



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Das Sternenzelt und seine Wunder, die unsere Jugend kennen sollte

Plassmann, Joseph

Berlin, [1924]

20. Abend: Sonnenfinsternis. Sonnenflecken

[urn:nbn:de:hbz:466:1-47182](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-47182)

Zwanzigster Abend

Sonnenfinsternis. Sonnenflecken

„In vollem Glanze steigt jetzt
Die Sonne strahlend auf,
Ein wonnevoller Bräutigam,
Ein Riese stolz und froh,
Zu laufen seine Bahn.“

(Aus *Handys* „Schöpfung“.)

Wenn auf die schöne totale Mondfinsternis, die wir vor 14 Tagen bewundern durften, nun schon eine Sonnenfinsternis folgt, obschon nur eine *partiale*¹⁾, d. h. die Verfinsterung eines Theiles der Sonnenscheibe, so ist das ein Zusammentreffen, das öfter beobachtet wird und auch seine sachlichen Gründe hat, die wir später erfahren werden. Es kommt selbst vor, daß eine große Mondfinsternis von zwei kleinen Sonnenfinsternissen eingefast wird, die voneinander natürlich um einen synodischen Monat (vgl. S. 105) abstehen. Ferner haben schon die alten Chaldäer entdeckt, daß im allgemeinen auf jede Finsternis nach 18 Jahren und 11 Tagen eine ähnliche folgt, und auch hierfür kennt man die Ursache.

Die Sonnenfinsternis sollte eigentlich Erdfinsternis heißen, denn die Sonne bleibt ja hell, aber der Mond stellt sich vor sie und entzieht uns ihr Licht. Daß sie nur dann stattfinden kann, wenn der wahre Neumond in der Nähe eines Knotens steht, wissen wir bereits. Sie ist nun von der Mondfinsternis auch dadurch verschieden, daß diese für alle Erdenbewohner, die sie überhaupt sehen können, in derselben Weise verläuft, daß, wie ich

¹⁾ teilweise; aus dem Lateinischen: *pars, partis*, der Teil.

schon neulich sagte, ein und dasselbe Ringgebirge für alle Beobachter zu derselben allgemein gültigen Zeit bedeckt und auch zu derselben Zeit wieder freigegeben wird. Daß das erste schwarze Fleckchen für den einen Beobachter dort liegt, wo auf der Uhr die 9, für einen anderen dort, wo die 3, für andere wieder dort, wo die 6 oder 12 steht¹⁾, tut nichts zur Sache; es kommt daher, daß die Schwerkraft an den einzelnen Orten verschieden gerichtet ist.

Bei der Bedeckung der Sonne durch den Mond müssen wir jedoch beachten, daß uns dieser viel näher ist als jene, weshalb er für den nördlichen Beobachter nach Süden verschoben scheint, und umgekehrt, für den östlicheren nach Westen und umgekehrt. Die Erscheinung verläuft daher für jeden Ort in besonderer Weise, so daß die Astronomen den Hergang nicht allgemein berechnen, vielmehr nur Vorschriften aufstellen können, wonach er für die einzelnen Orte zu berechnen ist.

Wir wissen nun, daß Mond und Sonne fast dieselbe scheinbare Größe haben, nämlich 31' und 32'. Die 31' beim Monde bedeuten indessen nur einen Mittelwert; sie können wegen seines wechselnden Abstandes auf 27' hinab- und auf 35' hinaufgehen. Auch der Sonnenabstand wechselt, wengleich in geringerem Umfange, und jene 32' gelten streng nur zu Anfang April und Anfang Oktober, wenn die Sonne von der Erde die mittlere Entfernung hat. Zu Anfang Januar ist sie uns um den 60. Teil näher, und ihr Durchmesser ist demgemäß auf $32' + \frac{32'}{60} = 32' 32''$ angestiegen; zu Anfang Juli, wo sie um den 60. Teil weiter von uns absteht als im Mittel, beträgt er nur

¹⁾ Es ist eine nützliche Übung, für eine bestimmte Mondfinsternis diese Verhältnisse am Erd- und Himmelsglobus abzuleiten.

