

zersetzenden chemischen Verbindung. Die mechanische Arbeit des elektrischen Stromes nennt man beiläufig das „elektrische Potential“.

(Schluss folgt.)

Die günstige Stellung der Erde im Sonnensystem.*)

Von Oberlehrer Dr. Baer in Frankfurt a. O.

Die Frage, ob die Stellung der Erde im Sonnensystem für die Entwicklung organischen Lebens im Vergleich mit der der übrigen Planeten eine günstige sei oder nicht, ist sicher von allgemeinerem Interesse und daher schon mehrfach Gegenstand der Erörterung geworden. Ihre Beantwortung richtet sich offenbar nach dem jeweiligen Stande unseres Wissens von der physischen Beschaffenheit der Himmelskörper, welche mit der Erde ihre Bahnen um die Sonne beschreiben. Eine in aller Kürze vorzunehmende Durchmusterung der Planetenwelt wird uns zu dem Resultat führen, dass die Erde gegenwärtig menschlichen Vorstellungen nach entweder der einzige oder wenigstens ein ganz bevorzugter Schauplatz von Lebenserscheinungen innerhalb des weiten Sonnensystems ist.

Was zunächst den Centalkörper unseres Weltsystems, die Sonne, anbetrifft, so waren unsere Kenntnisse über die physischen Zustände derselben bis zur Entdeckung der Spektralanalyse d. h. bis zum Jahre 1860 ausserordentlich gering. Man hielt der von Wilson 1769 aufgestellten und vornehmlich durch W. Herschel zur allgemeinen Anerkennung gebrachten Annahme folgend die Sonne für einen dunklen Körper, der zunächst von einer wenig leuchtenden, wolkenähnlichen Hülle umgeben sei, welche ihrerseits von einer leuchtenden Atmosphäre, der Photosphäre, umgeben und beleuchtet werde; dabei wurde der Gedanke an die Bewohnbarkeit der Sonne mit Vorliebe festgehalten. Die schon seit Fabricius (1611) bekannten Sonnenflecke, welche uns darüber Gewissheit verschafft haben, dass die Sonne sich in 25,234 Tagen einmal um ihre Achse dreht, dachte man sich als trichterförmig abfallende Vertiefungen in der Lichthülle, durch welche der dunkle Kern des Gestirns erblickt werde. Erst Gustav Kirchhoff hat 1861 in seinen „Untersuchungen über das Sonnenspektrum“ auf das Widersprechende dieser Anschauung aufmerksam gemacht. Es

*) Kurze Bearbeitung des am 11. 6. 1888 im Naturwiss. Verein gehaltenen Vortrags. Denselben war vorzugsweise zu Grunde gelegt: Oskar Peschel, Physische Erdkunde, bearbeitet von G. Leipoldt, 2. Aufl., Leipzig 1887/8.

sei unmöglich, dass die Photosphäre nur nach aussen hin Licht und Wärme aussende, vielmehr müsste, wenn überhaupt jemals die Sonne einen schwarzen, also erkalteten Kern besessen habe, dieser längst durch Leitung und Strahlung erwärmt und ins Glühen versetzt worden sein. Aus diesen Gründen ist die Wilson-Herschel'sche Hypothese aufgegeben worden, und es dürfte, da nach den Resultaten der Spektralanalyse viele Metalle, insbesondere Eisen, in gasförmigen Zustände in der Sonnenatmosphäre enthalten sind, wohl als erwiesen anzusehen sein, dass auf der Sonne niemals Organismen ihr Dasein haben fristen können oder in absehbarer Zeit fristen werden.

Während Kirchhoff es unentschieden lässt, ob der in höchster Glühhitze befindliche Kern des Sonnenkörpers fest oder tropfbar flüssig sei, erklärt sich Zöllner für den glühend flüssigen Zustand; nach jenem sind die Flecke wolkenartige Gebilde, die um so dunkler erscheinen, je dichter sie sind und je tiefer sie liegen, nach diesem Schlackenmassen, die sich auf der glühend-flüssigen Oberfläche durch Abkühlung bilden und sich nach längerer oder kürzerer Zeit von selbst wieder auflösen. Beide Forscher stimmen darin überein, dass die Atmosphäre der Sonne eine niedrigere Temperatur habe als der Kern; die Temperatur des Inneren beträgt nach Zöllner, der sich auf die Principien der mechanischen Wärmetheorie stützt, $68\,000^{\circ}\text{C}$, die der Atmosphäre $27\,000^{\circ}\text{C}$. Dagegen denken sich Lockyer, Faye und Young die ganze Sonne als eine ungeheure glühende und im Zustande allgemeiner Dissoriation befindliche Gasmasse, die nur an der durch Ausstrahlung etwas erkalteten Oberfläche chemische Verbindungen zu bilden imstande ist. Freilich können Beweise für die Richtigkeit der Anschauung weder auf der einen noch auf der andern Seite beigebracht werden. Aber gerade in neuester Zeit hat die Kirchhoff-Zöllner'sche Hypothese, allerdings dem vorgeschritteneren Wissen von der Sonne entsprechend in etwas abgeänderter Form, wieder neue Anhänger und in J. F. Hermann Schulz einen eifrigen Vertheidiger gefunden. Dieser Gelehrte hält es (Astron. Nachr. 1887. Nr. 2817) für sehr wahrscheinlich, dass es einmal eine Zeit gab, in der die Sonne thatsächlich gasförmig und ihre Strahlung verhältnismässig schwach war, während gegenwärtig die Strahlung hauptsächlich von der kondensierten Photosphäre, also der untersten Region der gasigen Atmosphäre ausgeht und im übrigen die Annahme einer flüssigen Masse sehr wohl geeignet

