, ungeheuer schroffe und tiefe, dabei sehr unregelmälsig geformte Ringgebirge, Schiller, Hainzel ☉, Capuanus ☉. Ersterer 24½ Meile lang und 14 Meilen breit, gegen 12000 Fufs tief, sieht wie eine kolossale Spalte aus, da zu der länglichten Gestalt noch die starke optische Verkürzung der Breite kommt. Hainzel ist fast birnförmig und noch tiefer als der vorige. Der jenseitige innere Abhang, der gegen den Anblick von der Erde aus etwa senkrecht steht, gleicht einer riesenmälsigen Mauer. Capuanus ist das ungleichste von allen: die jenseitige Wand liegt gegen 9000 Fufs, die diesseitige in ihrem höchsten Punkte nur 840 F. über der inneren Fläche, und während jene mehrere Meilen breit und mit großen tiefen Cratern besetzt ist, zieht diese ganz schmal und unscheinbar fort. In der Gegend des Capuanus hören die dunklen Partien auf; weiter östlich bei Drebbel und im Schickard dringen sie noch weiter gegen Süden vor.

§. 118.

Schickard ☉, selbst in der Nachtseite des Mondes noch zuweilen sichtbar, 29 Meilen im Durchmesser, etwa 100 Meilen im Umfange und wenigstens 600 Quadratmeilen innere Fläche enthaltend, nicht ganz kreisförmig. Der umliegende Wall, aus Tausenden von einzelnen Bergen bestehend, ist durchschnittlich 4000 Fufs, in einzelnen Punkten aber gegen 9000 Fufs hoch und von zahlreichen Cratern durchbrochen: wir erkenn-

ten 23 Crater. Das Innere hat sehr ungleiche Färbung: einzelne Stellen gehören zu den dunkelsten der Mondfläche, andre sind fast eben so hell als die umgebenden Berge; es enthält auch mehrere Crater. — Drebbel ☉ liegt nahe bei Schickard in einer Gegend, wo aller Zusammenhang der Gebirge aufhört und die Thalschluchten nach allen Seiten hindurchziehen. — Phocylides ist dem Schickard ähnlich, aber sein Ringgebirge weniger zerklüftet: ein Querwall theilt ihn in zwei Flächen von ungleichem Niveau. Östlich neben ihm Wargentia, eine streng kreisförmige Hochfläche von  $11\frac{3}{4}$  Meilen Durchmesser, fast wie das runde Piedestal eines Denkmals aussehend. Ein Wall zieht allerdings herum, aber er fällt nach innen kaum einige hundert Fufs, nach außen etwa 1400 ab. So glatt und eben auch die Hochfläche zu sein scheint, so kann man doch, aber nur in höchst seltenen günstigen Momenten, wellenförmige Unebenheiten auf derselben erblicken. Noch weiter östlich, in einer ungewöhnlich craterreichen Gegend, liegt Inghirami, der sehr tief (gegen 12000 Fufs) sein muß, aber bei seiner Lage schwer zu messen ist. Was noch näher dem Rande zu liegt, ist sehr schwierig zu erkennen und erfordert jedenfalls starke optische Hilfsmittel.

§. 119.

Von Phocylides gegen den Südpol hin zeigt sich eine Reihe von Ringgebirgen, die an GröÙe und sonstiger Beschaffenheit einander sehr ähnlich sind, deren Beobachtung aber schon große Schwierigkeiten hat: Segner, 10 Meilen im Durchmesser und 7000 Fufs tief; Weigel ihm zur Seite, kleiner und sehr schroff abstürzend; Zuchius ☉, 10130 Fufs tief; Bettinus, noch tiefer (vom Ostwalde abwärts 12480 Fufs) mit einem der höchsten Centralberge, der zwei Gipfel zeigt; Kircher, der tiefste von allen, 16644 Fufs unter seinem Südostrande und 13850 Fufs unter dem westlichen Gipfel, ohne Centralberg; endlich der unregelmäßige 12900 Fufs tiefe Wilson. Die ganze Landschaft, besonders vom Bettinus an, ist ungeheuer wild und schroff: Höhen-Unterschiede von 10000 F. scheinen hier ganz gewöhnlich zu sein und dabei häufen sich näher dem Südpole zu die Crater dergestalt, daß man es bald aufgibt sie zu zählen. Ganz unerwartet war es uns, in diesem chaotischen Gewirr doch noch (am 21. März 1834) zwischen Wilson und Scheiner eine etwa 4 Meilen lange Rille zu entdecken.

Noch weit größere Tiefen zeigen sich in den südlich von Wilson dem Pole zu gelegenen Gegenden. Leider sind Messungen der Höhen hier kaum mehr möglich, allein auch ohne diese überzeugt man sich durch die breiten Schatten, die selbst im Vollmonde nicht verschwinden, wenn der Mond nördliche Breite hat, daß nirgend auf dem Monde so riesenmäßige Höhen und Tiefen vorkommen als hier. Der westliche domförmige Gipfel des Casatus fand sich am 19. April 1834 Abends 8 Uhr 21415 F. über der Tiefe; der Erleuchtungswinkel war  $7^{\circ} 19'$ ; die andern Punkte seines Walles variiren zwischen 15000 und 19000. Der 8142 Fufs tiefe Klaproth, der an Casatus grenzt, gehört hier noch zu den sanfteren

Ablängen, und ihr Inneres ist völlig eben. Dagegen ist zwischen Casatus und dem Rande ein dichtes Gedränge von solchen Ringwällen, die zu ähnlichen Tiefen abstürzen. Newton ist vielleicht das tiefste Ringgebirge des Mondes. Trotz der großen Schwierigkeit war es doch zu interessant, etwas Näheres über dieses Riesengebilde zu erfahren, es ward daher bei möglichst günstiger Libration und Beleuchtung ein Versuch mit dem unter  $70^{\circ} 40'$  N.B. und  $12^{\circ} 20'$  Ö.L. vorspringenden Wallgipfel gemacht; das Resultat ist:

1834 April 19.  $8^h 12'$  Erleuchtungswinkel auf dem Berge . . . . .  $9^{\circ} 44'$   
- - - - - am Ende des Schattens. 8 13

Höhenunterschied . . . . . 22363 Fufs.

Zugleich gehört Newton zu den größten dieser Gebilde, denn seine Länge beträgt 31 Meilen, seine Breite 15 Meilen. Er ist übrigens sehr unregelmäßig geformt und in seinem Innern muß es (allem Anschein nach) viele Stellen geben, welche weder die Erde noch die Sonne jemals erblicken.

§. 120.

Den Südpol des Mondes können wir nur selten sehen. In gewöhnlicher Lage (wenn er nicht ganz abgewandt ist) verdeckt ihn uns das Ringgebirge Malapert durch seinen hohen Wall, da grade hier, etwa 10 Meilen vom Pole, ein starker Gipfel steht, über den wir nur hinwegsehen können, wenn die nördliche Breite des Mondes auf  $4^{\circ}$  und darüber steigt. Die Tiefe des nahen Cabeus giebt wahrscheinlich der des Newton nichts nach.

Wenn der Mond nur etwa  $30^{\circ}$  von der Sonne steht, also nur schief förmig erscheint, so zieht sich vom Pole aus 6—8 Mondgrade weit eine Kette von Lichtinseln fort: Gebirgsspitzen, welche die Sonne erleuchtet während die Thäler in Nacht und Dämmerung liegen, und deren größter Theil ewigen Sonnenschein genießt.

Mit diesen Bergkolossen verglichen, muß die Nordpolsgegend, obgleich auch dort Höhen von 9000 Fufs vorkommen, fast als eben betrachtet werden. Sie zeigen sich auch im wirklichen Vollmonde, wenn alle Schatten verschwunden sind, zum Theil als Randgebirge, welche die Kugelform des Mondes sehr stark beeinträchtigen. Diese Randgebirge kann man zwar auch einigermaßen messen, doch nur durch genaue Bestimmung des Randprofils, daher hier weit größere Fehler möglich sind. *Schröter* fand die höchsten etwa eine deutsche Meile hoch: wir haben ähnliche Resultate erhalten, z. B. für einen dieser Berge am 12. Juli 1832 um Mitternacht  $1\frac{2}{100}$  Meile; am folgenden Abend für denselben  $1\frac{2}{100}$  Meile; Durchschnitt 23300 Fufs.

§. 121.

Von sehr ähnlicher Beschaffenheit sind nun auch die übrigen in dieser Gegend gelegenen größeren Ringgebirge, Short, Moretus, Blancanus, Scheiner, Gruemberger, Cysatus. Besonders zeichnet sich Moretus bei Sonnenaufgang durch den ungemein reichen und prachtvollen

Kranz von Lichtinseln aus, den seine Wallgipfel bilden. Der Hauptgipfel leuchtet noch 24 Stunden lang, nachdem die Sonne schon in den umliegenden Thälern untergegangen ist. Sein Centralberg ist der höchste unter allen von uns gemessenen, er steigt 6420 Fufs empor. Von  $70^{\circ}$  —  $62^{\circ}$  S. B. erstreckt sich längs des Randes die grofse Landschaft Bailly,  $32\frac{1}{4}$  Meile im Durchmesser, die selten gut zu sehen ist. Eine möglichst genaue Abbildung derselben ist auf einem besonderen Blatte in unsrer gröfseren Selenographie gegeben. Man bemerkt, wenn man etwas in die jenseitige Halbkugel hinübersehen kann, noch mehrere ähnliche grofse Landschaften, von Wallgebirgen umgeben.

§. 122.

Die übrigen Gegenden dieses Quadranten enthalten zwar vieles Merkwürdige, da dies indessen meist nur mit starken Ferngläsern wahrgenommen werden kann, so fassen wir uns hier kürzer und verweisen auf die gröfseren Selenographie. Die Landschaften im N. des Schickard und im O. des Mare Humorum enthalten viele grofse, aber in jeder Lunation gewöhnlich nur eine Nacht sichtbare Mondflecke, unter ihnen Byrgius  $\odot$ , der im Vollmonde ein Strahlensystem gröfserer Art bildet. Die übrigen sind alsdann meist unsichtbar, selbst die sehr grofsen Piazzì, Lagrange, Bouvard, Eichstädt u. a. m. Etwas weiter nördlich bemerkt man Billy  $\odot$  und Crüger  $\odot$ , zwei einander fast völlig ähnliche, streng kreisförmige, im Innern ganz ebene und dunkel-stahlgraue Ringgebirge, welche bequem dienen können sich im Vollmonde zurecht zu finden, und noch näher dem Äquator Grimaldi  $\odot$  und Riccioli. Ersterer ist der dunkelste Fleck der ganzen Mondfläche, besonders in seinem südlichen Theile. Doch giebt es hier herum mehrere Gegenden, die dem Grimaldi an Dunkelheit wenig nachgeben. Auch Riccioli hat einen sehr dunklen Fleck, der aber kaum  $\frac{1}{4}$  seines Innern einnimmt, und auch nicht in allen Vollmonden gut gesehen wird, wie denn das ganze Gebilde trotz seiner Gröfse bei ungünstiger Libration so gut als ganz verschwinden kann.