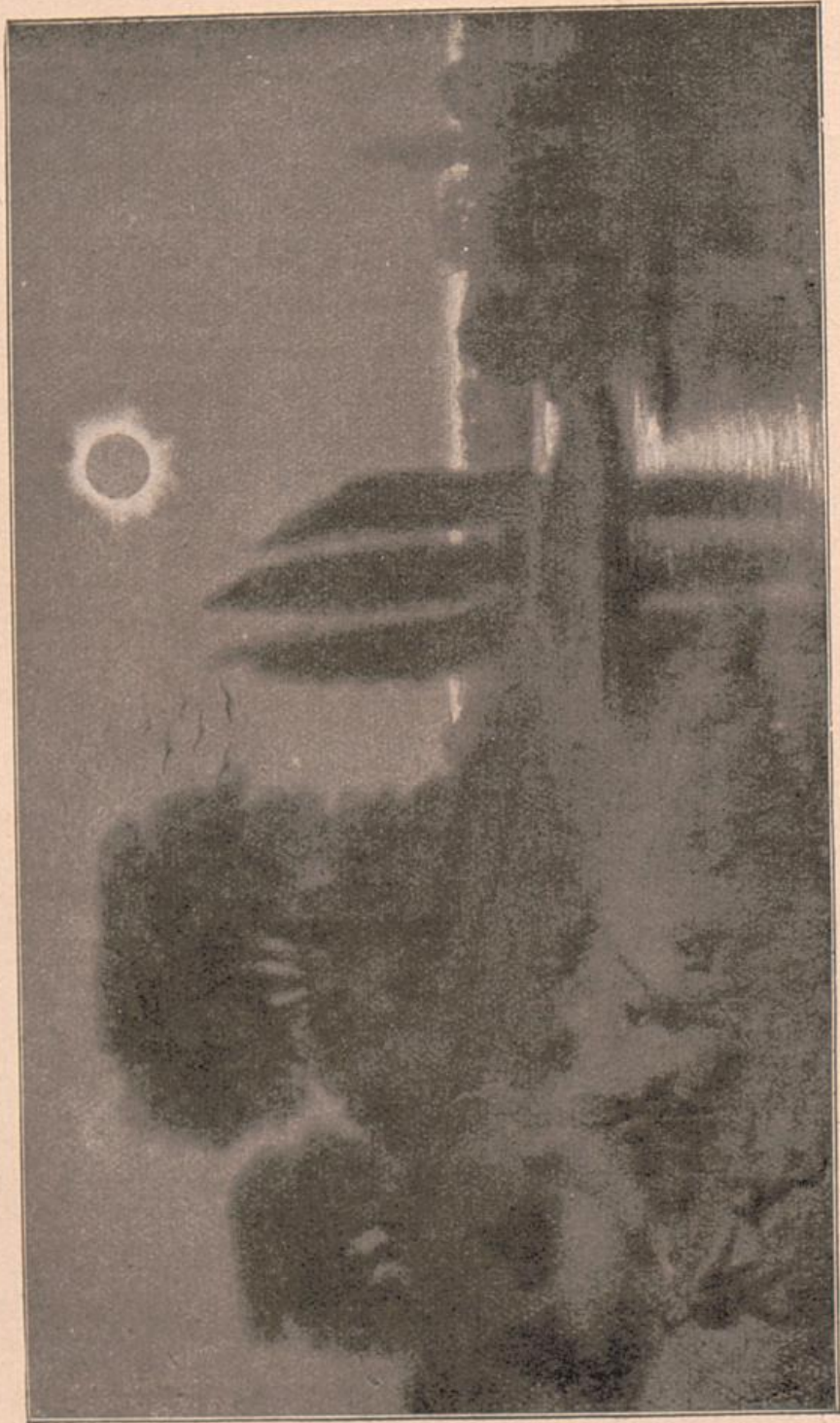
$32' - \frac{32'}{60} = 31' 28''$. Steht der Mond für einen Beobachter genau vor der Sonne, so daß die Mittelpunkte der beiden Gestirne in gerader Linie liegen, so erlebt dieser, wenn der scheinbare Monddurchmesser groß genug ist, eine totale¹⁾ Sonnenfinsternis, bei der für kurze Zeit das Tagesgestirn vollständig zugedeckt ist. Ist der Mond aber weit entfernt, also scheinbar klein, so bedeckt er auch da, wo die Finsternis zentral²⁾ ist, d. h. wo die Mittelpunkte der beiden Gestirne in gleicher Richtung stehen, nur den inneren Teil der Sonnenscheibe und läßt einen äußeren hellen Ring stehen, weshalb man jetzt von einer ringförmigen Verfinsternung redet. In jedem Falle aber ist die Erscheinung auch an den Orten, wo sie auf dem Höhepunkte total oder ringsförmig ist, während des größten Teils ihres Verlaufes nur partial, d. h. es ist fast immer nur ein Teil der Sonnenscheibe bedeckt. Die Totalität³⁾ oder Ringsform läßt sich bei jeder Sonnenfinsternis, wenn überhaupt, nur auf einem schmalen Gürtel der Erdoberfläche wahrnehmen.