erscheint, die Vorgänge auf der Sonne naturgemäss zu erklären. Derselbe berechnet die Temperatur des flüssigen Kerns auf etwa $10\,000^{\circ}$ C. und die der Gashülle auf $6\,000$ bis $7\,000^{\circ}$ C. Dem Einwand, dass die Sonnenflüssigkeit an der Oberfläche schnell erkalten und lichtlos werden müsste, begegnet er durch die Annahme von Strömungen (Konvektionsströmen) im flüssigen Sonnenkörper, welche durch die Umdrehung der Sonne geregelt werden und in ähnlicher Weise einen Ausgleich der Temperaturen an der Oberfläche und im Innern bewirken, wie dies in der Lufthülle der Erde bei dem Polar- und Aequatorialstrom der Fall ist. Auch die im Vergleich zu der der Erde (5,6) geringe mittlere Dichte (1,4) der Sonne widerspricht nicht der tropfbar-flüssigen Beschaffenheit des Kernes derselben, dagegen muss gemäss den spektroskopischen Untersuchungen als Hauptbestandtheil der Atmosphäre, deren Höhe über eine halbe Million Kilometer beträgt, ein leichteres Gas als Wasserstoff angenommen werden, das wohl mit dem Korona-Gas*) identisch ist.

Die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde beträgt in runder Zahl 149 Mill. km und die Grösse ihres Halbmessers $697\,000$ km, d. h. fasst doppelt so viel als die Entfernung des Mondes von der Erde. Nach Leverrier ist die Masse der Sonne das 324 439-fache der Erdmasse und in ihrer Riesenkugel ist Raum für mehr als 1,25 Mill. Erdkugeln; alle Planetenkugeln zusammen machen etwa den 560ten Teil der Sonnenkugel aus. Das Gewicht eines Körpers auf der Sonnenoberfläche ist 27 mal grösser als das eines Körpers von gleicher Masse auf der Erde. Aus der gelblichen Farbe des Sonnenlichtes, dessen Intensität nach Zöllner etwa gleich der von 600 000 Vollmonden ist, hat man geschlossen, dass dies Gestirn in einer früheren Zeit eine höhere Temperatur besass und daher mehr weisses oder bläuliches Licht aussandte, und dass, wenn infolge beträchtlichen Wärmeverlustes die Atmosphäre die chemischen Grundstoffe nicht mehr in völlig freiem Zu-

*) Gleichwohi ist das Korona-Gas nicht mit dem Helium zu verwechseln, denn diesem entspricht im Spektrum die Linie S_3 , jenem eine helle grüne Linie (1474 der Kirchhoff'schen Skala). A. Grünwald hält es (Astron. Nachr. Nr. 2797) für wahrscheinlich, dass der Wasserstoff eine zusammengesetzte Substanz von der Form a_4b ist, wo a und b primäre Stoffe sind; a müsste viel leichter als Wasserstoff sein, vielleicht der Koronastoff, b das Helium,

stande zu enthalten vermag, diese Farbe mehr ins Rothe übergehen wird. Hiernach kann wegen des zwischen dem Innern und der Oberfläche stattfindenden Massen- und Wärmeaustausches an dem allmählichen Verlöschen und schliesslichen Erkalten des zur Zeit noch feurigen Sonnenballes füglich nicht mehr gezweifelt werden. Ob, wenn dieser Zeitpunkt eingetreten ist, auf der Sonne alle Vorbedingungen für die gedeihliche Entwicklung organischer Wesen erfüllt sein werden, müssen wir dahingestellt sein lassen. (Forts. folgt.)

Einige Hauptergebnisse der Pflanzengeographie in den letzten 20 Jahren.

Von Dr. F. Höck.

II. Klimatische Geobotanik.

Die Hauptergebnisse, welche die klimatische Geobotanik in den letzten 20 Jahren aufzuweisen hat, verdankt sie unbedingt vor allem den phänologischen Untersuchungen, denn diese haben sicheres Material den Spekulationen der Forscher als Grundlage geboten. Ihre Verarbeitung und vor allem ihre Förderung an möglichst vielen Orten ist besonders Professor H. Hoffmann in Giessen zuzuschreiben. Ein grosser Mangel ist dabei freilich, dass diese noch nur in Nordwest- und Mittel-Europa in ziemlich ausreichendem Masse vorliegen, dass wir für die anderen Erdtheile fast ganz auf Schilderungen einzelner Reisender und Schlüsse der Forscher aus verhältnissmässig wenigen Thatsachen angewiesen sind. Eine Gesamtdarstellung der klimatologisch-pflanzengeographischen Ergebnisse der bis dahin vorliegenden Untersuchungen für die einzelnen Florengebiete hat vor allem Grisebach in seiner „Vegetation der Erde“ geliefert, während wir die wichtigsten Arbeiten allgemeiner Natur dem jetzigen Altmeister der Geobotanik, Alphonse de Candolle, verdanken. Auf einige dieser Arbeiten mag hier zunächst eingegangen werden, doch mag noch einmal darauf hingewiesen werden, dass diese zum grossen Theil auf phänologischen Arbeiten Hoffmanns u. a. basirt sind. Es gilt dies z. B. ganz und gar von seinen Untersuchungen über Vegetationskonstanten, d. h. Temperatursummen, die zur Entwicklung eines pflanzenphänologischen Vorgangs erforderlich sind, über die er einige für die Landwirthschaft werthvolle Ergebnisse in der Genfer Vereinszeitschrift 1875 veröffentlicht. Als besonders wichtiges und interessantes

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Monatliche Mittheilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [6 1889](#)

Autor(en)/Author(s): Baer

Artikel/Article: [Die günstige Stellung der Erde im Sonnensystem 137-140](#)