**Südwestlicher Quadrant.**

§. 123.

Für den Beobachter ist dieser Theil des Mondes unter allen der schwierigste. Der gröfste Theil zeigt in hoher Beleuchtung ein blendendes Licht, in dem zwar zahllose Punkte und Streifen, aber nichts von Ringgebirgen oder andern Bergketten unterschieden werden kann; nur in den dem Äquator näheren Theile herrscht ein milderer Glanz und das Auge vermag ohne Beschwerde längere Zeit auf ihnen zu verweilen. Aber auch in schräger Beleuchtung zeigen sich fast unübersehbliche Schwierigkeiten. Man findet keinen Ruhepunkt, keine Individualisirung in gröfseren Massen; fast alles ist Gebirgsland, und die grofse Ähnlichkeit vieler Ringgebirge erschwert ungemein das sichere Wiederauffinden. Hier dürfte für künftige Mondbeobachter noch eine reiche Ernte übrig sein.

Einzelne Theile des Sinus Medii und des Mare Tranquillitatis, der größte Theil des Mare Foecunditatis und das ganze Mare Nectaris reichen hier hinein, doch erstreckt sich keins derselben über den 25° S.B. hinaus, und im ganzen übrigen Theile zeigt sich nur noch das Mare Australe am äußersten Westrande, meist wenig sichtbar, zuweilen gar nicht aufzufinden. Über  $\frac{1}{2}$  des Ganzen gehören ohne Unterbrechung den helleren Landschaften an.

§. 125.

Der kleine Theil des Sinus Medii, der hierher gehört, enthält nichts besonders Bemerkenswerthes, als einige Bergkränze, die seine südliche Grenze bezeichnen und deren bedeutendster hier den Namen Reaumur führt. Nach Südwest reicht er bis an die Landschaft Hipparchus, die auch noch einigermaßen Bergkranz ist, von N. nach S. 21 Meilen, von O. nach W. 29 Meilen Durchmesser hat. Einzelne Theile, namentlich einige große Crater, sind im Vollmonde sichtbar, das Ganze muß man bei auf- oder untergehender Sonne betrachten. Alsdann zeigt es sich in überraschender Deutlichkeit und man wird alle Abstufungen der Gestalt und Höhe hier finden, von Hügeln die sich kaum 100 Fuß erheben und dennoch in den schärfsten Umrissen wahrgenommen werden, bis zu steilen, 6000—8000 Fuß abstürzenden Höhen. Einen ganz ähnlichen Charakter tragen auch die zunächst im Westen des Hipparch liegenden Gegenden; auf der andern Seite ist das Gebirge wilder, zerrissener. Nach Ptolemäus zu sieht man eine Reihe von sechs überaus feinen Cratern, wie eine Perlschnur aneinandergereiht.

An Größe ihm nahe gleich, dem Naturbau nach durchaus verschieden, zeigt sich südlich vom Hipparch die Wallebene Albatagnius. Der Wall völlig geschlossen, obwohl ungleich an Höhe, dicht mit Cratern besetzt und an einigen Stellen mehrfach; die Ebene frei bis auf den Centralberg. Im Walle fanden wir 33 Crater, einige zweifelhafte Formen ungerechnet, und sein höchster Gipfel ragt 13810 Fuß über die Fläche empor; andre Stellen desselben nur 8000—10000 Fuß, und darunter. — An ihn lehnt sich südlich das 9 Meilen im Durchmesser haltende Ringgebirge Parrot.

Von Albatagnius bis gegen la Caille hin zeigt sich eine Aufeinanderfolge von sieben kleinen Ringgebirgen, einen Bogen bildend, die alle, namentlich aber vier unter ihnen, unter sich auffallend ähnlich, und zugleich von allen übrigen Mondgebirgen so bestimmt verschieden sind, daß hier bei der Bildung der Mondkugel ein besondrer Umstand vorgewaltet haben muß. Die an sich kreisförmigen Ringwälle sind nämlich nach innen durch starke Vorsprünge der Kreisform ganz entfremdet, und im Innern bleibt sonach wenig freier Raum, der überdiß meist schattenerfüllt ist. Einem darunter haben wir den Namen Airy gegeben.

§. 124.

Beim Lacaille enden diese sonderbare Formen und die gewöhnlichen beginnen wieder. Lacaille selbst weicht zwar noch stark vom Kreise

ab, aber doch auf ganz andre Art, auch ist sein Inneres ganz eben. Die höchste Stelle des Ringgebirges ist 9125 Fufs hoch. Weiterhin liegen Playfair, Apianus, Werner und Aliacensis; ihre Durchmesser, resp. 6,  $8\frac{1}{2}$ , 10,  $11\frac{1}{2}$  Meilen, und sämmtlich sehr tief. Werner kann einigermaßen noch als Vollmondsfleck gelten, doch ist es weniger der ganze Wall, als zwei Punkte desselben, die man stark glänzen sieht, einen derselben so hell als Aristarch. Nur seine Kleinheit macht ihn weniger augenfällig. Werners Ostrand erhebt sich 15522 Fufs und sein Centralberg 4290 Fufs; auch Aliacensis Wall hat 15516 Fufs Höhe. Wenn die Schatten dieser beiden Ringgebirge verschwunden sind, ist in dieser Gegend schon alles mit Lichtstreifen überzogen und fast nichts mehr zu erkennen. Überhaupt aber ist es, selbst mit Hilfe der Karte, sehr schwer sich hier zurecht zu finden, und die Detaillirung der Umgebungen dieser Ringgebirge war einer der mühsamsten Theile unsrer Arbeit.

§. 126.

Von hier westlich bis zum Altaigebirge tritt kein besonderes ausgezeichnetes Gebilde hervor, obgleich die Ringgebirge und verwandten Formen zahlreich und groß genug sind. Nahe am Äquator liegen die beiden Theon ☉ in hügelicher Gegend, klein aber recht deutlich, und ziemlich tief. Östlich von diesen beiden Cratern ziehen eine Menge kurzer aber ziemlich hoher Bergarme mit zahlreichen Gipfeln, von denen zwei oder drei, die sich fast durch gar nichts von den übrigen auszeichnen, im Vollmonde als glänzende Punkte gesehen werden. Unter ihnen zeichnen sich einige Ringgebirge aus, darunter der elliptische Taylor mit einem deutlichen Centralberge, und der regelmässiger Alfraganus ☉, der ein kleines Strahlensystem hat, das aber nur nach Theon zu etwas beträchtliche Länge zeigt. Im W. der beiden Theon zeigt sich der 7 Meilen im Durchmesser haltende Delambre, mit einem länglichten Centralberg und 14046 Fufs unter dem westlichen, dagegen nur 7285 Fufs unter dem östlichen Walle liegend. Im Vollmonde verschwindet er zwar nicht gänzlich, doch hält es alsdann sehr schwer ihn wahrzunehmen. Nördlicher liegt Kant ☉, von wilden und hohen Gebirgen umgeben, die capartige Höhe westlich bei Kant fällt 13410 Fufs ab; andre hier herumgelegene haben 6000—8000 Fufs Höhe. Danach kann man in günstiger Beleuchtung hier noch Hügel von 80—100 Fufs Höhe erkennen.

In sehr heller Umgebung liegt der kleine aber deutliche Dollond ☉. Der hellste westliche Theil dieser Landschaft ist eine Hügelgruppe von sehr bestimmter Begrenzung und schöner Deutlichkeit, obgleich die einzelnen Erhebungen von sehr geringem Umfange und nicht über 500—600 F. hoch sind. Hier sieht man im Vollmonde einen feinen, aber stark glänzenden sternartigen Punkt — es ist ein Crater von höchstens  $\frac{1}{2}$  Meile Durchmesser. Der nahe Descartes ist wenig vertieft und überhaupt unvollkommen begrenzt; weit bestimmter zeigt sich die Ringgebirgsform in den weiter südlich liegenden Gebilden.

§. 127.

Zwischen  $13^{\circ}$  und  $22^{\circ}$  S.B., so wie  $11^{\circ}$  und  $18^{\circ}$  Ö.L. liegen ausser vielen kleinen, fünf grössere und sehr deutliche Ringgebirge fast in der Form eines umgekehrten und etwas schräg gestellten Y, nämlich Abulfeda, Almanon, Tacitus, Geber, Abenezra. Ihre Durchmesser variiren zwischen 6 und 9 Meilen, ihre Tiefen zwischen 5600 und 13600 Fufs; die letztere kommt bei Abenezra vor. Sehr merkwürdig ist eine Rille, welche Abulfeda mit Almanon in schräger Richtung verbindet. Sie besteht eigentlich aus einer Reihe aneinandergeschlossener feiner Crater (am 29. Jan. 1834 konnten zehn gezählt werden. Der grösste liegt am Ende der Rille bei Almanon, der vierte, von da ab gezählt, hat das hellste Licht im Vollmonde. — Azophi und Abenezra berühren sich, so dafs ein Theil des Walles beiden gemeinschaftlich ist. Die Auffindung dieser sechs Ringgebirge im Vollmonde hat grosse Schwierigkeiten, sie gelingt noch am besten durch Hilfe der kleineren Crater, deren mehrere sehr hell glänzen. Hat man sich orientirt, so sieht man, aber nur in sehr günstigen Momenten, die schmalen hohen Rücken ihrer Wälle matt hervorschimmern, auch das Innere durch eine etwas dunkle Farbe sich auszeichnen, und in Abulfeda's Fläche nach einen besonderen Lichtring, ja ausserhalb desselben, nach S.W., das Bruchstück eines zweiten; aber alles dieses erfordert gute Fernröhre und einen geübten Beobachter.

Noch weiter südlich liegt Pontanus, von 6 Meilen Durchmesser, aber im Innern sehr uneben. Hier herum sind die Beobachtungen schon sehr schwierig.

§. 128.