Das Bild (vgl. S. 123), das wir früher betrachteten, kann uns auch hier von Nutzen sein. Es zeigt sowohl den Mond im Erdschatten wie auch die Erde im Schatten des Mondes. Hier (S. 135) sehen wir ein zweites, größeres Bild dieser Art. Kern- und Halbschatten gibt es auch hier, und das Merkwürdige ist, daß die scharfe Spitze vom Kernschatten des Mondes der Erdoberfläche immer recht nahe ist. Bohrt sie sich darin ein, so haben wir die totale, bleibt

¹⁾ Aus dem Lateinischen: totus, ganz, davon totalis, gänzlich, und totalitas, Vollständigkeit

²⁾ centrum, die Mitte, davon centralis, zur Mitte gehörig.

³⁾ Siehe Erläuterung bei Fußnote 1 dieser Seite.



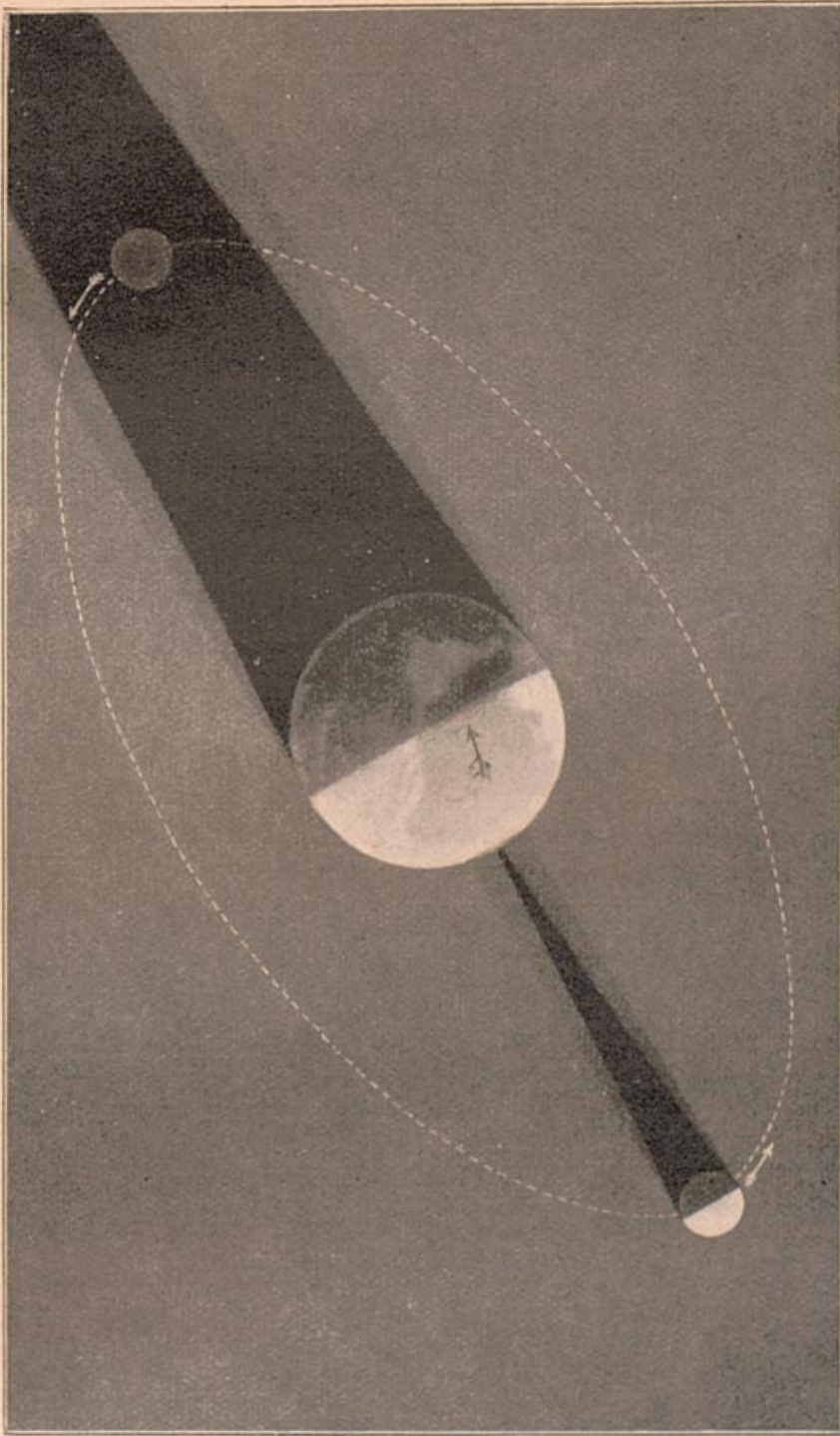
Totale Sonnenfinsternis.
Nach einem Gemälde von B. Franz.



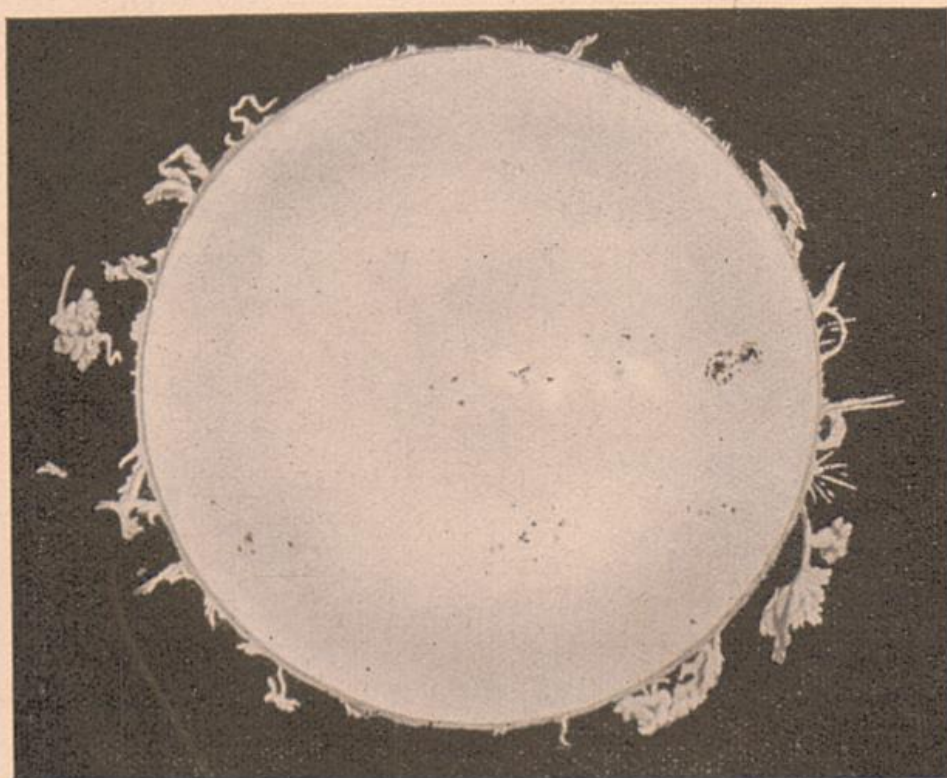
Ringförmige Sonnenfinsternis.
Nach einem Gemälde von W. Kranz.

sie etwas von ihr entfernt, die ringförmige Finsternis. Wenn weder der Regel des Kernschattens selber noch sein Gegenregel, der des Ringschattens, zur Berührung mit der Erdkugel kommt, wohl aber der Halbschatten, so ist die Finsternis überall in ihrem ganzen Verlaufe partial.

