2. Abschnitt.

Unsere Sonne.

§ 1.

Die Sonne als Centralkörper.

Für alle Vorgänge an der Oberfläche der Erde ist der Einfluss des Centralkörpers des Systems in Betracht zu ziehen. Die Feuer strahlende Sonne führt nicht bloss die Erde vermöge der Gravitation, sondern sie erleuchtet und erwärmt sie auch und bedingt dadurch das gesammte Leben an der Oberfläche unseres Planeten. Von jeher haben sich deshalb die Blicke der Menschen der Sonne zugewendet teils sie als Gottheit anbetend, teils im Wissensdrang nach der physischen Beschaffenheit dieses Feuerballes forschend. Doch erst seit Erfindung der Fernröhre und besonders seit Anwendung der Spektralanalyse ist es möglich geworden, Einiges über die physische Beschaffenheit und die Vorgänge an der Oberfläche unseres Fixsternes zu erfahren.

§ 2.

Die Erscheinungen in der Photosphäre.

Betrachtet man die Sonne durch ein Fernrohr, so erscheint sie nach Secchi als eine glänzende Scheibe, die an ihrer Oberfläche nicht überall in gleichförmigem Lichte leuchtet und mit einer unendlichen Anzahl kleiner Körner von verschiedener Gestalt bedeckt zu sein scheint. Nach der Ansicht der neuen Astronomen besonders nach der von Herschel, Zöllner und Secchi ist der an sich dunkle aber in feuerflüssiger Gluth befindliche Sonnenkörper von einer dreifachen Schichte umgeben, nämlich von der innern Dunsthülle, der Wolkenhülle, über welchen in bedeutender Höhe die eigentliche Lichthülle oder Photosphäre schwebt. Diese leuchtet in weiss-violettem Lichte, und durch die Untersuchungen des Sonnenspektrums ist es wohl zweifellos geworden, dass daselbst eine grossartige und andauernde Verbrennung von Wasserstoffgas stattfinden müsse. Da die Sonne schon während ungemessener Zeiträume Licht und Wärme ausstrahlt, ein äusserer Ersatz aber für diesen Verbrennungsprocess nicht vorhanden ist, so muss der Stoff auf der Sonne selbst vorhanden sein und immer wieder ersetzt werden. Sicherlich haben die chemischen Zersetzungen von Wasserdünsten, welche bei Weissglühhitze sich ergeben, eine bedeutende Rolle. Da der Wasserstoff bei seiner Verbrennung stets nur eine Oxydationsstufe, das Wasser, erzeugt, so werden grosse Mengen Wasser aus den Bestandteilen wieder hergestellt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

§ 3.

Sonnenflecken und Fackeln, Protuberanzen.

Seit die Sonne teleskopisch beobachtet wird, hat man wahrgenommen, dass an bestimmten Stellen der Oberfläche sich schwarze Flecken von verschiedener Gestalt und Grösse zeigen. Diese Flecken, von denen einige oft schon nach wenigen Tagen, andere jedoch erst nach 6—8 Wochen wieder verschwinden, haben einen tief schwarzen Kern, der von einem grauen Rande, der Penumbra, umgeben ist, bis aussen die hell leuchtende Photosphäre sich ausbreitet. Sie befinden sich nördlich und südlich vom Sonnenäquator bis zu einer äussersten Entfernung von 40°. Im Innern der Flecken zeigt sich häufig eine wirbelnde Bewegung. Die rot gefärbten Schleier, welche den schwarzen Kern oft zu bedecken scheinen, sind nach Secchi nicht etwa bloss aus einer Täuschung des Auges zu erklären, sondern wirklich vorhanden.

Darüber sind die Astronomen einig, dass die Sonnenflecken Oeffnungen der Photosphäre sind, durch welche wir den dunklen Sonnenkörper erblicken. Wenn auch nach der oben entwickelten Nebeltheorie die Sonne in feurigem Zustande ja in Weissglühhitze sich befindet, so erscheint diese Glut, die ja durch die Dunst- und Wolkenhülle noch bedeutend gemildert wird, der blendenden Photosphäre gegenüber doch als Dunkel. Vielleicht zeigen die rot gefärbten Schleier diesen feurigen Zustand an. Auf der Sonne dauert der riesige Kampf der elementaren Gewalten noch immer mit ungeschwächter Kraft fort. Die atmosphärischen Gewässer stürzen auf den feurigen Sonnenkörper nieder, werden da an der weissglühenden Oberfläche in Dampf und Wassergas verwandelt und bilden so Schlacken an der Oberfläche. Die Planeten umkreisen die Sonne in der Aequatorialebene und wirken durch ihre Gravitation bald nördlich bald südlich vom Aequator. Die der Gravitation folgende Flut der feurigen Sonnenmasse muss die Schlackenbildung bersten und gewaltige vulkanische Ausbrüche veranlassen, wodurch die weissglühenden Massen wohl auf Hunderte von Meilen in die Höhe geschleudert werden. Dadurch und durch die aufsteigende heisse Luft wird die Dunsthülle und Photosphäre geteilt. Daraus erklärt sich die Unruhe und sturmartig wirbelnde Bewegung in den centralen Partien der Flecken; ebenso folgt hieraus die verschiedene Dauer und Gestalt derselben, die ebenso lange andauert, als die vulkanische Eruption thätig ist. Diese Ansicht scheint auch durch die periodenweise wiederkehrende Häufigkeit der Flecken bestätigt zu werden; eine solche Periode dauert ungefähr $11^1/_2$ Jahre, was auf eine einmalige Revolution des mächtigen Planeten Jupiter hinzuweisen scheint.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Seit diese Flecken beobachtet werden, hat man gefunden, dass sie vom Ostrand langsam an der Oberfläche hinüber ziehen, nach etwa 13 Tagen am Westrande verschwinden und nach ungefähr 14 Tagen wieder am Ostrande erscheinen. Diese Bewegung der Flecken zeigt deutlich eine Rotation der Sonne um ihre Achse an, welche von West nach Ost also in der Richtung der Achsendrehung und der Bewegung der Erde um die Sonne stattfindet. Die Sonne braucht $25^1/_2$ Tage zu einer Achsendrehung; wir sehen aber den nämlichen Sonnenfleck erst nach $27^1/_3$ Tagen wieder an der früheren Stelle, weil mittler Weile auch die Erde um 27^0 auf ihrer Bahn fortgeschritten ist.