Sacrobosco ist eine sehr unregelmässig gestaltete Wallebene, sowohl was die Form des Grundrisses, als was die Höhe seines Walles betrifft. Der letztere ist im Westen 13000 Fufs hoch, an anderen Punkten kaum 3000—4000 Fufs. In der inneren Fläche liegen drei grosse Crater, deren einer im Vollmonde gut sichtbar bleibt, und so den Ort des Sacrobosco bezeichnet, auch hat er noch einen — freilich schwer sichtbaren — Centralberg. — Pons, ein sonderbares Gebilde, eigentlich ein Netz von hohen Dämmen, welche dunkle, schroff abstürzende, enge Tiefen einschliessen: nur im O. zeigt sich ein gemeinschaftlicher Wall. — Fermat, fast nur Vertiefung, denn der sehr unbedeutende Abfall nach ausen kann kaum in Betracht kommen; 6000 Fufs tief und ohne Centralberg. Hier herrschen die Streifen des Tycho in hoher Beleuchtung schon so stark vor, dafs man nach dem ersten Viertel nichts mehr deutlich erkennt.

§. 129.

Das Altaigebirge ist eine der wenigen Lokalitäten unsers Trabanten, in welchem er etwas mehr Ähnlichkeit mit den Formen unsers Erdkörpers zeigt, und das einzige bedeutende Kettengebirge dieses Quadranten. Wie die Ringgebirge ist es im Vollmonde unsichtbar, man müfste denn

einige matte zweifelhafte Spuren, die das Auge mit großer Anstrengung zwischen den quer hinüberziehenden breiten Lichtstreifen erspäht, als Sichtbarkeit gelten lassen. Am besten ist es im abnehmenden Monde, etwa 4 Tage nach dem Vollmonde, sichtbar; bei zunehmendem Monde sieht man nur kurze Schatten, da der Abfall nach O. verhältnismäßig unbedeutend ist. Es ist eigentlich der Rand eines Hochlandes, das von Piccolomini anfängt und nordöstlich etwa 60 Meilen fortzieht. Der höchste, oben domförmige Berg erhebt sich zu 12456 Fufs; sonst ist die mittlere Kammhöhe des Hauptzuges etwa 6000 Fufs und die des nördlichsten Theiles 3000 — 4000 Fufs. Nur der Fufs der Gebirge ist stellenweis steil, oben zeigen sie abgerundete Gipfel und nach dem Hochlande zu ist der Abfall sehr sanft.

Sechs breite glänzende Lichtstreifen, vom Tycho kommend, durchsetzen das Gebirge etwa im rechten Winkel; der breiteste kommt von Gemma Frisius und zieht südlich am Pons vorbei. Auch von den Cratern, die theils auf der Hochfläche, theils unten am westlichen Fufse der Gebirge in nicht geringer Zahl gefunden werden, bleibt in hoher Beleuchtung keine Spur.

Das größte Kreisgebilde in dieser Gegend ist Polybius, der Mittelpunkt eines kleinen Gebirgssystems, selbst aber wenig mehr als eine bloße Vertiefung, dem Fermat sehr ähnlich. Einen Centralberg konnten wir nicht wahrnehmen.

§. 130.

Die fast inselartige, gegen das Mare Tranquillitatis vorspringende Gebirgsgruppe der Hypatia, hat etwa 200 Quadratmeilen Flächeninhalt und enthält 28 vollständige Crater nebst einigen craterartig gekrümmten Theilen, mehrere von ihnen sind auch im Vollmonde sichtbar. Hypatia selbst, eine elliptisch geformte, gegen N. geöffnete Ringfläche bildet das Hauptglied; die Tiefe ist 6970 Fufs. Merkwürdig sind zwei ungemein feine von *Lohrmann* entdeckte Rillen im N. dieses Hochlandes. — Der im Westen der Berggruppe liegende graue Gürtel ist ein Nebentheil des Mare Tranquillitatis, der aber kaum zu den Flächen gerechnet werden kann, da die zahlreichen und bedeutenden Erhöhungen nur wenig Ebene übrig lassen. Indefs haben viele von diesen Bergformen die gleiche graue Farbe, und so gewinnt die Gegend im Vollmonde das Ansehen eines Mare.

Die Bergadern in dieser Gegend hängen sich parallel an einander, und bilden so breite, schwach durchfurchte Landrücken. Der mittlere Theil der Fläche wird von solchen Bergadersystemen fast ganz umschlossen, und das Centrum dieses Theiles bildet Torricelli ☉, der fast das Ansehen einer Birne hat. Er hängt nämlich durch einen breiten offenen Pafs mit einem kleineren Ringgebirge zusammen, das ihm sehr ähnlich ist und wie Torricelli selbst auch einen Centralberg hat. Wenn beide Flächen mit Schatten angefüllt sind ist der Zusammenhang am deutlichsten; die Tiefe etwa 1800 Fufs.

§. 131.

Südlich von dieser Landschaft liegen drei kolossale Ringgebirge, Theophilus ☉, Cyrillus und Catharina, eng mit einander verbunden, allein sonst sehr ungleichartig. Theophilus ist, wenn man die schwer messbaren Ringgebirge der Südpolgegend ausnimmt, das tiefste der Mondoberfläche: der Ostrand erhebt sich 14940 Fufs, der Westrand 17112 Fufs über dem Inneren; kein Punkt des Walles scheint unter 13000 F. zu liegen. Der Durchmesser ist  $13\frac{1}{2}$  Meilen, und im Innern ziehen eine große Menge breiter Terrassen; da auch das Centralgebirge eine starke Masse bildet, so bleibt sehr wenig ebene Fläche übrig. Im nördlichen Theile der Tiefe befinden sich Gegenden, deren Tag nur 90 Stunden, und deren Nacht 264 Stunden beträgt.

Die Umgegend des Theophilus ist höchst malerisch. Südwärts zieht ein breiter und starker Rücken zum Beaumont und an diesem vorüber zum Fracastor; er scheidet den dunklern Theil des Mare Nectaris vom hellern, allmählich in die Farbe des Berglandes übergehenden. Nach O. zu zeigen sich Bergkränze, mehr oder minder vollkommen; eins der hier herumliegenden Gebilde hat fast das Ansehen einer gespreizten Hand. Weiter nördlich zersplittert sich alles in immer kleinere Hügel, die auch im Vollmonde etwas heller bleiben als die Umgegend; westlicher hingegen zeigen sich zusammenhängende, höchst flache Bergadern, die zum Theil mit denen bei Torricelli zusammenhängen. Dies endet bei einem kleineren, im W. des Theophilus liegenden Ringgebirge, das sehr tief abstürzt und gleichfalls im Vollmonde sichtbar bleibt.

Cyrillus ist mehr quadratisch als kreisförmig. Der Wall hängt zwar, bis auf eine stark gewundene Schlucht im Norden, rings herum zusammen, aber die Höhe ist viel weniger constant als beim vorigen, und statt der Terrassen zeigen sich im Innern eine große Anzahl selbständiger Bergzüge und ein ganzes System von Centralbergen, so daß kaum 8 Quadratmeilen Fläche übrig bleiben. Der große Crater im O. bleibt allein im Vollmonde sichtbar.

Catharina endlich zeigt einen sehr lockern Zusammenhang, so daß grade der Hauptgipfel im Osten fast isolirt liegt (er hat 15426 Fufs Höhe, das Übrige nur 6000—8000 Fufs und darunter), und es von der jedesmaligen Beleuchtung abhängt, ob dieses Gebilde den Eindruck eines zusammengehörenden Ganzen mache oder nicht. Es hält schwer, unter den vielen etwa gleichhohen parallelen Rücken einen bestimmten Hauptwall, und unter den zerstreuten Hügeln im Innern einen Centralberg auszuzeichnen.

Das kleine schöne Ringgebirge Beaumont, das durch eine Bergader in zwei Hälften getheilt ist, bildet ein Nebenglied dieser Landschaft. Die Gegend zwischen diesen vier Ringgebirgen ist eine Craterlandschaft, wo sie nicht allein ungewöhnlich zahlreich, sondern auch sehr tief, größtentheils mit Centralbergen versehen und eng mit einander verbunden sind. Einige von ihnen sind im Vollmonde Glanzpunkte.

§. 132.

Das Mare Nectaris zieht sich vom Theophilus und der Berggruppe des Isidorus bis zu dem meerbusenähnlichen Fracastor im Süden. Die Farbe ist ein liches Grau, in sehr mannichfachen aber schwer erkennbaren Abstufungen. Nur wenige Stellen sind dem Mare Tranquillitatis an Dunkelheit gleich. Von der Gegend des Capella aus zieht eine sehr starke Bergader dem Westraude parallel 55 Meilen lang fort, sie hat 2 Meilen Breite, durchschnittlich 1000—1200 Fufs und im höchsten Punkte 1872 F. Höhe und theilt sich südlich in zwei Arme; sie ist im Vollmonde sichtbar, so wie eine noch hellere im Norden, die mit einer Menge andrer in Verbindung steht.

Allein der grösste Theil des Innern besteht aus flachen Landwellen, die überaus schwer wahrzunehmen und fast gar nicht darzustellen sind. Sie geben der Fläche ein gleichsam marmorirtes Ansehen. Bei recht günstiger Luft gewahrt man auch einige überaus schwache Crater. Hier ist gewifs das Meiste noch unerforscht, und auch nur durch die stärksten Ferngläser und bei anhaltend fortgesetzten Beobachtungen zu erforschen.

§. 133.

Die nördliche Grenze des Mare ist eine ziemlich unbestimmte, es geht allmählich in die Berg- und Plateaulandschaften des Capella und Isidor über. Isidor ist eine länglichte Einsenkung von gewaltiger Tiefe mitten auf einer grossen Gebirgsmasse. Doch läfst sich noch ein, wiewohl schwacher Abfall nach aufsen erkennen, und der Bergarm, welcher Isidor und Capella trennt, zeigt hohe Gipfel, deren einer sich 12492 F. über die erstere Vertiefung erhebt. Ein zweiter Gipfel dieses Armes gestattet durch seine Lage eine Messung nach beiden Seiten, er liegt 9006 Fufs über Isidor und 9504 Fufs über Capella. Die entgegengesetzten Wallseiten beider Ringgebirge sind weit niedriger. Isidor's Innere hat einen Crater, Capella dagegen einen Centralberg und einige furchenartige Thäler. Beide sind terrassirt.