Es kommt auch vor, daß die Kernschattenspitze sehr genau die Erdoberfläche streift, was dann bei der Wölbung des Erdballs allerdings nur für einen beschränkten Teil gelten kann. So bei der Finsternis vom 17. April 1912, die für ein dichtbevölkertes Gebiet unseres Erdteiles, das sich von Belgien über die Rheinlande nach Westfalen hinzog, diesen Grenzfall zwischen Totalität und Ringform darstellte. Die heutige Finsternis ist überall partial und nicht sehr groß. Ehe sich nun das erste schwarze Fleckchen bildet, und zwar am rechten Sonnenrande, da der Mond nach links weitergeht, wollen wir, was bis jetzt von uns noch nicht geschehen, die Sonne im Fernrohr betrachten. Ihr bemerkt, daß ich an dem großen Fernrohr eine besondere Vorrichtung angebracht habe, und zwar am Okular-Ende (vgl. S. 40). Das Rohr ist auf die heutige Abweichung (vgl. S. 45) der Sonne eingestellt, die Klappe am Objektiv jedoch noch geschlossen. Vor das Okular des kleineren Fernrohres habe ich ein schwarzes Blendglas gesetzt, weil wir ohne solchen Schutz die Sonne darin wohl nicht betrachten dürften, obgleich ihr Glanz durch die Vergrößerung bereits etwas geschwächt ist. Es ist die geringste Vergrößerung eingesetzt; wir können daher, wie neulich den Mond, so heute die Sonne als Ganzes überschauen. Sie erscheint blau, denn das ist die eigentliche Farbe des Blendglases, das übrigens, gegen den hellen Himmel oder eine brennende Kerze gehalten, nichts davon zeigen würde.



Entstehung der Sonnen- und der Mondfinsternisse.
Nach einer Zeichnung von W. Franz.



Schematische Darstellung der Sonne mit Flecken und Protuberanzen. Die Protuberanzen werden auf S. 201 (Neunundzwanzigster Abend) besprochen.

Einer von euch ist ziemlich ärgerlich mit dem Finger über das Blendglas gefahren, um es von vermeintlichen Schmutzflecken zu reinigen. Nein, es ist kein Schmutz daran, sondern die Flecken da auf der Sonne bestehen wirklich. Zum Beweise nehme ich jetzt von dem Objektiv des größeren Fernrohrs die Klappe weg und drehe es so weit um seine Stundenachse, daß es genau auf die Sonne weist. Auf dem lichtdurchlässigen Schirm, der am Okular-Ende befestigt ist, sehen wir, wenn wir ihn von außen, d. h. von der zum Erdboden zeigenden Seite betrachten, dieselben Flecken und auch an derselben Stelle; von der andern Seite her sehen wir sie da auch, aber da haben wir natürlich das Spiegelbild. In der Nähe des Sonnen-

randes sehen wir hellere Fackeln. Diese Vorrichtung zum Entwerfen oder Projizieren des Sonnenbildes, die uns sofort an die *Laterna magica* erinnert, ist vor mehr als 300 Jahren von dem schwäbischen Jesuiten Christoph Scheiner, dem Mitentdecker und fleißigen Beobachter der Flecken, erfunden worden. Besser sind sie allerdings doch bei unmittelbarer oder direkter Beobachtung im Fernrohr zu sehen als bei indirekter, d. h. in der Projektion auf dem Schirm.

Wir haben uns überzeugt, daß die beiden Fernrohre im wesentlichen dasselbe zeigen, und wollen nun noch den kleineren der größten Flecken bei etwas stärkerer Vergrößerung betrachten. Was ich schon vorher andeutete, sehen wir nun besser: der Fleck besteht aus einem schwarzen Kern und einem lichterem Hof, der lateinisch *penumbra*¹⁾ heißt. Der Kern ist in mehrere Teile gegliedert, zwischen denen Lichtbrücken verlaufen. Schon bei der schwachen Vergrößerung sahen wir, daß die Flecken in der Nähe des Randes der Sonnenscheibe länglich verzerrt erscheinen, so daß ihr kleinster Durchmesser in der Richtung des Halbmessers der Scheibe liegt. Offenbar läßt dieselbe Ursache die Ringgebirge des Mondes nahe beim Rande elliptisch erscheinen (vgl. S. 114). Die Sonne ist eine Kugel. Ja, sie dreht sich auch um eine Achse, so daß die Flecken morgen anders stehen werden als heute.

