

# Ueber die totale Sonnenfinsterniß

vom 8. Juli 1842;

von

A r a g o.

---

Kap. 1. Ueber die Phänomene, welche die Aufmerksamkeit der Astronomen ganz besonders auf sich ziehen müssen; über die Fragen der Himmels-Physik, deren Lösung mit den Beobachtungen in Verbindung stehen zu müssen scheint, die bei totalen Sonnenfinsternissen gemacht werden können.

Die Sonnenfinsternisse kommen nur am Tage des Neumonds vor. Nur an diesem Tage kann sich unser Trabant zwischen die Erde und Sonne stellen und uns größere oder kleinere Theile dieser ungeheuren und strahlenden Kugel verdecken.

Scheint der Mond, wenn eine Finsterniß am Stärksten ist, nur einen beschränkten Theil der Sonnenscheibe zu verdecken, so sagt man, die Finsterniß ist eine parzielle oder theilweise;

Verdeckt der Mond, wenn eine Finsterniß am Stärksten ist, uns die ganze Sonnenscheibe, so ist die Finsterniß eine totale oder gänzliche;

Kommt endlich während der Dauer einer Finsterniß ein Augenblick, wo der Mond sich ganz auf die Sonne projicirt, ohne sie zu bedecken, wo er uns den Central-Theil verdeckt und die nahe am Rande liegenden Regionen frei läßt, wo er als

eine mit einem Lichtringe umgebene schwarze Scheibe erscheint, so ist die Finsterniß eine ringförmige <sup>1)</sup>.

Da der Mond und die Sonne nicht in gleicher Entfernung von der Erde sind, so projeciren Beobachter auf verschiedenen Standpunkten die zwei Gestirne nicht auf dieselben Punkte des Himmels. So kommt es, daß eine Finsterniß an gewissen Orten total und an andern nur parziell ist; so hat z. B. Paris bisweilen keine Spur von einer parziellen Sonnenfinsterniß gesehen, die in Toulouse bemerkt worden ist, und umgekehrt.

Soll eine Finsterniß total sein, so müssen im Augenblicke des Phänomens die nach den zwei äußersten Enden eines Durchmesser des Mondes gezogenen Gesichtslinien einen größern Winkel begreifen, als die zwei nach den zwei äußersten Enden eines Durchmessers der Sonne gezogenen Gesichtslinien, so muß (wenn man sich der Kunst-Ausdrücke bedienen will) der Winkel-Durchmesser des Mondes den Winkelmesser der Sonne übertreffen. Nun ist aber weder der Winkel-Durchmesser des Mondes, noch der der Sonne konstant, denn sie hängen beide von den Distanzen ab, und die Distanzen der beiden Gestirne von der Erde wechseln gar sehr. Diese Winkel-Durchmesser übertreffen einander sogar wechselseitig. Fällt der Augenblick, wo der Mond neu wird, mit dem Augenblicke zusammen, wo sein Winkel-Durchmesser auf dem Minimum steht, — was das Gestirn in seine Erdferne bringt, — so kann irgend ein Projektions-Umstand nur zu einer ringförmigen Sonnenfinsterniß Anlaß geben. Steht dagegen im Augenblicke der Konjunktion der Winkel-Durchmesser des Mondes auf dem Maxi-

<sup>1)</sup> Es ist hier zu bemerken, daß in gewissen, höchst seltenen Fällen eine Finsterniß an einem Orte total, an einem andern aber ringförmig sein kann. Dies ereignet sich, wenn die scheinbaren Durchmesser der Sonne und des Mondes fast gleich sind. Da der Mond sich nicht in derselben Entfernung von allen Punkten der Erdoberfläche befindet und da die Unterschiede in berechenbaren Verhältnissen zu der absoluten Distanz stehen, so erscheint den Einem der Mond größer als die Sonne, und den Andern kleiner. Dieselbe Wirkung kann durch eine geschwinde Bewegung des Mondes nach der Erdferne oder Erbnähe hin hervorgebracht werden.

mum (das heißt, ist das Gestirn alsdann in seiner Erdnähe oder kleinsten Entfernung von der Erde), so werden günstige Projektions-Umstände eine totale Finsterniß herbeiführen.

Dies ist Alles, was ich zu sagen brauchte, um der Frage zuvorzukommen, warum die nächste Finsterniß vom 8. Juli eine totale sein werde, während die Finsterniß von 1836 auf ihrem Maximum ringförmig gewesen; warum die Finsterniß vom 8. Juli in dem südlichen Frankreich total und in Paris nur parziell sein werde.

Die Sonnen- und Mondtafeln beweisen, daß man auf der ganzen Erde im Durchschnitt 70 Finsternisse in achtzehn Jahren beobachten kann; 29 derselben sind Mond- und 41 Sonnenfinsternisse.

Nie gibt es in einem Jahre mehr als sieben Finsternisse, nie weniger als zwei.

Ist die Zahl der Finsternisse in einem Jahre auf zwei beschränkt, so sind sie beide Sonnenfinsternisse.

Wird der Erdball im Ganzen genommen, so ist die Anzahl der Sonnenfinsternisse auf demselben größer, als die der Mondfinsternisse, fast im Verhältnisse von 3 zu 2. An einem gegebenen Orte sind im Gegentheile weniger sichtbare Finsternisse des erstern dieser Gestirne als des andern <sup>1)</sup>. Man wird diesem Resultate seinen paradoxen Anschein nehmen, wenn man bemerkt, daß eine Mondfinsterniß aus der gänzlichen Erlöschung der Gesammtheit oder nur eines Theiles des Lichtes unsers Trabanten entsteht; der verfinsterte Theil hört, da er das Licht der Sonne nicht länger erhält, in der That zu leuchten auf; die Finsterniß wird daher gerade so überall gesehen, wo der Mond am Horizonte steht, d. h. nahezu auf einer Hemisphäre

<sup>1)</sup> Mehrere Kompilatoren, die diesen Unterschied nicht zu machen wußten, haben sich den sonderbarsten Mißgriff zu Schulden kommen lassen. Sie haben mehr Mond- als Sonnenfinsternisse gemacht, indem sie ohne alle Ueberlegung auf den ganzen Erdball eine Sache anwandten, die nur für jeden Punkt insbesondere wahr ist. Für die ganze Erde bestimmt man nahezu die mittlere Anzahl der Sonnenfinsternisse, wenn man die Anzahl der Mondfinsternisse um die Hälfte vermehrt.

der Erde. Die Sonnenfinsternisse sieht man dagegen in einer Ausdehnung, die weit kleiner ist, als eine Hemisphäre.

In einer jeden Periode von 18 Jahren gibt es durchschnittlich 28 zentrale Sonnenfinsternisse, d. h. Finsternisse, die je nach Umständen ringförmig oder total werden können; da aber der Erdgürtel, längs welchem die Finsternis den einen oder den andern dieser zwei Charaktere haben kann, sehr schmal ist, so sind an einem gegebenen Orte die totalen oder ringförmigen Finsternisse äußerst selten.