Die Umgegend ist eine der reichsten und merkwürdigsten Craterlandschaften des Mondes. Hier zeigen sich eine so grosse Menge doppelter, dreifacher, überhaupt mehrfacher Crater in den verschiedenartigsten Combinationen (am häufigsten ein kleinerer mit einem grösseren zusammenhängend), dafs man nicht an eine blofse Zufälligkeit dieser Verbindungen denken kann, sondern (wie bei den Doppelsternen) einen genetischen Noxus annehmen mufs, obgleich die Art desselben wohl lange verborgen bleiben wird. Auch ziehen hier mehrere Rillen, und merkwürdig genug alle nach derselben Richtung, die mit derjenigen, welche schon im Mare Vaporum und Tranquillitatis vorkommt, nahe übereinstimmt. Die Breite dieser Rillen scheint 3000—4000 Fufs zu betragen.

Den nördlichsten vom Äquator durchschnittenen Theil dieser Landschaft nimmt der kleine aber stark glänzende Crater Censorinus ☉ und die ihm benachbarten, zum Theil beträchtlich grösseren ein. Die Mitte des Censorinus liegt nur  $1\frac{1}{2}$  Meilen südlich vom Äquator. Einzelne Gipfel

in dieser Gegend erreichen 4000—5000 Fufs Höhe; im Ganzen erhebt es sich nicht bedeutend.

§. 134.

Das Mare Foecunditatis ist das größte auf der Westseite des Mondes, obgleich es der schrägen Ansicht wegen nicht als solches erscheint. Es ist im Ganzen weniger dunkel als die benachbarten, und sehr schlecht begrenzt; fast  $\frac{1}{3}$  des etwa 7500 Quadratmeilen betragenden Areals gehört zu den Übergangslandschaften. Die Länge von N. nach S. ist 130 Meilen, die Breite unter dem Äquator gegen 90 Meilen, aber unter dem  $15^\circ$  S.B. nur 28 Meilen, und auch weiterhin nicht wieder über 45 Meilen. Im südlichsten Theile drängen sich die Lichtstreifen so, daß sie zuletzt ein Continuum bilden; in den übrigen Gegenden ziehen nur einzelne, aber sehr große und ausgezeichnete. An Bergadern ist es ungemein reich, und auch an Cratera von allen Größen fehlt es nicht, doch liegen nur zwei größere Ringgebirge in seinem Innern: Taruntius  $\odot$  von  $9\frac{1}{2}$  Meilen Durchmesser und 3270 Fufs Tiefe, umgeben von einer großen Menge von Bergen, die in seiner Nähe sehr niedrig, weiterhin aber, besonders nach O. und N.O. zu, höher sind: einer derselben liegt 4636 Fufs über dem Mare, und Goclenius  $\odot$ , dessen Wall außerordentlich gipfelreich ist, so wie das ganze Gebilde ein äußerst buntes Ansehen hat. Die Tiefe ist nicht sehr bedeutend: in seiner Nähe zieht eine Rille.

Aber das sonderbarste Gebilde in diesem Mare ist Messier, ein helles, 2 Meilen im Durchmesser haltendes Ringgebirge. Dicht neben ihm steht ein (so weit man erkennen kann) völlig gleiches. Gestalt, Durchmesser, Tiefe, Glanz, selbst die relative Lage der einzelnen Gipfel, stimmen auffallend überein. Vom östlichen der beiden Crater ziehen zwei vollkommen gleiche, schnurgrade, scharf abgesetzte,  $4\frac{1}{2}^\circ$  helle und nach O. sich unbestimmt verlierende Lichtstreifen fort und lassen eine schmale dunkle Zone zwischen sich, deren Richtung mit der Centrallinie der beiden Ringgebirge nahe zusammentrifft. Der ganze Mond hat nichts aufzuweisen was so symmetrisch gebildet wäre. Man kann in der That einen Schweifkometen nicht schärfer und naturgetreuer zeichnen als hier geschehen ist. *Schröter* hielt es für eine zufällige Lichterscheinung; indess hat es bei den gegenwärtigen Beobachtungen nie eine Veränderung gezeigt.

§. 135.

An der schmalen Stelle des Mare unter  $15^\circ$  S.B. liegen zu beiden Seiten ansehnliche Höhen, westlich der Wall des Vendelinus 5045 Fufs; östlich ein vorspringender Gipfel 3700 Fufs hoch. Auf dem Erdkörper wäre es möglich, von einem Gipfel quer über das Mare hin, den anderen zu sehen: auf dem kleineren Monde, wo die Krümmungen stärker sind, nicht mehr. Bei dieser Verengerung hören auch die zahlreichen Bergadern des Mare fast plötzlich auf, und der südliche schmalere Theil hat nur noch wenige, dagegen zahlreiche Crater. Unter  $22^\circ$  S.B. Breite bei Biot ist die Breite nur 15 Meilen, und hier kann man, da einer der zur Seite

liegenden Gipfel 6133 Fufs Höhe erreicht, quer hinübersehen. Weiter südlich ist zwar noch Ebene, aber die graue Farbe hört auf, denn alles geht in die hellen Lichtstreifen über, und die beiden Hauptmeere dieses Quadranten enden also fast unter gleicher Breite, so dafs weiter südlich, mit Ausnahme des wenig augenfälligen, am äußersten Rande liegenden Mare Australe alles helleres Bergland ist.

§. 136.

Zwischen dem Mare Foecunditatis und Nectaris erstreckt sich ein Kettengebirge von ansehnlicher Höhe, dem mehrere Ringgebirge zur Seite liegen. Diesem Gebirge haben wir die Benennung Pyrenäen gegeben; sein höchster Gipfel ragt 11180 Fufs empor. Er liegt am westlichen Rande einer hohen breiten Masse, mit welcher im N. das irreguläre Ringgebirge Guttenberg zusammenhängt. Er ist einigermaßen birnförmig gestaltet und ansehnlich tief. — Der südlicher liegende Theil des Pyrenäengebirges ist gleichfalls eine breite Plateaumasse mit einem steilen Ost- rande, aber hier liegt der höchste Punkt nur 6024 Fufs über dem Mare Nectaris. Nur  $\frac{1}{2}$  Meile von diesem steilen Hange entfernt, erhebt sich das Ringgebirge Bohnenberger von wenig erheblicher Tiefe (etwa 1500 Fufs) aber strenger Kreisform. Südlich neben ihm ein ähnliches, nur noch flacheres und schwer sichtbares, dessen Inneres eine schwache Beule bildet.

Der westliche Theil dieser hellen Landschaft, der gegen das Mare Foecunditatis vorspringt und seine Verengerung bildet, enthält noch graue Vertiefungen und wird dadurch im Vollmonde, seinen Einzelheiten nach noch unterscheidbar. Die ganze Gegend hat fast eine Dreiecksform. Hier liegen Colombo ☉, sehr unregelmäßig, mit drei Centralbergen: sein Wall an einigen Stellen doppelt und selbst dreifach, im O. 7542 Fufs hoch; ferner der kleinere und weniger vertiefte Magelhaens, endlich Cook ☉, kreisförmig und wenig steil, auch nur 2950 Fufs tief; wogegen das kleinere südlich gelegene Ringgebirge gegen 7200 Fufs tief und beträchtlich steil ist. —

§. 137.

Alles was in diesem Quadranten noch weiter gegen den Südpol zu liegt, ist nur in der Nähe der Lichtgrenze kenntlich. In hoher Beleuchtung, und besonders im Vollmonde, findet man zwar zwischen den Lichtstreifen eine große Zahl heller Punkte, aber nicht einer derselben ist mit einem der größeren Ringgebirge identisch: sie gehören zum Theil Bergköpfen oder Cratern an, viele sind ganz unbestimmbar. Von einigen wenigen, wie Piccolomini, Lindenau, Stevinus, Fabricius, findet man zwar mit großer Anstrengung und bei genauer Ortskenntnifs einige schwache Spuren; von den meisten, und grade den größten und der Höhe nach mächtigsten, wie Petavius, Stöfler, Licetus, auch selbst diese nicht. Petavius in schräger Beleuchtung gehört zu dem prachtvollsten und großartigsten, was man auf dem Monde sehen kann, es ist unmöglich etwas

Kolossaleres, und bei aller reizenden Mannichfaltigkeit gleichwohl so Regelmäßiges aufzufinden — doch schon vor dem ersten Viertel und bis nach dem Vollmonde hin ist alles dies verschwunden. Es war uns bei unseren Messungen von großer Wichtigkeit, grade dieses Ringgebirge in verschiedenen Phasen zu beobachten, und es schien uns unglaublich, daß eine so totale Veränderung vorgehen könne, aber nie ist uns, trotz aller Mühe und Beharrlichkeit, und trotz hinreichend genauer Ortskenntniß, die geringste Spur dieses Ringgebirges in hoher Beleuchtung erschienen.

Überhaupt erscheint demjenigen, der nicht mit sehr starken Ferngläsern und wiederholt diese Gegenden beobachtet, das Ganze sehr monoton, und frühere Beobachter haben dieser Gegend nie einer besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt, ja *Schröter* sagt gradezu, sie eigne sich nicht für feinere Untersuchungen. Dies ist indess so wenig der Fall, daß grade nur die feinsten, beharrlichsten und unter allen Umständen angestellten Beobachtungen uns hier einigen näheren Aufschluß geben können, während man in allen übrigen Gegenden schneller und leichter zum Ziele gelangt. Nichts in der Wissenschaft ist aufzugeben oder für unmöglich zu erklären bevor nicht alle irgend ersinnliche Mittel wirklich erschöpft sind, und wir sind namentlich beim Monde noch so weit von der Grenze des Erreichbaren entfernt, daß im Gegentheile die rechte Arbeit, die freilich nicht das Werk des einzelnen Menschenlebens sein kann, noch erst beginnen muß!

§. 138.

Eins der tiefsten und augenfälligsten dieser Ringgebirge ist *Santbech*, von 10 Meilen Durchmesser und 13242 Fufs tief, in einer Gegend die zwar auf der Erde noch für gebirgig, hier aber vergleichungsweise schon für eben gelten kann. Die Massen sind vereinzelt, aber doch ziemlich hoch. — *Borda* ist nicht ganz regelmäßig, aber gleichwohl sehr kenntlich und gegen 9000 Fufs tief, im W. gränzt er an ein Hochgebirge das seinen Wall noch beträchtlich überragt und mit 10340 Fufs Höhe steil zum *Mare Foecunditatis* abfällt. Noch viele kleinere Tiefen, die aber wie die größeren eine außerordentliche Steilheit zeigen und ihren Schatten gegen 80 Stunden lang bewahren, können hier wahrgenommen werden.

§. 139.

Unter dem 60. Grade westlicher Länge zieht sich eine 150 Meilen lange Kette von großen Wallebenen fort, die indess nicht, wie die ähnliche Reihe auf dem mittleren Meridian (§. 37.) mit ihren Wällen sich unmittelbar berühren, sondern nur durch niedrigere Zwischenglieder verbunden sind. Man kann sie am besten zwei Tage nach dem Vollmonde beobachten: die Gelegenheit, sie bei zunehmenden Monde zu sehen, ist namentlich in unsern Klimaten selten; übrigens ist es, bei zu- wie bei abnehmenden Monde, jedesmal nur eine bestimmte Nacht, wo sie ihre volle Pracht entwickeln. Nur *Langren*, die nördlichste dieser Wallebenen, verschwindet im Vollmonde nicht gänzlich. Der Wall ist ein doppelter

Kranz von Hochgipfeln, umgeben von Terrassen und Ausläufern, sein höchster Punkt 9018 Fufs, und der der Centralmassen 3138 Fufs. — Vendelinus ist am unregelmäßigsten gebildet und sein Ringgebirge nur 4000 bis 5000 Fufs hoch. Der südliche Theil seiner Fläche ist eine der dunkelsten Stellen des Mondes. — Petavius mit seinem imposanten Doppelwall (beide Wälle sind rings herum durch ein schmales, aber deutlich wahrnehmbares Thal getrennt, seinem beulenförmig erhabenen Inneren und seiner Centralgruppe ist bei weitem das ausgezeichnetste Glied dieses Zuges. In der Fläche selbst liegt eine Rille. Die schöne Symmetrie des Petavius hat wenig Ähnliches auf dem Monde. — Endlich Furnerius, etwas unregelmäßig. In seiner Fläche liegt aufer mehreren, zum Theil gröfseren Cratern ein kleiner und ziemlich tiefer, der im Vollmonde einen stark glänzenden Punkt bildet, von dem zwei Lichtstreifen nach S. und N. ziehen, zusammen 32 Meilen lang. Das Wallgebirge des Furnerius, obgleich nicht minder hoch, ist doch bei weitem einförmiger als das des Petavius.

Diese grofse Meridianspalte ist nun, ähnlich wie die der Mitte, von Ringgebirgen mittlerer Gröfse zu beiden Seiten umgeben: Snellius und Stevinus ☉ auf der Ostseite, Palitzsch, Hase und andre westlich, Fraunhofer südlich. Palitzsch ist mehr eine grofse Kluft (3mal so lang als breit) denn ein Ringgebirge. Eigentliche Ebenen sucht man hier vergebens; nur schmale Thalschluchten, die zum Theil die höchsten Wälle durchbrechen und die größtentheils mit Schatten bedeckt sind, und kesselartige Tiefen werden gefunden. Der ganze Gürtel hat 150 M. Länge, 20—50 Meilen Breite und sein Flächeninhalt kann auf 4500 Quadratmeilen angesetzt werden.

§. 140.

Am äußersten westlichen Rande wiederholt sich die Aufeinanderfolge grofser in Meridianrichtung fortstreichender Ringwälle noch einmal, indem vom Äquator an südwärts, zuerst eine sehr grofse Wallebene, Kästner, die fast für ein Mare gelten könnte, und weiterhin noch sechs andre, Lapeyrouse, Ansgarius, Behaim, Hekätäus, W. Humboldt und Legendre liegen. Wir werden stets nur wenig von ihnen erforschen können. Ihre hohen westlichen Wälle liegen häufig im Mondrande, das Profil desselben bildend, oft sind sie uns sogar durch die Libration ganz entrückt. Humboldt ist das größte und merkwürdigste unter ihnen. Der Durchmesser beträgt 29 Meilen, der Flächeninhalt gegen 650 Quadratmeilen: die Wallgipfel wechseln etwa zwischen 9000 und 15000 Fufs. Die Centralkette (§. 39.) ist vielleicht die vollständigste und größte, die der Mond uns darbietet; ihre Höhe reicht im Hauptgipfel bis zu 5000—6000 Fufs. (Es ist leicht einzusehen, dafs hier nichts mehr gemessen werden kann). Eine verhältnismäßig grofse Tiefe zeigt sich bei allen diesen Gebilden, wogegen die übrigen sie umgebenden oder zwischenliegenden Bergzüge weit niedriger sind.

Zwischen den beiden erwähnten Meridianreihen zeigt sich eine licht-

graue, nur von Bergadern durchzogene Ebene, die sich in den Phasen ziemlich wie ein Mare ausnimmt, im Vollmonde aber durchaus kein Dunkel zeigt, selbst dann nicht, wenn die Libration sie in eine Lage rückt, wo die optische Verkürzung nicht über die Hälfte geht (in mittlerer Lage beträgt sie  $\frac{2}{3}$ ). Nur eine kurze Strecke in der Nähe des Behaim zeigt sich ziemlich eben so dunkel, als das Mare Foecunditatis. In der Mitte zieht eine Meridiankette kleinerer Ringgebirge durch dieses Mare hin. Unter  $9^{\circ} 23'$  S.B. und  $73^{\circ} 52'$  W.L. liegt ein im Vollmonde glänzend heller Punkt, ganz nahe bei einem mittelgroßen Crater; es scheint, daß diese Stelle eine sanfte Erhöhung bilde.

Auch jenseit der letzten uns sichtbaren Meridiankette, hinter den Hochwällen des Humboldt und Hekätüs, liegen wahrscheinlich ausgedehnte Ebenen. Denn das Randprofil des Mondes zeigt sich an dieser Stelle, wenn nicht die großen Wallebenen selbst es bilden, fast als reiner Kreis und höchstens nur sanft wellenförmig. Anders ist es weiter gegen N., wo von Behaim an die Randunebenheiten, die Libration sei welche sie wolle, bedeutender werden.

§. 141.

Es würde zu weidläufig werden, wollten wir auch in den mittleren Gegenden dieses Quadranten die einzelnen Theile jeden besonders beschreiben. Sie sind zwar bei weitem nicht so monoton als es anfangs scheint, aber es ist zu schwierig sie mit Fernröhren von mittleren Dimensionen in ihren Einzelheiten zu beobachten. Als ein nach Umfang und Höhe sehr ansehnliches Wallgebirge erscheint Stöffler. Das Ganze, von einem 4000—11000 Fufs hohen Walle umgeben, sondert sich in zwei Theile, dem größeren fast völlig ebenen östlichen, und den in mehrere unregelmäßige Bassins zertheilten westlichen. Neben ihm westlich der fast eben so große und ansehnliche Maurolycus, und in der Umgegend, besonders nach Westen zu, eine große Menge von Ringgebirgen, zwischen denen fast gar keine Bergpartien von Erheblichkeit vorkommen. Sie sind fast ohne Ausnahme beträchtlich steil und unerschlossenen Tiefen bis zu 13000 Fufs.

Wenn die Beobachtung und Darstellung dieser Gegenden in günstigen Momenten noch ziemlich leicht ist, so macht dagegen die nördlicher gelegene Gegend bei Gemma Frisius, Poisson und Nonius herum, desto mehr Schwierigkeit. Hier sind reine Kreisformen selten, sie scheinen gar nicht Platz gefunden zu haben. Der erste Anblick läßt kaum eine Möglichkeit ahnen, dieses wilde Chaos aufzufassen. Einige Regelmäßigkeit und Übereinstimmung zeigt sich noch in den kleineren Cratern und sanfteren Hügelrücken, aber die schroffen Abhänge lassen nur schwer etwas von jenen erkennen. Über alle diese so sehr verschiedenartige Partien ziehen im Vollmonde die grade hier sehr dichtgedrängten und glänzenden Lichtstreifen hin.

§. 142.

Im Süden des Altaigebirges zeigen sich drei eng verbundene, sehr große Ringgebirge: Riccius, Rabbi Levi und Zagut. Eine solche

Zerklüftung und Zerrissenheit, als diese Gebilde erlitten haben, kommt in der nördlichen Hälfte des Mondes gar nicht, und selbst in der südlichen selten vor. Der Wall (und das Innere nicht minder) hat so vielen Cratern Platz machen müssen, daß beträchtliche Strecken nur aus diesen bestehen, und nur bei sehr schräger Beleuchtung wird man den Zusammenhang rings herum deutlich wahrnehmen. In höherer sieht man meistens nur die Crater, und weiterhin selbst diese nur zum kleineren Theile. Hierzu gehört noch Lindenau ☉, dessen Wall mehr Gleichförmigkeit und deutlichen Zusammenhang zeigt (im Osten, wo er an Zagut stößt, ist der Wall sogar vierfach). Die Sichtbarkeit im Vollmonde ist jedoch eine sehr schwache. Besser sieht man alsdann zwei schmale parallele Lichtstreifen, die vom Lindenau zum Piccolomini ziehen, denen aber keine Höhenzüge entsprechen. — Piccolomini ☉,  $12\frac{1}{2}$  Meile im Durchmesser, gut abgeschlossen, mit wenigstens dreißig theils runden, theils länglichten Wallgipfeln, deren einer sich 14580 Fufs über dem Inneren erhebt, doch aber nicht von sehr großer Steilheit, wenn man ihn mit ähnlichen Tiefen vergleicht. Will man sich recht augenscheinlich überzeugen, wie außerordentlich veränderlich eine Mondgegend in Folge der verschiedenen Beleuchtung sich darstelle, so betrachte man diese Gegend von ihrem ersten Sichtbarwerden an (etwa fünf Tage nach dem Neumonde) eine Reihe von Abenden hindurch.

§. 143.

Fracastor ☉, ein Zweidrittel-Ringgebirge, der bereits §. 132. erwähnte meerbusenähnliche Theil. Es zeigt sich an der Stelle, wo die Fortsetzung des Walles gedacht werden müßte, in der That eine sehr schwache Spur desselben. Der grössere und deutlichere Theil fällt östlich von 8000 zu 5000 Fufs ab; westlich ist er etwa 6000 Fufs. — Das benachbarte Ringgebirge Neander ist der äusserst wilden Umgegend ungeachtet sehr regelmässig gebildet, 7460 Fufs tief und  $7\frac{1}{2}$  Meile im Durchmesser haltend. Noch tiefer und steiler ist Stiborius, für dessen Westrand wir 11340 Fufs fanden. Nach aussen umschliesst ihn in einiger Entfernung vom Walle ein bedeutendes Gebirge, wie ein weiter Mantel, das gleichfalls nach innen mehr Abfall als nach aussen hat, so daß das Innere des Stiborius einer der tiefsten Punkte der Mondfläche ist. Eine sehr unregelmässige Figur zeigt der 11000 Fufs vertiefte Reichenbach, und Rheita, welcher regelmässiger gebildet ist, geht vom höchsten Gipfel abwärts 13460 Fufs tief herab. Vom Ostrande Rheitas nach S.W. zu zieht eine ungeheure Kluft, deren Anblick höchst eigenthümlich ist, 40 M. lang fort. Sie ist an mehreren Stellen durch Querjoche getrennt und unterbrochen. Ihre Tiefe ist schwer zu bestimmen; an einer Stelle fanden wir sie 8867 Fufs. Im Frauenhofer, der südlich bei Furnerius liegt, zeigt sich statt des Centralberges eine quer hindurchziehende Thalschlucht. — Vega zeigt sich nicht immer als Ringgebirge, da in gewissen Librationen nur der eine Wall gesehen wird. Hier herum herrscht überhaupt große Regellosigkeit, weder Vega noch die meisten übrigen Gebilde sind geschlossene Kreisformen.

§. 144.

§. 144.

Im Westen und Südwesten der vorhin erwähnten Gegenden zeigt sich das Mare Australe, das seiner ganzen Erstreckung nach in Breiten fällt, bis zu welchen kein einziges der südlichen Maren vordringt. Nicht immer ist es deutlich sichtbar, da es fast ganz jenseit des  $70^\circ$  L. liegt und die optische Verkürzung desselben in mittlerer Libration schon  $\frac{2}{3}$ , in extremer aber  $\frac{1}{2}$  beträgt. Überdiß ist es stärker gegliedert und unterbrochen als irgend ein andres. Der Haupttheil ist 83 Meilen lang, ein fast ganz abgesonderter Nebentheil verlängert es nach S. noch um 26 M.; die Breite beträgt gegen 40 Meilen, so weit es erkannt werden kann. Fast der dritte Theil desselben besteht aus großen Ringgebirgen, deren Inneres die dunkle Farbe zeigt. Die wichtigsten dieser Ringgebirge sind Marinus, Hanno, Oken, Pontécoulant. Ihre Tiefe ist nicht unbedeutlich, aber kaum mehr bestimmbar. — Die letzten Spuren der grauen Farbe enden hier im  $61^\circ$  S.B., also 121 Meilen vom Südpole, während die äußersten Theile des Mare Frigoris sich dem Nordpole bis zu 83 M. Entfernung nähern.

Diese Mareflächen sind von Mehreren, seit man die Idee wirklicher Meere aufgeben mußte, für die eigentlich fruchtbaren Gegenden unsers Trabanten gehalten worden und so ist es zu verstehen, wenn man in einigen Werken von Vegetationsgrenzen auf dem Monde gesprochen hat, die wie bei unsrer Erde, nach N. und S. zu durch die Natur selbst gezogen seien. Irgend ein Naturleben wird allerdings wohl auf dem Monde, wie auf jedem Weltkörper statt finden, allein es scheint vergebliche Mühe die Form desselben bestimmen zu wollen. Wir möchten daher selbst die grünliche Farbe, die wir in verschiedenen Flächentheilen gesehen, auf eine solche Weise zu deuten keinesweges unternehmen. Die Farben unserer Pflanzen sind Produkte des Lichts, der Luft und des Wassers. Ersteres ist dem Monde reichlicher, aber in ganz andrer Zeitfolge als unsrer Erde zugetheilt, die beiden letzten Bedingungen fehlen, oder wenn man diesen Ausdruck zu stark findet, sind völlig verschieden von den bei uns Statt habenden. Es ist besser seine Unwissenheit einzugestehen, als sinnreichen Phantasiespielen sich zu überlassen, die nur dann unschädlich sind, wenn sie allem Anspruch auf wissenschaftlichen Werth entsagen.

§. 145.

Besonders ausgezeichnete Gegenstände kommen in den noch weiter südlich liegenden Landschaften wenige vor. Ihr allgemeiner Charakter weicht nicht von dem der vorhin beschriebenen helleren Landschaften ab, indess kann man bemerken, daß die Ringgebirge näher dem Rande zu, größer und wahrscheinlich auch tiefer werden, daß aber die regelmäßige Kreisform nur dem geringeren Theile derselben zukommt. Die großen, und schönen Ringgebirge Fabricius, Pitiscus und Vlacq können als solche ausgezeichnet werden, eben so das Doppelringgebirge Steinheil und mehrere andre, die sich in den Meridianen des Maurolycus und Stöfler finden. Vergebens sucht man dagegen nach Kettengebirgen von einiger

Bedeutung. Es sind überall nur die kurzen Verbindungsglieder zwischen den großen und hohen Ringwällen, und nur hin und wieder durch einzelne Gipfel ausgezeichnet.

Selbst das Gebirge Dörfel, was sich am Rande der sichtbaren Mondscheibe hinzieht und in welchem man Niveaudifferenzen von einer deutschen Meile wahrnimmt, ist aller Wahrscheinlichkeit nach keine Bergkette, sondern besteht aus den uns im Profil erscheinenden Wällen mehrerer mächtigen Ringgebirge, deren Tiefen und jenseitige Wallhälften uns unsichtbar bleiben, und auf denen sich Hochgipfel thürmen, die allerdings alles zu überragen scheinen was die Mondfläche in ihren übrigen Theilen darbietet. Einen solchen Hochgipfel zeigt auch das noch ganz sichtbare Ringgebirge Curtius. Es liegt unter  $65^{\circ} 12'$  S.B. und  $0^{\circ}$  O.L. Seine Lage macht Messungen ganz unthunlich, da der Schatten fast immer auf andre Berge fällt und gewöhnlich an einem gegenüberstehenden Walle abbricht, indess erhielten wir bei einem Versuche 20841 Fufs. Seine außerordentliche Steilheit geht daraus hervor, dafs er selbst im Vollmonde noch einen von der Erde aus sichtbaren Schatten zeigt, wenn die Breite des Mondes nördlich ist.

Noch näher dem Südpole, in  $84^{\circ}$  S.B. entdeckten wir am 18. März 1834 eine etwa 5 Meilen lange Rille, ein Beweis, dafs sie auch den äufsersten polaren Mondgegenden, wie schwer sie auch sichtbar sein mögen, dennoch nicht fehlen. Da sie nun auch, wie bereits erwähnt nahe am Nordpole, so wie westlich (bei Apollonius) und östlich (bei Hevel und Lohrmann) gefunden werden, so ist anzunehmen, dafs diese Form, wenn auch einzelnen Gegenden in ungleich reicherm Maafse zugeheilt, doch keiner gänzlich abgehe (vgl. §. 44. u. ff.).

§. 146.

Beim Anblick der von unsrer Erde so sehr verschiedenen Mondoberfläche fragt man natürlich, durch welche Naturkräfte dies entstanden, ob es von jeher so gewesen, oder wie es sich nach und nach ausgebildet habe? Wir vermögen diese und ähnliche interessante Fragen nur unvollkommen und hypothetisch aufzulösen: eine Selenogenie darf nicht hoffen, an Bündigkeit ihrer Sätze die Geologie zu erreichen, oder gar zu übertreffen.

Nehmen wir mit *Laplace* an, dafs die Weltkörper unsers Sonnensystems, und die Sonne selbst, aus einem Zustande der Zerstreuung und nebelartigen Dünneheit, in welchem sie den ganzen jetzt wirklich oder scheinbar leeren Raum anfüllten, in ihren jetzigen Zustand der Consistenz und zu bestimmten Formen durch allmähliche Verdichtung gelangt sind, welche als Folge der Erkaltung gedacht werden muß, so ist begreiflich, dafs diese Verdichtung, namentlich bei kleineren Weltkörpern, nicht dem Centro zunächst, sondern mehr in den äufseren, die nachherige Oberfläche bildenden Theilen begonnen haben, und von Außen nach Innen, nicht umgekehrt, vorgeschritten sein muß. Indem solchergestalt der Umfang des Ganzen sich fortwährend verminderte, wurden die inneren Theile, sobald die Oberfläche einigermassen einen consistenten Zustand gewonnen hatte,

gewaltsam zusammengepreßt und mußten, da sie jetzt nicht mehr ungehemmt entweichen konnten, durch ihren Widerstand Eruptionen veranlassen, wobei man gar nicht nothwendig an Feuerausbrüche zu denken hat. Die frühesten dieser Eruptionen waren auch die dem Umfange nach größten, da das Ganze noch zu wenig lokale Besonderheiten darbot und überhaupt alle Naturrevolutionen im größeren Style vor sich gehen und von desto kolossaleren Kräften bewegt werden, je früher die Epoche ist. So entstanden die größten und ursprünglich auch wohl tiefsten Wallebenen und Ringgebirge. Als in späteren Perioden die Ausbrüche nicht mehr vom Centro des Ganzen aus, sondern mehr von einzelnen, der Oberfläche näher gelegenen Punkten sich erzeugten, wurden auch ihre Wirkungssphären immer enger, so daß sich zuletzt alles auf die Bildung kleiner Crater beschränkte. Dazu kam, daß die Oberfläche selbst inzwischen an Festigkeit gewonnen hatte, was eben so sehr eine größere Concentration der Kraft bedingte. Diese mußte sich endlich begnügen, anstatt durchzubrechen, nur die Oberfläche emporzuheben, und auch dies größtentheils nur da, wo die relative Lockerheit des Bodens dies begünstigte, also da wo früher schon ein Ausbruch erfolgt, und dadurch die fortschreitende Verdichtung gewaltsam unterbrochen war. Daher die Centralberge.

§. 147.

Wollte man einwenden, daß alsdann nicht der Mond allein, sondern alle Weltkörper, z. B. die Erde, eine solche Beschaffenheit der Oberfläche erhalten haben müßten, so dient die Bemerkung, daß es gar nicht gleichgültig sei, welches Volumen die Masse sowohl vor als während und nach dieser Bildungsepoche einnehme. Den Ausbrüchen auf der Erde stand eine  $6\frac{1}{2}$  mal größere Schwere entgegen, die vielmehr ein Hindrängen zur Mitte weit mehr als das Gegentheil begünstigen mußte, weshalb eine weit größere Kraft nöthig war, einen Ausbruch zu bewirken, eine Kraft, die nur an einzelnen Punkten, durch besondere Verhältnisse begünstigt, sich geltend machen und einen Vulkan schaffen konnte. Verstehen wir unter letzterem Feuerberge, so ist es ganz unpassend von Mondvulkanen zu sprechen. Überhaupt hat bei Bildung der Erdoberfläche das Wasser mitgewirkt, und überdies vieles von dem, was sich in der ersten Bildungsepoche erzeugte, verwischt und bis zum Unkenntlichen verändert, namentlich aber alle Tiefen, von welcher Art und Form sie auch immer sein mochten, angefüllt. So können immerhin die allgemeinsten und ursprünglichsten Bedingungen der Oberflächenbildung bei allen Weltkörpern ähnlich gewesen sein, und gleichwohl diese Ausbildung in ihrem weiteren Fortgange und ihrer gegenwärtigen Vollendung höchst verschieden sich gestaltet haben.

§. 148.

Wären alle Hebungen und Ausbrüche centrale, d. h. von innen her senkrecht auf die Oberfläche wirkende gewesen, so hätten sich nur kreisförmige Bildungen, Crater und runde Berge, erzeugen können. So häufig

nun auch beide auf dem Monde sind, so sind sie doch nicht ausschliesslich, und vieles deutet dahin, dass die Richtung der Kraft auch häufig eine der Oberfläche ganz oder nahe parallele gewesen sei. In diesem Falle erzeugte sich statt des Craters eine Rille, und statt des runden Berges oder Piks eine Bergader. Denn letztere als bloße Verzweigungen grösserer Höhenzüge zu betrachten, ist beim Monde unthunlich und durch den Augenschein widerlegt. Auch die Lichtstreifen können solchen unter der Oberfläche fortwirkenden Kräften ihre Entstehung zu verdanken haben.

Hieraus ist klar, weshalb die grösseren Formen so sehr häufig durch kleinere wieder zerstört wurden, weshalb alle kleineren Ringgebirge und Crater ein gleichsam frischeres Ansehen haben, weshalb so viele Crater in Reihen liegen u. s. w.

Auch können manche Tiefen ihre Entstehung nicht sowohl den Eruptionen direkt, als vielmehr den durch benachbarte stärkere Ausbrüche hervorgerufenen Einstürzungen verdanken, wie dies beim Gauricus, der Querkluft des Rheita, vielleicht auch dem grossen Alpenthale der Fall sein mag, denn einmal erregte und wirksame Naturkräfte haben ausser ihren unmittelbaren Wirkungen stets noch andre in ihrem Gefolge.

Sei nun die hier vorgetragene Hypothese wahr oder nicht, so scheint es in jedem Falle gewiss, dass die Ausbildung der Mondfläche gegenwärtig ihre Vollendung mindestens so weit erreicht habe, dass Umformungen, die von der Erde aus als solche wahrnehmbar wären, nicht mehr Statt finden, und dass, ähnlich wie seine Bahn trotz aller Verwickelungen doch keine wirklich regellose Abweichungen zeigt, sondern alles darin als strenge Folge des ewigen und unveränderlichen Gesetzes der Schwere erscheint und an feste Perioden geknüpft ist, eben so auch seine Oberfläche, wie schwierig auch in ihren Einzelheiten zu erkennen, doch einen festen Bestand, ein ruhiges Beharren gewonnen habe, und dass auch die späteste Zukunft ihn zwar genauer und besser, aber im Wesentlichen nicht anders sehen werde als er unsern Tagen erscheint.

§. 149.

Nur ungern berühre ich eine zweite Frage, die über die Bewohner des Mondes. Nicht als ob ich die hohe Wichtigkeit des Gegenstandes verkennen, oder die absolute Unmöglichkeit einer Beantwortung für alle künftige Zeiten behaupten wollte, sondern weil sie leider durch die leichtsinnige Art, mit der sie bisher meistens behandelt worden, bei allen, die es mit wahrer Wissenschaftlichkeit ernstlich meinen, in Miskredit gekommen ist. Ich habe nichts Gewisses über sie erforscht, so wenig als andre vor mir; kann keine Hoffnung hegen, dass es der Nachwelt gelingen werde, und kann ungewissen und aller Wahrscheinlichkeit entbehrenden Vermuthungen eine Stelle einzuräumen mich nicht entschliessen. — Dass alles Erschaffene zu weisen und edlen Zwecken geschaffen sei, ist ein Gedanke, dessen Nothwendigkeit sich unserm Geiste aufdringt. Da ferner das Lebendige höhere und edlere Zwecke erfüllt als das Leblose, so haben wir überall, wo lebende Geschöpfe möglich sind, diese auch

als wirklich anzunehmen. Alles was im Vorstehenden über den Mond gesagt ist, beweist nun allerdings, daß weder wir selbst noch irgend ein Geschöpf unsers Erdkörpers dort existiren können, aber es hebt keinesweges die Möglichkeit aller und jeder Lebensformen für den Mond auf, und so werden allerdings lebende Wesen jene Gefilde bewohnen. Aber vieles von dem, was für uns unabweishares Bedürfnis ist, ist für sie nicht vorhanden: und auf der anderen Seite mag Manches, das wir mit keinem Namen belegen, den Mondbewohnern unentbehrlich sein. Ihre Sehorgane müssen für stärkeres Licht eingerichtet sein und gröfsere Kontraste desselben ohne Nachtheil ertragen können. Ihre Bewegungen können eben so wenig den unsrigen entsprechen: es scheint, daß sie, mit den unsrigen verglichen, ungleich leichter als diese sein müssen. Wie ihre Tage und Nächte beschaffen seien, welchen Anblick ihnen das Firmament gewähre u. dgl., ist bereits §. 20—24. ausführlicher angegeben worden; allein dies alles reicht nicht hin, uns von ihrer Gestalt, Gröfse, Lebensweise u. dgl. auch nur den allgemeinsten Begriff zu bilden, der mehr als ein Phantasiegebilde wäre; und es wird eben so unmöglich bleiben sie zu sehen, als zu ihnen zu gelangen, ja selbst die Idee mit ihnen zu korrespondiren (obgleich der hochverdiente *Brandes* in dieser Beziehung einige nicht ganz schimärische Vorschläge gethan hat) dürfte doch wohl eben so wenig jemals zu realisiren seien. Ob wir sie einst, bei gröfserer Vervollkommnung der optischen Hilfsmittel, in ihren Werken erkennen werden? An Werke die mit den unsrigen Ähnlichkeit hätten ist nicht wohl zu denken (§. 45.) und so wird es stets eine mißliche Sache bleiben, das was uns die Fernröhre in dieser Beziehung vielleicht zeigen dürften, richtig zu deuten.

So betrachtet, gestalten sich unsre Zukunftshoffnungen in Bezug auf nähere Kenntniß der Seleniten äufserst dürftig, und der ungeduldigen Phantasie gar mancher Erdbewohner wenig entsprechend; allein der wahre Zweck unsrer Himmelforschungen ist auch keinesweges darin zu suchen. Insbesondere sind in Betreff des Mondes noch ganz andre, und in der That wichtigere Fragen zu beantworten. Wie war er ursprünglich beschaffen? Welchen Gang hat seine Ausbildung genommen? Waren seine Rotationsbewegungen stets so wie sie jetzt sind, oder nicht? Wie harmonirten diese Bewegungen mit der Lage und Gröfse seiner Axen? In welchen Beziehungen läßt sich ein Einfluß des Mondes auf die Erde darthun, und welche Gesetze finden rücksichtlich dieser Einflüsse Statt? Dies sind nur einige der Punkte, worüber wir mit Wahrscheinlichkeit Einiges von der Zukunft erwarten dürfen; sie werden uns, richtig behandelt, mehr und bessere Aufschlüsse über den Mond und seine Beziehungen zur Erde verschaffen als es selbst ein leibhaftiger Selenit vermöchte, wenn wir seiner habhaft werden könnten.

§. 150.

Diese Einflüsse des Mondes auf die Erde sind gleichfalls ein Gegenstand, der zu den abentheuerlichsten Meinungen Veranlassung gegeben hat,

und welchen die fruchtbare Einbildungskraft früherer Zeiten in ein fertiges System zu bringen keinen Anstand nahm, lange bevor eine gründliche Beobachtung auch nur angefangen hatte, einige Data zu einem solchen zu liefern. So blieb nichts übrig, als mit gänzlicher Beseitigung jenes alten auf Nichts basirten astrologischen Wustes, Alles von vorn anzufangen und auf beharrlich consequentem Wege, ohne alle Übereilung, die Gesetze zu erforschen, die einer solchen Wechselwirkung, in wiefern sie besteht, zum Grunde liegen.

Wir kennen mit Sicherheit drei verschiedene Arten der Wirkung eines Weltkörpers auf den andern: Anziehung, Erleuchtung, Erwärmung, wiewohl letztere nur bei der Sonne erfahrungsgemäß feststeht. Alle anderen Einflüsse sind nun entweder bloß mittelbare Folgen der drei genannten, oder sie sind selbstständig oder unabhängig von ihnen. Ein Beispiel unter vielen möge dies verdeutlichen. Man hat bemerkt, daß die Krebse bei zunehmenden und im Vollmonde fetter sind als im Neumonde. Die Ursache ist keine andre, als daß sie ihre Nahrung, der sie des Nachts nachgehen, in mond hellen Nächten besser sehen als in dunklen; mithin ist dies keine besondere Einwirkung, sondern eine Folge der Erleuchtung; und in ähnlicher Weise mögen manche in Bezug auf die Pflanzen- und Thierwelt gemachte Wahrnehmungen zu erklären sein.

Die Ebbe und Fluth des Meeres ist eine nothwendige Folge der Anziehung des Mondes (und der Sonne). Der Umstand, daß die dem Monde näheren Theile der Erde mehr, die entfernten weniger Anziehung von ihm erfahren (§. 5.) bewirkt eine gegen den Mond gerichtete Verlängerung der Form des Planeten, so weit er dieser Einwirkung nachgeben kann, d. h. soweit er aus zusammenhängenden Oceanen besteht. Denn der feste Erdkörper und alles auf ihm Befindliche kann keiner andern Anziehung folgen als der, welche das Centrum der Erde erfährt\*).

Der Einfluß des Mondes auf die Witterung ist noch sehr wenig festgestellt, indess kann man nach den bisherigen Untersuchungen annehmen, daß er nur äußerst gering, obwohl nicht ganz zu verwerfen sei. Daß bei der Erdferne des Mondes die Witterung durchschnittlich etwas heitrer und trockner sei, auch das Barometer höher stehe, als bei der Erdnähe, haben bereits frühere Beobachter dargethan und ich finde es durch meine eignen Wahrnehmungen bestätigt, überdies ergeben sie eine etwa  $\frac{1}{2}$  Grad höhere Temperatur zur Zeit der Erdferne. Die größeren Veränderungen der Witterung haben sich dagegen bis jetzt als unabhängig von der Stellung und Entfernung des Mondes gezeigt. Sehr allgemein ist die Behauptung, daß mit dem Eintritte des Voll- und Neumondes die Witterung sich häufiger ändere, als zu anderen Zeiten; es ist äußerst schwierig hierüber zu entscheiden, und man wird ganz andre Wege einschlagen müssen als bisher, wenn man zu einem von Voraussetzungen

---

\*) Über dieses Phänomen vergleiche man den trefflichen und nicht populären Aufsatz *Bessels* in *Schumachers* Jahrbuch für 1838.

freien Resultate gelangen will. — Nach *Schübler* fällt der meiste Regen bald nach dem ersten Viertel, der wenigste um die Zeit des letzten Viertels, doch ist auch hier der Unterschied gering.

§. 151.

Mit diesen Witterungs-Einflüssen hängen denn auch wohl die Veränderungen zusammen, die man in der Pflanzen- und Thierwelt wahrgenommen haben will, so wie nicht minder der Einfluss des Mondes auf Krankheiten des Menschen, der übrigens noch keinesweges feststeht und jedenfalls, wie fast Alles in dieser Beziehung, sehr übertrieben worden ist, auch höchst gewichtige Autoritäten, wie *Oibers*, gegen sich hat, wenn gleich nicht gelehnet werden kann, dass selbst die meisten Ärzte sich mehr oder minder für einen solchen Einfluss aussprechen.

Ein bisher ganz unbekannt gebliebener, von Niemand geahnter Einfluss des Mondes, der auf die Bewegungen der Magnetnadel, ist vor Kurzem durch *Kreyls* äusserst sorgfältige und genaue Beobachtungen am *Gaußs*chen magnetischen Apparat bekannt geworden. Durch diesen höchst sinnreichen Apparat ist es jetzt möglich, selbst einzelne Bogensekunden in den Schwingungen der Nadel noch sicher zu unterscheiden, und durch dreijährige, täglich 7mal wiederholte Beobachtungen dieser Schwingungen hat *Kreyl* gefunden, dass der Nordpol der Magnetnadel ein Bestreben äußere, sich von derjenigen Seite des Meridians, wo zur Zeit der Mond steht, wegzuwenden, dass ferner die Schwingungen eine längere Zeit erfordern, wenn der Mond in der Erdferne steht, und eine kürzere in der Erdnähe, und er schliesst hieraus:

„Der Mond ist ein der magnetischen Kraft unterworfenen Körper, und auf seiner der Erde zugewendeten Seite herrscht derjenige Magnetismus vor, der die magnetische Kraft der Erde verstärkt, und den Südpol unsrer Nadeln anzieht.“

Jedoch auch dieser Einfluss, obwohl gewiss, ist ungemein schwach: die erwähnte Ablenkung der Nadel beträgt im Durchschnitt nur 7 Sekunden (die durch Nordlichter veranlasst sein kann 600—800mal stärker sein) und die Verstärkung der Kraft in der Erdnähe beträgt noch nicht den tausendsten Theil der ganzen Kraft.

Eine erwärmende Kraft des Mondstrahls haben auch selbst die sorgfältigsten Untersuchungen *Mitscherlich's* u. a. nicht entdecken können: wäre sie selbst nur  $\frac{1}{100}$  Grad, so hätte sie sich verrathen müssen.

Die chemische Wirkung des Mondlichts ist dagegen nicht gänzlich Null: es ist *Arago* und neuerdings *Daguerre* gelungen, durch Einwirkung des Mondscheins auf Chlorsilber einen bleibenden weissen Fleck von der Form des Mondes zu erzeugen.

Was aber endlich die Steine betrifft, die nach *Benzenberg's* etwas gewagten Behauptungen aus dem Monde — und zwar von dessen Vulkanen ausgeworfen — zu uns gelangen sollten, so stehen dieser Annahme zu viele Gründe entgegen, als dass sie für wahrscheinlich gelten könnte. Die Beobachtungen zeigen uns nicht allein keine Vulkane (§. 48.) sondern

sie lehren auch, daß fast alle Bedingungen der Erdvulkane dort fehlen (§. 46. 47.). Gleichwohl müßte ein Vulkan, der im Stande wäre einen Stein Tausende von Meilen hoch (6000 Meilen nach der mäßigsten Rechnung) zu werfen, da sie nicht früher in die Sphäre gelangen können wo die Erdanziehung die Mondanziehung überwiegt, eine ungeheure Kraft haben und seine gewaltigen Ausbrüche könnten uns nicht verborgen bleiben. Diese Meteorsteine sind, wenn nicht in unsrer eignen Atmosphäre, irgendwo im freien Weltenraume, nicht aber auf dem Monde zu Hause.

So vereinigt sich alles, was wir über diese noch sehr räthselhaften Gegenstände jetzt wissen, dahin: daß es zwar sehr mannichfaltige Wechselbeziehungen zwischen Erde und Mond gebe, daß aber keine einzige derselben von Erheblichkeit sei, und daß wir namentlich die Hauptursachen aller denjenigen Veränderungen, die in unsrer Atmosphäre vorgehen, durchaus nicht im Monde, sondern wahrscheinlich viel näher zu suchen haben.

## Druckfehler.

---

- Seite 7. Zeile 2. v. o. statt *Linie* lies *Sonne*.  
- 11. - 3. v. u. - *Scharfsing* lies *Scharfsinn*.  
- 43. - 20. v. o. - *Theoren* lies *Theorem*.  
- 44. - 20. v. o. - *die* lies *dem*.  
- 45. - 3. v. o. - *den* lies *dem*.  
- 46. - 21. v. u. - *Apennien* lies *Apenninen*.  
- 47. - 5. v. u. - *Streifen, Tycho's* lies *Streifen Tycho's*.  
- 55. - 19. v. o. - *ihrem* lies *seinem*.  
- 58. - 16. v. o. - *uns* lies *um*.  
- 88. - 11. v. u. - *Fuls* lies *Fufs*.  
- 106. - 9. v. u. - *Noxus* lies *Nexus*.  
- 108. - 13. v. o. - *Er* lies *Es*.
-

Bei dem Verleger dieses Werkes sind noch erschienen:

**1) Die grössere Mondkarte (*Mappa Selenographica*)** von *W. Beer* und *Dr. Mädler*, von 3 Fufs Durchmesser, in 4 Bl. Gestochen von *C. Vogel*. Berlin 1834. 5 Thlr.

**2) Der Mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen, oder allgemeine vergleichende Selenographie.** Mit besondrer Beziehung auf die von den Verfassern herausgegebene *Mappa Selenographica* Von *W. Beer* und *Dr. Mädler*. Gr. 4. Berlin 1837. 7 Thlr.

**3) Generalkarte der sichtbaren Seite der Mondoberfläche,** zugleich als Übersichtsblatt der grösseren Mondkarte, gezeichnet von *J. H. Mädler*. 1 Fufs Durchmesser. Berlin 1837. 20 Sgr.



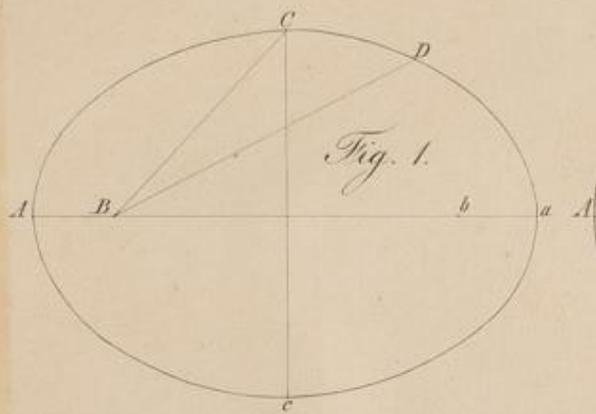


Fig. 1.

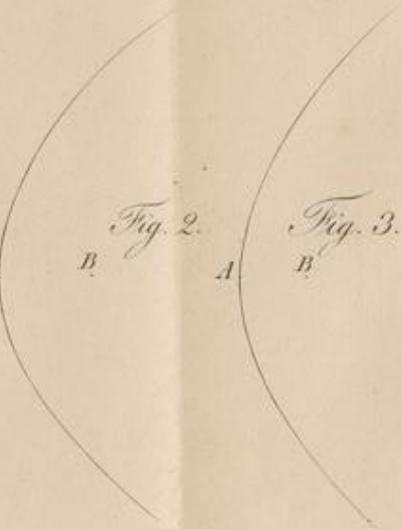


Fig. 2.

Fig. 3.

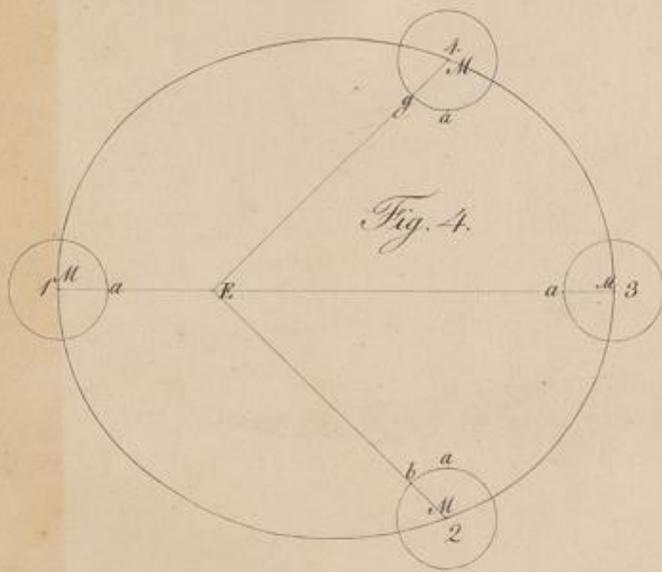


Fig. 4.

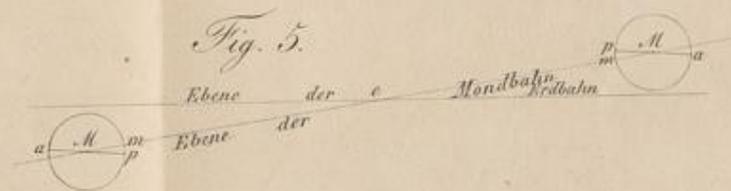


Fig. 5.



Fig. 6.