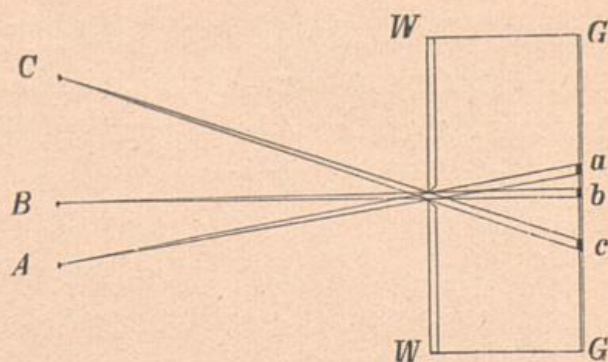
Achtet jetzt gut auf das projizierte Bild, während ich direkt beobachte. Denn nun, genau zur berechneten Zeit, wird das erste schwarze Fleckchen an der Seite der Sonnenscheibe sichtbar, die für das freie Auge die rechte ist. Wir sehen es allmählich wachsen, und da gerade in der Nähe

¹⁾ Eigentlich „Halbschatten“, obgleich es sich hier nicht um Schatten handelt

des Sonnenrandes ein kleiner, verzerrter Fleck steht, sehen wir auch, daß die uns zugewandte Nachtseite des Mondes wirklich vollkommen schwarz ist, während die Flecken, und zwar auch ihre Kerne, noch ein

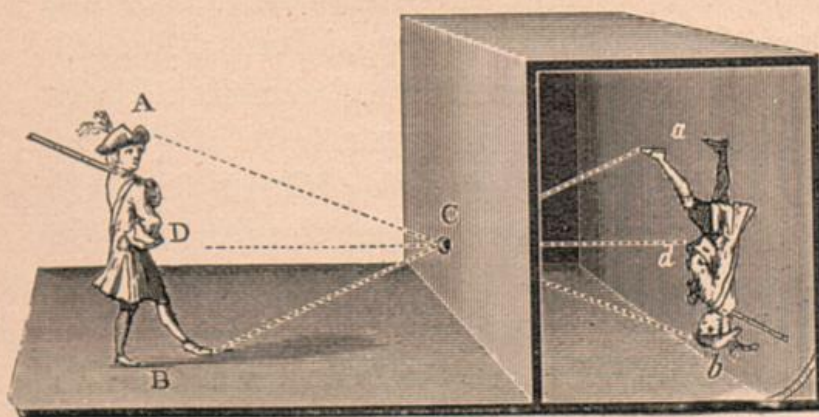
ziemlich deutliches Blau, die Farbe des Blendglases, aufweisen und in der Projektion grau erscheinen. Die Flecken sind in der That gar nicht schwarz, und das Licht einer Metallfadenlampe oder eines Glühstrumpfes ist sehr viel schwächer als das von einem Sonnenfleck ausgesandte. Schon Galilei hat mit Recht gesagt, wenn man einen großen Sonnenfleck herausnehmen könnte, so würde er, an den Nachthimmel versetzt, heller leuchten, als der Vollmond. Übrigens strahlt, wie man heute weiß, die Sonne im ganzen 540 000mal so hell wie der Vollmond.

Wir haben hier einen Kasten aus schwarzer Pappe, den einer von



Die Lochkammer. I.

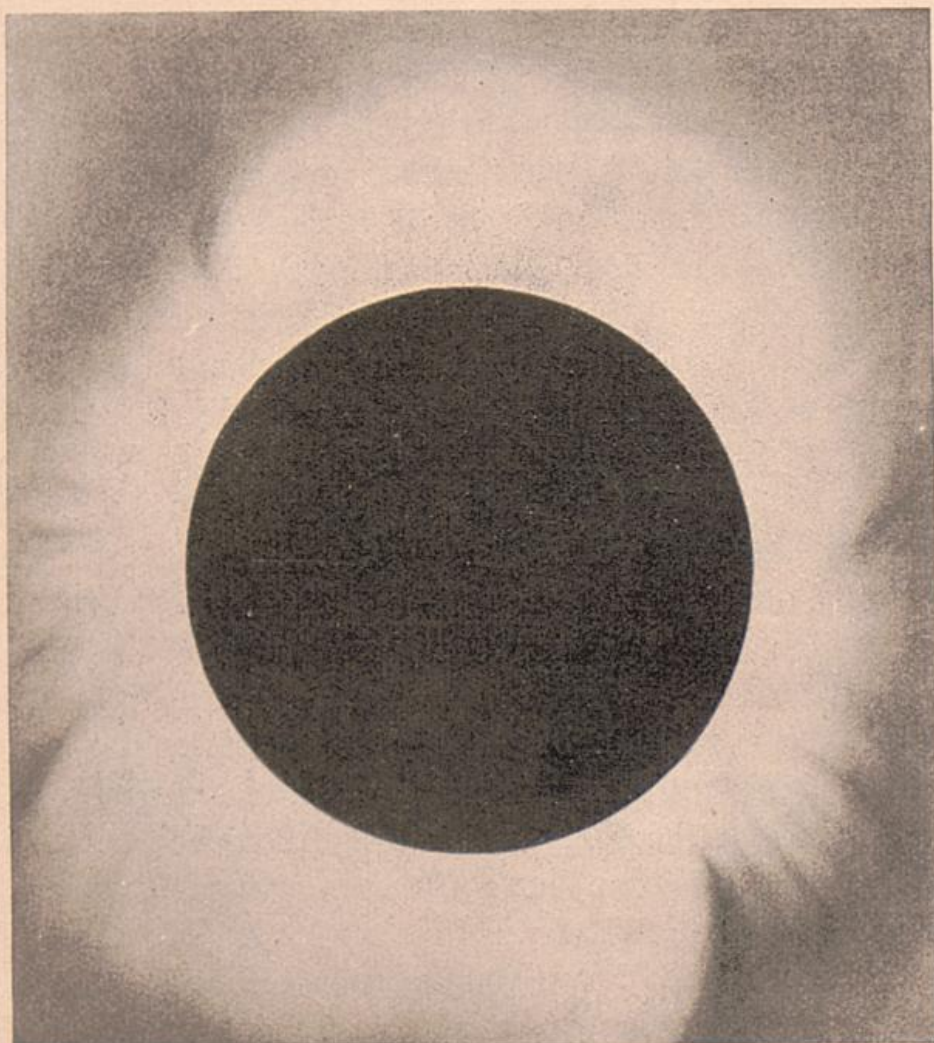
ABC sind Punkte des Gegenstandes; abc die zugehörigen Bildpunkte. WW ist die Vorderwand, GG der Schirm.



Die Lochkammer. II.
Abbildung eines Menschen.

euch nach meiner Vorschrift gebaut hat. Die Vorderwand enthält eine kleine Öffnung, die Hinterwand ist aus geöltem weißen Papier hergestellt. Halten wir den Kasten so, daß die Sonne senkrecht auf die Vorderwand fällt, so sehen wir auf dem Ölpapier ein projiziertes Sonnenbild, das ohne Gläser entstanden ist. Wenn wir bedenken, daß die Öffnung recht klein ist, im Vergleich mit der Länge des Kastens, so können wir uns denken, wie von jedem Punkte der sichtbaren Sonnenscheibe ein Strahl nach der Öffnung geht, und wie infolgedessen nachher das Papier durchstrahlt (vgl. zu diesem Worte S. 125) und ein umgekehrtes Sonnenbild erzeugt wird. Mit einer solchen Lochkammer hat im Jahre 1910 Johannes Fabricius, ein junger deutscher Student, die Sonnenflecken und die Achsendrehung der Sonne entdeckt.

Wir sehen auch an diesem projizierten Bilde, daß die Sonnenscheibe jetzt, wo wir uns der Mitte der Finsternis nähern, nicht mehr kreisförmig ist. Jetzt werden wir uns für kurze Zeit in den Garten begeben, um zu sehen, wie die Natur eine solche Einrichtung viel wohlfeiler schafft. Die Bäume bedeckt sie mit Hunderttausenden von Blättern, zwischen denen sich der gerade Lichtstrahl enge Wege suchen muß, die an die feine Öffnung in der Vorderwand des Kastens erinnern. Damit entstehen an gewöhnlichen Tagen auf dem Erdboden runde oder eigentlich elliptische Sonnenbilder, wie wir sie alle kennen. Gegenwärtig sind diese Bilder alle an einer Seite ausgeschnitten, weil hier der Mond vor der Sonne steht. Auch im Zimmer können wir manchmal solche Bilder sehen, wenn die Sonne durch die feinen Schnurlöcher an den Lattenvorhängen (Zugjalousien) auf die gegenüber liegende Wand scheint. Gelegentlich wird so auch ein größerer Sonnenfleck sichtbar.



Die Sonnen-Corona während der totalen Finsternis am 28. Mai 1900.

Die Finsternis geht nun zu Ende, indem der letzte lichtlose Fleck an der linken Seite der Sonne verschwindet. Bei einer totalen Finsternis hätten wir um den schwarzen Mond noch einen gewaltigen weißen Schimmer, die Corona, gesehen, die die äußerste Umhüllung des Sonnenkörpers darstellt und nur bei totaler Verfinsterung der Sonne sichtbar wird.