Halley fand im Jahre 1715, daß es seit dem 20. März 1140, d. h. in einem Zeitraume von 575 Jahren in London nicht eine einzige totale Sonnenfinsternis gegeben habe. Seit der totalen Finsternis vom Jahre 1715 hat London keine andere gesehen. In Montpellier, das durch die Kombination der verschiedenen Elemente, die zur Hervorbringung des Phänomens notwendig sind, weit mehr begünstigt ist, finden wir totale Finsternisse:

Den 1. Januar	1386;
Den 7. Juni	1415;
Den 12. Mai	1706;

Ohne die totale Finsternis vom 8. Juli 1842 mitzuzählen.

In Paris hat man während des XVIII. Jahrhunderts nur eine totale Sonnenfinsternis, die von 1724, gesehen.

Im XIX. Jahrhunderte hat es dort noch keine solche gegeben; auch wird es dort im Laufe desselben keine geben.

Du Séjour fand durch Berechnung im Jahre 1777:

Für die größt-mögliche Dauer einer Finsternis	} längs dem Aequator	4 St. 29 Min. 44 Sec.
		unter dem Parallel von Paris . . . 3 St. 26 M. 32 Sec.
Für die größt-mögliche Dauer der ringförmigen Phase	} längs dem Aequator . . . 12 M. 24 Sec.	
		unter dem Parallel von Paris . . . 9 M. 56 Sec.
Für die größt-mögliche Dauer der totalen Finsternis	} unter dem Aequator . . . 7 M. 58 Sec.	
		unter dem Parallel von Paris . . . 6 M. 10 Sec.

Die totale Finsterniß von 1706 dauerte zu Montpellier . . . . .	4 Min. 10 Sek.
Die totale Finsterniß von 1715 dauerte zu London . . . . .	3 M. 57 Sek.
Die totale Finsterniß von 1724 dauerte zu Paris . . . . .	2 M. 16 Sek.
An Bord des Schiffes „Spanien“ dauerte die totale Sonnenfinsterniß von 1778 . . .	4 M. 0 Sek.
Die totale Finsterniß von 1806 dauerte zu Kinderhook in Nord-Amerika . . . . .	4 M. 37 Sek.

Die Geschichtschreiber des Alterthums haben einiger totalen, — wahren oder falschen, — Sonnenfinsternisse Erwähnung gethan; z. B.:

Der Finsterniß, die, laut Herodot, während einer Schlacht zwischen den Lydiern und Medern Statt fand  
603 Jahre vor unserer Zeitrechnung.

[Sie ist nichts weniger, als gewiß.  
Costard nimmt das Datum 630 an;]

Einer von Thales für das Jahr vorausgesagten Finsterniß; 585

[Dies ist ein anderes Datum der vorübergehenden Finsterniß;]

Der Finsterniß, die in der Armee des Xerxes fast eine Empörung verursachte im Jahre . . . . 480

[Sehr zweifelhafte Finsterniß;]

Der Finsterniß, die Statt fand, als Perikles nach dem Peloponnes abging im Jahre . . . . . 431

Der Finsterniß, die mit dem Marsche des Agathokles gegen Karthago zusammentraf im Jahre . . . 310 vor unserer Zeitrechnung.

Nach Christi Geburt hat man, wie wir bei den Geschichtschreibern finden, gesehen:

Die totale Finsterniß beim Tode der Agrippina im Jahre 59; die totalen Finsternisse von 98, 237, 360, 484, 787, 840, 878, 957, 1133, 1187, 1191, 1241, 1415, 1485, 1544, 1560, 1567, 1598, 1605.

Die Data der zuverlässigsten ringsförmigen Finsternisse sind:

Das Jahr 44 vor unserer Zeitrechnung; in unserer Zeitrechnung die Jahre 384, 1567, 1598, 1601, 1737, 1748, 1764, 1820, 1836.

Am 9. October 1847 wird es zu Paris eine ringsförmige Sonnenfinsterniß geben.

Die Zeugnisse in Betreff der totalen Finsternisse waren für Tycho nicht überzeugend gewesen. Indem er sich auf einige mit unbewaffnetem Auge gemachte Messungen von Winkel-Durchmessern stützte, welche ihm darzuthun schienen, daß der Durchmesser des Mondes, von der Erde aus gesehen, nie so groß scheinen könne, als der der Sonne, ging er im Jahre 1600 so weit, daß er Zweifel rücksichtlich der Wirklichkeit eines Phänomens erhob, das damals noch Tausende lebender Zeugen hatte: er wollte weder den Clavius'schen Bericht von der zu Coimbra im Jahre 1560 beobachteten totalen Finsterniß, noch auch den von der totalen Finsterniß gelten lassen, die zu Torgau im Jahre 1598 Statt fand.

Wenige Jahre reichten hin, um zu zeigen, wie sehr falsche Bestimmungen Tycho in Irrthum geführt hatten. Im Jahre 1605 war eine große Sonnenfinsterniß, die zu Neapel während einiger Augenblicke total war. Seitdem hat man, wie ich weiter oben sagte, in den Jahren 1706, 1715, 1724, 1778, 1806 totale Finsternisse beobachtet.

Somit laufen die Astronomen keine Gefahr, sich zu täuschen; die Finsterniß vom 8. Juli wird wirklich in allen Städten total sein, für welche die Berechnung diese Phase gegeben hat. Wenn im XVII. Jahrhunderte gewisse Ephemeriden für Rom und den 12. Juli 1684 eine totale Finsterniß ankündigten, während welcher faktisch nur drei Vierteltheile der Sonne verschwanden, so lag die Schuld an den Tafeln, so wie auch einiger Maßen an den Rechnern. Heut zu Tage ist man ähnlichen

Verstößen nicht länger ausgesetzt; heut zu Tage werden die Vorhersagungen des Anfangs und Endes des Phänomens bis auf einige Sekunden durchaus genau sein, während, den Beobachtungen von Montpellier zufolge, im Jahre 1706 die Tafeln von La Hire noch Fehler von 4 bis 5 Minuten gaben.

Kap. 2. Von der Lichtkrone, womit der Mond während einer totalen Sonnenfinsternis umgeben ist.

Es gibt wohl keinen neueren, etwas umständlichen Bericht von einer totalen Finsternis, in dem nicht einer Lichtkrone Erwähnung geschähe, womit der Mond nach dem gänzlichen Verschwinden der Sonne umgeben zu sein schien, und welche zur Verminderung der Finsternis beitrug.

Ich weiß nicht, ob diese Krone nicht die Ursache des Dämmerungslichtes war, auf welche die Berichte von der totalen Finsternis von 98 hinweisen. Plutarch sagte: „Der Mond läßt bei Finsternissen einen Theil der Sonne um sich herum vorstehen, was die Dunkelheit vermindert.“ Diese letztern Worte lassen vermuthen, daß er da mehr von den totalen Finsternissen, als den ringförmigen sprach, während deren in der That nur eine Licht-Verminderung Statt findet.

Ungeschickte Beobachter hatten die Finsternis von 1567 deshalb unter die ringförmigen gerechnet, weil der Mond, als das Phänomen am Stärksten war, mit einem Lichtringe umgeben zu sein schien. Kepler machte daraus eine totale Finsternis. Der Lichtring ließ sich, nach der Meinung des berühmten Astronomen, auf zweierlei Art erklären: entweder, wenn man annahm, der Aether sei in der Nähe der Sonne entzündet gewesen, oder aber, gewisse Strahlen, die von den Rändern der großen Kugel ausgegangen, seien bis zu der Erde gelangt, nachdem sie in der Luft des Mondes eine Brechung erlitten.

Kepler entwickelte diese Ansicht bei Gelegenheit der zu Torgau während der totalen Finsternis von 1598 bemerkten Strahlenkrone.

Die Finsternis vom Jahre 1605 war zu Neapel während

einiger Augenblicke gewiß total. Der Mond zeigte sich jedoch dort als eine schwarze Wolke, umgeben mit einer Strahlenkrone, die einen großen Theil des Himmels einnahm.

Bis hieher haben wir in den alten Werken nur unvollkommene und unbestimmte Berichte von der Lichtkrone des Mondes vorgefunden. Die Finsterniß von 1706 wird uns eine wirklich wissenschaftliche Beschreibung des Phänomens an die Hand geben.

„Sobald die Sonne ganz verfinstert war,“ sagen Plantade und Clapiés, „sah man den Mond mit einem sehr weißen Lichte umgeben, das um die Scheibe dieses Planeten her eine Art „Krone, etwa 3 Minuten breit, bildete. Innerhalb dieser „Grenzen behielt dieses Licht eine gleiche Lebhaftigkeit, die, sofort in einen schwachen Schimmer übergehend, um den Mond „her eine kreisförmige Fläche von etwa vier Grad Radius bildete und sich in der Dunkelheit allmählig verlor.“

Meine Leser werden, glaube ich, hier nicht ungern eine wörtliche Uebersetzung der Zeilen finden, die Halley im Jahre 1715 bei Gelegenheit der lichten Mondkrone niederschrieb:

„Einige Sekunden, ehe die Sonne gänzlich verdeckt ward, bemerkte man um den Mond her einen lichten Ring von „einer, dem zwölften oder vielleicht sogar dem zehnten Theile des „Durchmessers dieses letztern Gestirns gleichen, Breite. Seine „Tinte war ein blaßes Weiß, oder war, wenn man lieber will, „perlweiß. Er schien mir mit den Farben des Regen- „bogens leicht gefärbt zu sein. Sein Mittelpunkt schien „mir mit dem des Mondes zusammenzufallen, woraus ich die „Folgerung zog, daß der Ring die Mond-Atmosphäre sei. Da „indessen die Höhe dieser Atmosphäre weit beträchtlicher, als die „der Erd-Atmosphäre wäre, da anderseits Beobachter fanden, „daß die Breite des Ringes im Westen des Mondes zunahm, „so wie der Austritt näher kam . . ., so spreche ich von meinem „Resultate nicht so ganz zuversichtlich; ich muß sogar gestehen, „daß ich der Frage nicht die gehörige Aufmerksamkeit schenkte.“

Während derselben totalen Finsterniß von 1715 sah auch Louville, der, ein Mitglied der (Pariser) Akademie der Wissenschaften, sich nach London begeben hatte, die Lichtkrone.

Sie schien ihm silberweiß zu sein. Das Licht war gegen den Mondrand hin lebhafter und nahm bis zu seiner äußern Circumferenz allmählig an Intensität ab. Diese Circumferenz war, obgleich sehr schwach, ziemlich gut angedeutet. In der Richtung der Strahlen schien die Krone nicht überall gleichlicht zu sein; man bemerkte darin verschiedene nackte Stellen, wodurch sie einige Aehnlichkeit mit den Glorien (oder Heiligen-, Licht-, Strahlenscheinen, Strahlenkronen) erhielt, womit die Maler die Köpfe ihrer Heiligen umgeben.

Louville sah, daß die Lichtkrone gerade denselben Mittelpunkt, wie der Mond hatte. Wäre sie mit der Sonne konzentrisch gewesen, so würde der Rand des Mondes die westliche Hälfte derselben zu Anfang der Finsterniß und die östliche Hälfte am Ende bedeckt haben. Louville glaubt, daß dergleichen Variationen ihm nicht entgangen sein würden.

Vergessen wir nicht, daß, gegen das Ende der totalen Finsterniß von 1715, Louville um den Rand des Mondes her, während er sich noch auf die Sonne projicirte, einen Kreis von sehr lebhaftem Roth sah. Der Pariser Akademiker versicherte sich davon, sagte er, daß diese Farbe blieb, wenn der Kreis sich gerade im Mittelpunkte des Fernrohrs abmalte und daß sie somit der Abwesenheit des Achromatismus nicht zugeschrieben werden konnte.

Im Jahre 1724 fand Maraldi, daß die Lichtkrone nicht mit dem Monde konzentrisch war. Zu Anfang der Finsterniß schien sie im Osten breiter zu sein, als im Westen. Gegen das Ende schien sie im Gegentheile gegen Westen größer zu sein, als sie im Osten war. Maraldi bemerkte ferner, daß die Breite am nördlichen Rande die Breite am entgegengesetzten Rande übertraf.

Wollen wir nach der Beobachtung vom Jahre 1724 etwas Nützliches über die Mondkrone finden, so müssen wir einen Zeitraum von 54 Jahren überspringen. Unter dem Datum 1778 lehrt uns Don Antonio de Ulloa, daß bei der Finsterniß vom 24. Juni die Krone eine, dem sechsten Theile des Durchmesser des Gestirnes gleiche, Breite hatte; daß ihre innere Circumferenz

röthlich war, daß man ein wenig darüber hinaus ein blaßes Gelb sah, und daß dieses Gelb bis zum äußern Rande nach und nach schwächer ward, bis endlich die Tinte ganz weiß zu sein schien.

Die Krone von 1778, sagt der spanische Admiral, war in ihrer ganzen Breite fast gleich glänzend. Sie kam 5 oder 6 Minuten nach der gänzlichen Immersion der Sonne zum Vorschein; sie verschwand 4 bis 5 Sekunden, ehe der Rand dieses Gestirnes unter der dunkeln Scheibe des Mondes hervortauchte. Von der Mondkrone liefen hie und da bemerkbare Lichtstrahlen bis in Entfernungen, die dem Winkel-Durchmesser unsers Erabanten gleich waren, bald in größerer, bald in kleinerer Anzahl aus. Das Ganze „schien eine geschwinde kreisförmige Bewegung zu haben, ähnlich der eines Feuerwerkes, das auf seinem Mittelpunkte abgebrannt wird.“

Die totale Finsterniß von 1806 wurde in Amerika von Bowditch und Ferrer beobachtet. In seinem Memoire sagt Bowditch blos, der Mond habe sich mit einem sehr ausgedehnten Lichtringe gezeigt. Dagegen spricht sich Ferrer bestimmt und ausführlich aus.

Der Ring schien denselben Mittelpunkt wie die Sonne zu haben; seine Breite belief sich auf sechs Minuten; seine Schattirung war perlweiß. Es liefen von den Rändern des Ringes Strahlen aus, die sich bis zu 3 Grad Distanz ausdehnten. Es ist dies, wie man sieht, die von Louville und Ulloa beschriebene Glorie, aber in größerem Maßstabe.

Kap. 3. Von gewissen Unregelmäßigkeiten, die im Augenblicke, wo die Ränder des Mondes nach innen sich in geringen Entfernungen von den Rändern der Sonne befinden, zum Vorschein kommen.

Im Augenblicke, wo der westliche Rand des Mondes anfängt, sich nach innen von dem westlichen Rande der Sonne loszumachen, scheint er gezähnelst zu sein, wie eine Säge. Die Zähne nehmen alsbald an Größe und Abstand unter einander

zu und ihre Anzahl nimmt ab. Bald scheinen die zwei Ränder nur durch einige geradlinige, breite, parallele, ganz schwarze und deutlich hervortretende Streifen (8 bis 10) mit einander verbunden zu sein. Alle diese Streifen verschwinden endlich mit einem Male. Die Sache geht gerade so vor sich, als wenn es zwischen den Rändern der beiden Gestirne eine schwärzliche, kleberige, an gewissen Punkten der Sonne hängende Masse gäbe, welche die Bewegung des Mondes bis zum augenblicklichen Bruche der Bänder in die Länge zöge.

Während der Bewegung des östlichen Randes des Mondes gegen den östlichen Rand der Sonne hin kommen dieselben Phänomene, nur in umgekehrter Ordnung, wieder zum Vorschein: die schwarzen und parallelen Linien entstehen zuerst und plötzlich; die Form einer großen Säge folgt auf diese Linien; endlich ist vor der gänzlichen Verdeckung der Sonne der Mondrand wie ein aus unregelmäßigen, schwarzen und lichten Kügelchen bestehender Rosenkranz.

Diese verschiedenen schwärzlichen Unregelmäßigkeiten waren von alten Astronomen mehr oder minder gut beobachtet worden. Herr Baily hat sie in Schottland während der ringförmigen Finsterniß vom 15. Mai 1836 deutlich bemerkt und eine umständliche und interessante Beschreibung davon im X. Bande der Memoiren der astronomischen Gesellschaft zu London gegeben.

Gleich als ob diese Phänomene nicht schon außerordentlich genug wären, kündigt nun ein amerikanischer Beobachter in einer neulich nach Europa gekommenen Note an, die Zackigen Einschnitte, die geradlinigen und parallelen Streifen, welche die beiden Ränder mit einander verbinden, könne man nicht sehen, wenn man sich grüner Gläser bediene und seien dagegen durch rothe Gläser hindurch gar leicht zu bemerken. Der anonyme Verfasser führt mehrere Umstände und Städte an, wo das Factum konstatiert worden sein soll.

Kap. 4. Von den, auf der Mond-Oberfläche während gewisser totaler Sonnenfinsternisse beobachteten, Schimmern.

Louville berichtet, er habe während der Dauer der gänzlichen Finsterniß im Jahre 1715 zu London auf der Mond-Oberfläche Blitze gesehen, ähnlich denen eines Lauffeuers. Diese Blitze waren augenblicklich und schlängelicht, wie die Blitze auf unserer Erde; bald zeigten sie sich an einem, bald an einem andern Orte, besonders aber gegen den östlichen Rand hin.

Halley bemerkte gleichfalls Schimmer, Blitze nach allen Richtungen hin, besonders aber nach dem westlichen Rande zu und einige Zeit vor dem Austritte.

Ein anderer Astronom, dessen Name mir unbekannt ist, richtete an die Königl. Gesellschaft zu London eine graphische Darstellung der Finsterniß von 1715, worin die Blitze sich bis auf den Mittelpunkt des Mondes verlängerten.

Im Jahre 1724 gelang es den Pariser Astronomen, obgleich durch die Louville'schen und Halley'schen Memoiren hinlänglich aufmerksam gemacht, doch nicht, auf der Oberfläche unsers Trabanten irgend eine Art von Licht zu entdecken.

Im Jahre 1778 sahen Ulloa, Aranda und Wintuisen auf dem Monde in der nordwestlichen Region  $1\frac{1}{4}$  Minute vor der Wiedererscheinung der Sonne einen lichten Punkt, der successiv wie die Sterne 4ter, 3ter und 2ter Größe glänzte.

Endlich bemerkte im Jahre 1806 Ferrer kein Licht auf der Mond-Oberfläche. Das Teleskop zeigte ihm in einem gewissen Augenblicke bloß eine dünne Rauchsäule, die aus der westlichen Region des Mondes kam.

Kap. 5. Von der Dunkelheit während der totalen Sonnenfinsternisse.

Die Dunkelheit während der totalen Sonnenfinsternisse ist bei Weitem nicht so vollkommen, als man glauben müßte, wenn man sich auf Berichte stützen wollte, denen die durch den Schrecken immer erzeugte Uebertreibung offenbar zu Grund liegt.

Die Geschichtschreiber der Finsterniß von 1560 z. B. sind gewiß über die Grenzen des Wahren hinausgegangen, wenn sie sagen, man habe nach dem Verschwinden der Sonne nicht gesehen, wohin man den Fuß gesetzt habe, die Finsterniß sei tiefer gewesen, als die der Nacht.

Das beste Mittel, die Dunkelheit zu charakterisiren, welche während der älteren totalen Sonnenfinsternisse herrschte, besteht offenbar in der Anführung der Anzahl und Größe der Sterne, die mit unbewaffnetem Auge bemerkt wurden.

Diesem Kriterium zufolge wäre die Finsterniß des Agathokles, die vom Jahre 310 vor Ehr. Geb., von außerordentlicher Dunkelheit gewesen, denn man berichtet, die Sterne seien überall zum Vorschein gekommen.

Während der Finsterniß vom Jahre 1706 sahen Plantade und Clapiés mit freiem Auge Venus, Merkur, Saturn, Aldebaran und andere Sterne, die nicht genannt sind.

Im Jahre 1715 bemerkte Halley mit freiem Auge und ohne weiter zu suchen, Venus, Merkur, die Ziege und Aldebaran. Man durfte sich auf eine weit zahlreichere Erscheinung von Sternen gefaßt machen, denn die Mondkrone verbreitete weit weniger Licht, als der Vollmond; denn sie erzeugte nicht einmal merkbare Schatten. Aber es waren in der Ferne, am Horizonte von London, Theile der von der Sonne erleuchteten Atmosphäre, die ihrerseits in die umliegenden Luft-Regionen ein matt schimmerndes Licht, einen lichten Schleier warfen, der an die Existenz eines Nebels hätte glauben lassen können und dessen Folge auf jeden Fall das Verschwinden der kleinen Sterne war. Indem Halley in einer Richtung schaute, wo, der Stellung des Lichtkegels wegen, dieses sekundäre Licht in weit geringerer Menge vorhanden sein mußte, bemerkte er nicht weniger, als 22 Sterne.

Louville sagt, man habe während der totalen Finsterniß vom Jahre 1715 nicht so viel gesehen, daß man hätte lesen können, obgleich man die Zeilen der Schrift zu unterscheiden vermocht habe. Er bemerkte einige Sterne 2ter Größe.

Man erinnert sich, daß nach Ulloa 4 bis 5 Sekunden

zwischen dem Augenblicke des gänzlichen Verschwindens der Sonne und dem der Erscheinung des Lichtringes verfließen. Derselbe Astronom versichert uns, er habe bemerkt, daß die Verschwindung des Ringes 4 bis 5 Sekunden dem Augenblicke der Wiedererscheinung der Sonne im Westen vorangehe. Während des Vorhandenseins des Ringes sah Ulloa nur die Sterne 1ster Größe mit freiem Auge. Die 2ter Größe bemerkte er, als der Ring nicht vorhanden war.

Ferrern kam es im Jahre 1806 vor, als sei in der Luft und auf der Erde nach dem gänzlichen Verschwinden der Sonne eine größere Helle, als die, welche der Vollmond verbreitet.

Kap. 6. Färbung der irdischen Gegenstände, wenn die von den Sonnenfinsternissen herrührende Dunkelheit einen gewissen Grad erreicht hat.

Einige Personen, die Augenzengen von der totalen Finsterniß des Jahres 840 waren, sagen, die Farbe der irdischen Gegenstände habe sich verändert.

Hier folgt Wort für Wort eine Stelle des Memoires, worin Plantade und Clapiés, ohne die im Jahre 840 gemachte Bemerkung zu kennen, über die totale Finsterniß Bericht erstatteten, die sie am 12. Mai 1706 zu Montpellier beobachteten:

„Man bemerkte, daß bei zu- und abnehmender Finsterniß die Gegenstände ihre Farbe veränderten. Als die Finsterniß acht Finger stark war (d. h. als zwei Drittel des Sonnen-Durchmessers sich unter dem Monde befanden), sowohl vor, als nach der gänzlichen Dunkelheit, waren sie orange-gelb. Bei 11½ Finger starker Finsterniß (als man nur noch den 25sten Theil des Sonnen-Durchmessers sehen konnte,) sahen die Gegenstände fast so roth, als das durch Wein geröthete Wasser aus.“

Trotz der Klarheit, Bestimmtheit dieser Stelle glaubte ich untersuchen zu müssen, ob der von Clapiés und Plantade angegebene Farbenwechsel nicht von noch andern neuern Beobachtern bemerkt worden. Das Halley'sche Memoire über die totale Finsterniß von 1715 hat mir die hier folgenden Zeilen geliefert:

„Als die Finsterniß 10 Finger stark geworden war, (d. h. „im Augenblicke, da der Mond  $\frac{10}{12}$  des Sonnen-Durchmessers „bedeckte,) fing das Aussehen und die Farbe des Himmels an, „sich zu verändern, so zwar, daß das Azurblau zu einer, mit „einer Schattirung von Purpur untermischten, schwarzblauen „Farbe ward.“

Kap. 7. Von den Wirkungen, welche der plötzliche Uebergang vom Tage zur Nacht auf die Thiere hervorbringt.

Riccioli berichtet, man habe im Augenblicke der totalen Finsterniß vom Jahre 1415 in Böhmen Vögel, die der Schreck getödtet, aus der Luft fallen sehen.

Ein Gleiches berichtet man von der Finsterniß des Jahres 1560: „Die Vögel fielen wunderbarer Weise, (so sagen Augenzeugen,) schreckerfüllt zur Erde nieder.“

Im Jahre 1706 flogen zu Montpellier „die Fledermäuse „wie bei einbrechender Nacht umher. Die Hühner, die Tauben „flüchteten sich plößlich in ihre Ställe und Schläge. Die kleinen Vögel, die in den Käfigen sangen, verstummten und steckten den Kopf unter die Flügel. Die Thiere, die auf dem Felde arbeiteten, blieben stehen.“

Der bei den Lastthieren durch den plößlichen Uebergang vom Tage zur Nacht hervorgebrachte Schrecken ist auch in dem auf die Finsterniß von 1715 bezüglichen Louville'schen Memoire konstatirt: „Die Pferde,“ heißt es darin, „die auf dem „Felde arbeiteten oder auf der Straße gingen, legten sich auf „den Boden. Sie wollten nicht weiter gehen.“

Kap. 8. Bemerkungen, die ich von den Beobachtern ganz besonders beachtet wissen möchte.

Die ringförmige Lichtkrone muß vor allem Andern die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich ziehen.

Ist diese Krone mit dem Monde oder mit der Sonne konzentrisch? In dieser Beziehung widersprechen die Berichte einander, wie man hat bemerken können. Halley, Louville fanden, daß der Mittelpunkt der Krone mit dem des Mondes zusammen-

traf. Nach Maraldi und Ferrer dagegen wäre der Mittelpunkt der Krone immer der der Sonne.

Ist die erstere dieser Meinungen die richtige, so wird der lichte Kreis, der über den dunkeln Mondkörper vorsteht, nicht länger die Sonnen-Atmosphäre sein, so wird man Beweise für die Existenz dieser Atmosphäre in andern Phänomenen suchen müssen. Thun wir die Wahrheit der Behauptung dar, um zu zeigen, von welcher hohem Interesse die Frage sei.

Ist die Sonnen-Atmosphäre wirklich vorhanden, so hat sie wahrscheinlich nach allen Richtungen hin dieselbe Breite. Es ist ganz besonders außer Zweifel, daß in den Aequatorial-Gegeuden der Sonne, z. B. östlich und westlich von der scheinbaren Scheibe, diese Atmosphäre sich um gleiche Quantitäten über die kondensirten und lebhaft leuchtenden Theile des Gestirnes ausdehnen wird.

Geben wir nun dem Monde einen Winkel-Durchmesser, der stärker ist, als der der Sonne, (was am Tage einer totalen Finsterniß nothwendig wahr ist,) und sehen wir, wie er sich im Raume von Abend nach Morgen bewegt.

Der östliche Rand unsers Trabanten erreicht von außen den westlichen Rand der Sonne; die eigentliche Finsterniß nimmt ihren Anfang. Nach einer ziemlich langen Zeit erreicht derselbe östliche Rand des Mondes von innen, d. h. an seinem konkaven Theile den östlichen Rand der Sonne: dies ist der Anfang der totalen Finsterniß. In diesem Augenblicke steht der westliche Rand des Mondes über den westlichen Rand der Sonne um eine Quantität vor, die der Differenz der Durchmesser der zwei Gestirne gleich ist. Demnach entzieht uns im Augenblicke, wo die totale Finsterniß ihren Anfang nimmt, der Mond im Westen den Anblick eines Theiles der Sonnen-Atmosphäre, während er uns im Osten durchaus Nichts verbirgt. Das Gegentheil findet Statt, wenn die totale Finsterniß zu Ende geht. Somit wird man zu Anfang und am Ende der gänzlichen Dunkelheit im Osten und Westen, so wie auch nach allen andern Richtungen hin die Breite der Lichtkrone messen müssen.

Diese Messungen lassen sich mit Reflexions-Werkzeugen, mit

prismatischen Fernröhren von Rochon, mit mäßig vergrößernden Fernröhren ausführen, die im Fokus eine gewisse Anzahl von festen Fäden, die immer eine Minute von einander abstehen, tragen. Jedes dieser Beobachtungs-Mittel kann je nach dem Glanze der Krone, je nach der Reinheit ihres äußern Kontours (Umrißes) seine Vortheile haben.

Ist es wahr, wie Ulloa sagt, daß die Krone sich erst fünf bis sechs Stunden nach dem Anfange der totalen Finsterniß zeigt und daß sie vier bis fünf Sekunden vor dem Ende der Dunkelheit verschwindet? Diese doppelte Behauptung verdient um so mehr verifizirt werden, als Halley erklärt, er habe das Phänomen vor dem gänzlichen Verschwinden der Sonne bemerkt.

Ist es wahr, wie Halley im Jahre 1715 gefunden hat, daß die Mond-Strahlentrone unter freiem Himmel keinen Schatten bildet?

Die Krone hat dem Halley, Bouville, Ulloa, Farben gezeigt. Dies muß zu der Voraussetzung führen, es sei dieselbe ein Diffraktions-Phänomen. Demnach wird es von Wichtigkeit sein, daß man die ganze Reihe sichtbarer Farben deutlich charakterisirt und deren Winkel-Ausdehnung bestimmt. Diese Messungen werden, wenn man sie mit denjenigen vergleicht, welche man erhalten wird, indem man wie Delille (ein Mitglied der Akademie der Wissenschaften) eine künstliche Krone um eine dunkle Kugel herum erzeugt, die sich auf die Sonne projicirt und ein wenig über diese vorsteht, der Probirstein werden, der allen Zweifeln ein Ende machen wird.

Zeigt dagegen die Krone leere Stellen, divergirende Strahlen, wodurch sie mit den Glorien der Heiligen Aehnlichkeit erhält, so wird es von wesentlichem Nutzen sein, wenn man sich merkt, ob das Phänomen regelmäßig ist. Im entgegengesetzten Falle, — und dies ist wohl am Wahrscheinlichsten, — wird man sehen müssen, ob die Strahlen bis auf den Rand des Mondes gehen, wird man so viel als möglich untersuchen müssen, ob die Ausgangspunkte dieser Strahlen Thälern oder Bergen entsprechen.

Es ist gar nicht wahrscheinlich, daß das Licht der leuchtenden Mondkrone Spuren von Polarisation darbietet. Indessen wird man wohl daran thun, wenn man sich mit Hülfe eines Polariskops von der Sache überzeugt.

Nach den Beobachtungen, deren Zweck ist, zu entscheiden, ob die lichte Mondkrone mit der Sonne konzentrisch ist oder nicht, wird Nichts nützlicher sein, als die Untersuchung der Erscheinungsart der zackigen Einschnitte, welche der Mond zu den Zeiten der innern Berührungen der beiden Scheiben darbietet, der Art, wie die Zähne sich mit einander vermischen, ihre Größe, ihre Form ändern und verschwinden. Heut zu Tage weiß man nichts Bestimmtes hinsichtlich der Anzahl von Sekunden, welche die Entstehung des Rosenkranzes von der Verschwindung der schwarzen parallelen Streifen trennt. Diese Data der Erfahrung werden vielleicht nicht hinreichen, um die physische Ursache so sonderbarer Phänomene in der nächsten Zeit entdecken zu lassen; aber es leuchtet ein, daß diese Ursache, wäre sie auch gefunden, für ungewiß gelten würde, so lange sie nicht die Feuerprobe der numerischen Verifikationen ausgehalten haben würde, deren Elemente nun sorgfältig zu sammeln wären.

Die auf der Mond-Oberfläche im Jahre 1715 von Halley und Louville beobachteten schlängelichten Lichter, jene Lichter, die der Pariser Akademiker als Blitze ansah, deren Ursache in verschiedenen Gewittern liege, welche im Augenblicke der Finsterniß auf verschiedenen Punkten der Atmosphäre unsers Trabanten ausbrechen, könnten meines Erachtens anders erklärt werden.

Die Sonne ist größer, als der Mond und erleuchtet immer mehr, als die Hälfte desselben. Gerade im Augenblicke der Central-Finsterniß dringen daher Sonnenstrahlen in die der Erde zugekehrte Hemisphäre ein. Könnten diese Strahlen nicht wohl bis zum Theile des Mondes gelangen, den wir bemerken; könnten sie nicht wohl nach der Erde zu zurückgeworfen werden, nachdem sie vorerst mehr oder minder häufige Reflektionen an den Seiten vulkanischer Mondberge erlitten, und könnten sie nicht wohl so dem Lichte einen täuschenden Anschein von Beweglichkeit

verleihen? So viel in Betreff der den Rändern nahen Blitze. Die Blitze des Mittelpunktes hängen vielleicht mit einer andern Ursache zusammen. Die Sonnenstrahlen werden auf den stillen irdischen Wasserflächen nahezu regelmäßig zurückgeworfen. Ist außerhalb der in den Schatten der Finsterniß versenkten Gegend eine dieser Wasserflächen von beschränkter Ausdehnung so beschaffen, daß die Strahlen, welche sie zurückwirft, den Mond erreichen, so werden diese Strahlen dort eine theilweise Erleuchtung hervorbringen; so werden sie wegen der Rotations-Bewegung der Erde successiv auf verschiedene Punkte fallen. Ist dies nicht der wesentlichste Charakter des Phänomens? Ich weiß nicht, ob es nicht auch möglich wäre, zu behaupten, die Blitze des Halley, Louville, seien in der Atmosphäre der Erde gewesen. Der Hauptzweck der Beobachter muß daher sein, daß sie sich während dieser leuchtenden Erscheinungen die Umstände merken, die eine Wahl zwischen diesen drei Hypothesen möglich machen könnten. Es leuchtet z. B. ein, daß die dritte dieser Erklärungen für immer wegfallen würde, wenn man an Orten unserer Erde, die in einiger Entfernung von einander wären, wie z. B. Perpignan und Digne, die Schimmer in denselben Regionen würde erscheinen sehen.

Man wird einen aufmerkamen Blick auf den nordwestlichen Theil des Mondes werfen müssen. Ulloa glaubte, er sei von einer Seite bis zur andern durchlöchert. Er bildete sich ein, der im Jahre 1778 beobachtete lichte Punkt sei ein sehr kleiner Theil der Sonne, den man durch eine schmale Oeffnung hindurch sehe. Lalande rechnete nach, daß die Oeffnung, wenn anders allen Umständen der Beobachtung des spanischen Admirals Genüge geleistet werden solle, sich 15 Stunden (lieues) weit von der durch die Erde gehenden Tangente am Mondrande habe befinden müssen, ein Resultat, woraus er sodann schloß, daß sie eine Länge von 109 Stunden gehabt. Somit wäre nur in Folge eines Zusammentreffens äußerst seltener Umstände, in Folge ganz besonderer Vibrations-Bewegungen, ein so langes Loch an einem gewissen Tage einem gegebenen Orte genau zugekehrt. Die geringe Wahrscheinlichkeit eines solchen Zusammentreffens

darf, ich wiederhole es, die Beobachter nicht verhindern, den nordwestlichen Rand unsers Trabanten einen Augenblick aufmerksam zu betrachten.

An jedem Orte wird man natürlich die Anzahl und Größe der Sterne zu bestimmen suchen, die während der gänzlichen Finsterniß mit unbewaffnetem Auge werden sichtbar werden.

Die — bis jetzt vollkommen erwiesene — Unmöglichkeit, die Mondflecken mit Hülfe des Lichtes zu bemerken, welches die Erde während der totalen Sonnenfinsternisse ihnen zusendet, schließt eine Bestimmung der in unserer Atmosphäre während der dunkelsten Augenblicke dieser Finsternisse verbreiteten Helle in sich. Diese Bestimmung ist nicht zu verschmähen. Es wird in der That nicht schwer sein, Zahlen darauf anzuwenden. Keine unnütze Untersuchung wird es somit sein, wenn man die Flecken mit Fernröhren, die sie gewöhnlich am Besten im aschfarbigen Lichte zeigen, d. h. mit Nacht-Fernröhren zu bemerken suchen wird.

Wäre die sehr kurze Dauer der Finsterniß kein Hinderniß, so würde man gewiß merkwürdige Resultate finden, wenn man ein Polarimeter successiv auf alle dem Schattenkegel nahe liegenden atmosphärischen Regionen richtete. So viele Beobachtungen kann man jedoch nicht in  $2\frac{1}{4}$  Minuten machen; man wird sich daher auf die wichtigsten beschränken müssen.

Die leichte Färbung, welche die Atmosphäre und die irdischen Gegenstände im Augenblicke erleiden, wo ein großer Theil der Sonne verdeckt ist, scheint in sich zu schließen, daß alsdann mit einer Menge weißen Lichtes einige isolirte, von den andern getrennte, elementäre Strahlen (rothe, dunkelgelbe und hellgelbe) bis zu uns gelangen. Diese Zersekung des weißen Lichtes kann auf dem Wege der Diffraction am Rande des Mondes vor sich gehen und es muß in diesem Falle der Rand des direkt beobachteten Gestirnes regenbogenfarbig erscheinen. Sind diese Fris immer vorhanden? Fangen sie erst im Augenblicke, wo ihre Breite in einem gewissen Verhältnisse zu der des sichtbar und weiß gebliebenen Segments der Sonne steht, an, merkbar zu werden und eine wahrnehmbare Färbung auf der Erde her-

vorzubringen? Dies wird man entscheiden müssen. Der Gebrauch gefärbter Gläser muß daher bei der künftigen Beobachtung der totalen Finsterniß ganz verbannt bleiben. Die Astronomen werden schlechterdings zu Kombinationen von Gläsern ihre Zuflucht nehmen müssen, die der Sonne ihre natürliche Weiße lassen.

Wenn die Astronomen, von andern Dingen in Anspruch genommen, die Beobachtung der Färbung der irdischen Gegenstände und der Atmosphäre Liebhabern überlassen, so werden sie dieselben auf die Wirkungen der Kontraste aufmerksam machen müssen. Es wird nöthig sein, wiederholt darauf hinzuweisen, daß die Anwesenheit irgend eines künstlichen Lichtes den von der Strahlenkrone und zweitens von der Atmosphäre direkt erleuchteten Gegenständen Färbungen ohne Wirklichkeit mittheilen könnte. Zu einer Zeit, wo man geflissentlich zu vergessen scheint, daß ein weißer Gegenstand durch Opposition gefärbt erscheinen, z. B. in Folge der Nähe eines intensiven rothen Lichtes grün werden kann, dürfte es nicht unnütz sein, auf diese Dinge besonders aufmerksam zu machen.

Während einer Finsterniß projicirt sich der Mond schwarz und in seiner wahren Form auf die Sonne. Die sichtbar gebliebene Gegend der Sonne ist demnach immer durch zwei Theile von der Cirkumferenz eines Kreises begrenzt. Auf den Punkten, wo sie auf einander treffen, bilden diese zwei Bögen, wovon einer dunkel, der andere licht ist, krummlinige Winkel, welche man die Hörner nennt. In gewissen Augenblicken können die Hörner sehr spitz, sehr lang und schmal werden.

Die von der Sonne herkommenden Lichtstrahlen, welche gerade die Spitze der Hörner und die umliegenden Theile hell erscheinen lassen, sind nahe an der Oberfläche des Mondes vorbeigegangen, um bis zur Erde zu gelangen. Ist der Mond mit einer merklichen Atmosphäre umgeben, so werden diese Strahlen eine Abweichung erlitten haben; so wird die kreisrunde Form der Sonne dadurch verändert werden; so werden die Hörner Biegungen, lokale Unregelmäßigkeiten darbieten, worauf die Beobachter ihre Aufmerksamkeit mit Nutzen richten werden.

Nicht blos durch Beobachtung der Hörner darf man zu einigen mehr oder minder bestimmten Aufschlüssen über die Mond-Atmosphäre zu gelangen hoffen. Gase, Dünste halten oft einen Theil des Lichtes auf, das durch sie geht. Hat unser Trabant eine Atmosphäre, so muß der große schwarze Fleck, den er bildet, indem er sich auf die Sonne projicirt, parallel mit einer Art Halbschatten, ich meine einem, dieser Atmosphäre entsprechenden, schmalen Gürtel umgeben sein. In der ganzen Ausdehnung des fraglichen Gürtels wird das Sonnenlicht etwas geschwächt werden. Man hat die verlängerten Fackeln, womit die Oberfläche der Sonne übersät ist, nicht genug benützt, um diese Schwächung zu konstatiren. Die verlängerten Fackeln haben gewöhnlich einen, in ihrer ganzen Ausdehnung gleichförmigen, Glanz. Geht der Rand des Mondes längs einer derselben quer vorbei, so wird Nichts leichter sein, als die Entscheidung der Frage, ob der der schwarzen Scheibe naheliegende Theil dieselbe Intensität, wie der übrige hat. Die geringste, von einer Refraktion in der Mond-Atmosphäre herrührende, Verdrehung würde auf diese Weise gleichfalls sichtbar werden. Mit einem Worte, die Beobachtung gewisser Fackeln scheint mir vorzugsweise vor der der Kerne der großen Flecken anempfohlen werden zu müssen, obgleich die Astronomen im Allgemeinen sich damit wenig beschäftigt haben.

Halley berichtet, man habe im Jahre 1715 das östliche Segment (den östlichen Abschnitt) der Sonne, das zuletzt sichtbar gewesen, in dem Fernrohre ohne gefärbtes Glas und ohne alle Gefahr betrachten können, es habe sich aber, am Ende der Finsterniß, nicht so mit dem westlichen Segmente verhalten, das zuerst wieder zum Vorschein gekommen.

Behufs der Erklärung dieses Phänomens zeigte sich der große Beobachter, wie natürlich, geneigt, das Auge die Hauptrolle spielen zu lassen. So dachte er, am Ende der Finsterniß habe der mehr als im Anfange erweiterte Augapfel auch mehr Licht durchlassen müssen; aber noch eine andere Ursache schien ihm hier mitgewirkt zu haben. „Der östliche Theil des Mondes,“ sagte er, „mußte, nachdem er während einer, nahezu 15 unserer

„Tage gleichkommenden, Periode erwärmt worden, eine von den „Dünsten, die in Folge einer so langen Wirkung der Sonne entstanden waren, angefüllte Atmosphäre haben. Der physischen Beschaffenheit dieser östlichen Atmosphäre nach mußte sie somit „den Glanz der Sonnenstrahlen, die sie durchdrangen, merklich „schwächen. Der westliche Rand hatte im Gegentheile eine gleich „lange Nacht (von nahezu 15 Tagen) gehabt, während deren die „in der vorhergehenden Periode aufgestiegenen Dünste sich nie- „dergeschlagen hatten. Die Strahlen, die diese zweite reinere, „durchsichtigere atmosphärische Region durchdrangen, mußten sehr „lebhaft sein.“

Denjenigen, denen diese Mutmaßungen einer Verifikation nicht unwürdig scheinen sollten, dürfte es nicht schwer werden, der Ungewißheit, worin Halley schwebte, ein Ende zu machen. Um allen Einfluß einer Oeffnung des Augapfels zu beseitigen, würden sie an ihrem Fernrohre nur eine so starke Vergrößerung anzubringen brauchen, daß die Breite des aus dem Okulare tretenden parallelen Büschels geringer wäre, als der Durchmesser, den der Augapfel bei seinen stärksten Reduktionen behält. Die Wirkungen der Blendung, der Ermüdung würden ihrerseits wegfallen, wenn man zur Beobachtung des Ein- und Austritts der Sonne das bedeckt gebliebene Auge gebrauchte, das nicht zur Untersuchung der andern Phasen gedient haben würde. Es geht in der That, wenn ich mich nicht täusche, aus verschiedenen Erfahrungen Dü Fay's hervor, daß die Blendung eines Auges sich dem andern nicht mittheilt.

Nehmen wir an, die Sonne sei mit einer Atmosphäre umgeben. Die Strahlen, die von den Rändern des Gestirnes bis zu uns gelangen werden, werden diese Atmosphäre in einer größern Dichte durchdrungen haben, als die dem Mittelpunkte entströmenden Strahlen. Es ist somit nicht gewiß, ob die beiden Strahlenarten durchaus identisch sind. Die Fraunhofer'schen Streifen könnten z. B. darin Unähnlichkeiten, herrührend von den ungleichen Absorptionen, welche die Lichtbüschel bei ihrem Durchgange durch verschiedene Dicken der Sonnen-Atmosphäre erlitten haben würden, nachweisen. Die Erfahrung ist während

der ringförmigen Finsterniß von 1836 mit negativem Resultate gemacht worden. Ich schlage deren Wiederholung nicht vor. Man braucht die sehr kurze Dauer einer Finsterniß nicht gerade zu Beobachtungen zu verwenden, die man alle Tage im Jahre machen kann.

Oft hat man gehofft, nach dem Gange des Thermometers während der Dauer einer Finsterniß entscheiden zu können, ob alle Theile der Sonne gleich licht seien. Diese Art von Beobachtungen scheint mir wenigstens dieses Mal die Zeit der Astronomen nicht in Anspruch nehmen zu müssen: die Sonne wird in Frankreich zu niedrig stehen, als daß man hoffen dürfte, der Gang des Thermometers werde eine große Regelmäßigkeit haben. Uebrigens können die komparativen thermometrischen oder photometrischen Intensitäten der verschiedenen Punkte der Sonnenscheibe direkt bestimmt werden.

Seneka sagt uns, Posidonius habe im Augenblicke einer totalen Sonnenfinsterniß einen Kometen gesehen. Man hat die Beobachtung auf das Jahr 462 vor unserer Zeitrechnung bezogen. In diesem Jahre gab es in der That zu Athen eine totale Finsterniß.

Im Jahre 418 nach Christi Geburt, zur Zeit des Kaisers Theodosius, bemerkte man auch, sagt man, einen Kometen während einer totalen Sonnenfinsterniß.

Ich werde daher etwas ganz Natürliches thun, wenn ich die Beobachter der künftigen Finsterniß darauf aufmerksam mache, daß sie in ihrer Umgebung Personen haben sollten, die während der Dauer der gänzlichen Dunkelheit zu untersuchen hätten, ob nicht etwa ein Komet am Horizonte stände.

Schließlich geben wir ein Verzeichniß der vornehmsten numerischen Umstände der nächsten Finsterniß; es ist von Herrn Largeteau, außerordentlichem Mitgliede des Längen-Büreaus. Der geschickte Astronom, dem wir es verdanken, hat seine Rechnungen bis auf Sekunden ausgedehnt, ein Bestreben, das sich durchaus rechtfertigen läßt. Mit Hilfe unserer Tafeln lassen sich heut zu Tage so kleine Größen noch gar wohl angeben. Dem war nicht also in den ersten Jahren des XVIII. Jahr-

hundert. Damals sah man in der That den Anfang oder das Ende einer Finsterniß um zehn bis zwölf Zeit-Minuten von dem, nach den La Hire'schen Tafeln berechneten, Resultate abweichen.

Haupt-Umstände der, im mittäglichen Frankreich am Morgen des 8. Juli 1842 sichtbaren, totalen Sonnenfinsterniß.

	Sonnen- Aufgang.	Anfang der Finsterniß.		Anfang der totalen Finsterniß.		Ende der totalen Finsterniß.		Ende der Finsterniß.		Kürzeste Distanz der Mittels- punkte.
		St.	W.	St.	St.	St.	W.	St.	St.	
Perpignan . .	4. 31	4. 53.	21	5. 46.	14	5. 48.	28	6. 45.	47	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
Montpellier . .	4. 28	4. 57.	53	5. 51.	20	5. 53.	12	6. 51.	6	2 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>
Marseille . . .	4. 29	5. 3.	4	5. 56.	50	5. 58.	50	6. 57.	12	18 <sup>5</sup> / <sub>5</sub>
Digne . . . . .	4. 26	5. 7.	12	6. 1.	8	6. 3.	28	7. 2.	3	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>

Obige Zeitangaben sind in mittlerer Zeit, von Mitternacht und dem untern Meridian einer jeden der betreffenden Städte an gerechnet, ausgedrückt. Wollte man dieselben Zeit-Angaben in wahrer Zeit ausdrücken, so müßte man 4 Min. 34 Sek. von den, in voranstehender Tabelle enthaltenen, Zeiten abziehen.

Der erste Eintritt der Mondscheibe wird im Westen und 41° vom äußersten obern Ende des vertikalen Durchmessers der Sonne Statt finden.