Die Grösse dieser Sonnenflecken lässt sich leicht bestimmen. Da der scheinbare Durchmesser der Sonne nahezu $32' = 1920''$ und der wahre Durchmesser 192000 Meilen beträgt, so entsprechen $1''$ scheinbare Grösse in Wirklichkeit 100 Meilen. Man hat Flecken von 10000—12000 Quadratmeilen gesehen; und die ganze Fleckengruppe stellt oft eine Fläche bis zu 60000 Quadratmeilen dar. Manche haben geglaubt, dass kühle Jahrgänge auf der Erde eine Folge der Häufigkeit und Grösse der Sonnenflecken seien, weil die Erde weniger Wärme erhalte. Nachweisen lässt sich diess nicht, da auch der weissglühende Sonnenkörper bedeutende Wärme ausstrahlt.

In nächster Nähe der Sonnenflecken gewahrt man hellere Stellen, welche Sonnenfackeln heissen und ohne Zweifel Anhäufungen der Photosphäre sind, da durch die Sonnenflecken weite Räume von der Photosphäre entblösst sind. So spricht Secchi von einer Fackel, welche sich wie eine Lichtwelle beinahe über die Hälfte der Sonnenscheibe erstreckt habe.

Wenn der Mond bei einer totalen Sonnenfinsterniss die Sonnenscheibe vollständig bedeckt, so zeigt sich rings um die dunkle Mondscheibe eine hell leuchtende Hülle, welche Chromosphäre genannt wird. Aus dieser Chromosphäre brechen fortwährend riesige rötliche Feuerflammen, teils büschel-, teils strahlenförmig, die sogenannten Protuberanzen, hervor. Secchi teilt sie in zwei Arten: Entweder stammen sie aus dem Innern der Sonne und sind kolossale Eruptionen von glühendem Wasserstoffgas, oft viele Tausend Meilen mit rasender Schnelligkeit über die Sonne empor geschleudert, oder sie verdanken ihren Ursprung Wirbelwinden in der Sonnenatmosphäre, welche nach Art der Wasserhosen die Chromosphäre heben.

Weit über diessen Tummelplatz der Feuergewalten hinaus sendet die Corona ihre Feuer- und Strahlenbüschel auf hundert Tausende von Meilen über die Sonne empor. Schon Olbers hält sie für feurige Massen in den heftigsten Ausbrüchen von der Sonne ausgeworfen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

§ 4.

Temperatur der Sonne.

Nach den im Vorausgehenden in kurzen Strichen gezeichneten Ergebnissen der beobachtenden Forschung ist es nicht mehr fraglich in welchem Zustande sich der Centralkörper unseres Systems, dem nicht bloss die Führung unseres Planeten zugefallen ist, sondern der auch als die bewegende Ursache des ganzen Lebens auf dessen Oberfläche gilt, zur Zeit befinden müsse. Schon als Consequenz der Nebulartheorie, welche durch die Thatsachen und Forschungsresultate als bestätigt erscheint, muss die Sonne in Feuerglut sich befinden, und nach den uns bekannten Vorgängen an der Oberfläche dieses riesigen Feuerballes muss der Aggregatzustand desselben zwischen dem flüssigen Feuerbrei und der Gasform liegen, wobei allerdings nicht ausgeschlossen ist, dass die Partien im Innern des Sonnenkörpers wegen des ausserordentlichen Druckes sich der festen Form nähern.

Unter diesen Umständen gehen denn auch die Angaben über die Temperatur, die an der Sonnenoberfläche herrscht, weit auseinander. Zöllner schätzt die Temperatur der Sonne auf ungefähr 30000°. Secchi kommt zu dem Schlusse, dass eine Temperatur von 5 Millionen Grad als Minimum auf der Sonnenoberfläche angenommen werden müsse. Es ist also nur das gewiss, dass auf der Sonne Hitzgrade herrschen, die unsere Begriffe von Wärme weit übersteigen, dass aber die Höhe derselben noch nicht angegeben werden kann.

---

3. Abschnitt.

Die Planeten.

§ 1.

Kepler's Gesetze. Die Entfernungen der Planeten von der Sonne.

Um diesen gewaltigen Feuerball der Sonne bewegen sich als um den Centralkörper des Systems die Planeten. Die Sonne übertrifft alle Planeten des Systems zusammen ungefähr 600 mal an Raumesinhalt und 700 mal an Masse, wesshalb ihr wegen der mächtigen Gravitation die Herrschaft über das ganze System zukommt. Kopernikus hielt die Planetenbahnen für Kreislinien, ohne besondere begründende Beweise dafür beibringen zu können. Erst Keppler (geb. zu Magstadt in Württemberg gest. 1630 zu Regensburg) hat durch seine bekannten Gesetze dem Kopernikanischen System eine mathematisch sichere Unterlage gegeben. Diese drei Gesetze sind:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf