

gonum lapathifolium δ . prostratum Wimm.*) (Fl. von Schlesien, 3. Auflage, S. 220) nachgewiesen. C. J. von Klinggräff hat die sehr auffällige Form (Vegetat.-Verh. in Preussen S. 132) unter letzterem Namen an den Weichsel- und Haffufern (ich besitze von ihm ein Exemplar von der Frischen Nehrung bei Kahlberg) angegeben. Die Pflanze bewohnt besonders kahle, sandige und schlammige Ufer, zwischen Weidengebüsch etc. Sie ist niederliegend, nur oberwärts aufsteigend; die Blätter, besonders die vor der Blüthezeit allein vorhandenen unteren, fallen durch ihre Breite und ihre Stumpfheit auf, sie sind fast kreisrund bis länglich-oval, meist schwarz gefleckt, unterseits oft weissfilzig, die oberen allmählich schmaler; die Blütenstände im Ganzen wie bei *P. lapathifolium* L., Kern. (nodosum Pers.), oft purpurn, schwach drüsig. Diese auch in der Provinz Brandenburg vermuthlich nicht so seltene Form (sie findet sich auch an der Elbe bei Königgrätz, Tetschen und Dresden) sah ich bisher nur von der Saale bei Kl. Rosenberg bei Barby (Rother), sowie von der Oder bei der Buschmühle unweit Frankfurt (E. Ule) und bei Zäckerick oberhalb Zehden (Taubert). Sie steht dem *P. lapathifolium* L., Kern. (nodosum Pers.) allerdings näher, als dem *P. tomentosum* Schrk. (*P. lapathifolium* Ait., Meisner in D C. Prod.) und ist mit ersterem nach Uechtritz durch Uebergangsformen verbunden, verdient aber immerhin mehr Beachtung, als sie bis jetzt gefunden hat.

Der gegenwärtige Stand der Kenntniss der Beziehungen der Kräfte zu einander.

Von Ingenieur C. F. Roedel in Frankfurt a. O.

[Fortsetzung.]

So lange ein Gewicht auf der Unterlage ruht, übt es anscheinend keine Kraft aus, aber wir sahen oben, dass nach dem Gesetz der Wechselwirkung nie eine Kraft einzeln wirkt: die dem Gewicht entgegenwirkende oder ihm das Gleichgewicht haltende Kraft ist die Festigkeit seiner Unterlage. Entfernen wir diese, so fällt das Gewicht unter allen Umständen herab, es unterliegt der bewegenden Einwirkung der Schwere, an deren Aeusserung

*) *P. lapathifolium* b) prostratum Aschers. Fl. v. Brandenb. I. S. 559 ist mit dieser Form nicht identisch! *P. nodosum* b) prostratum l. c. fällt dagegen faktisch mit *P. danubiale* Kern. zusammen, obwohl diese Form mir, als ich diese Familie bearbeitete, typisch noch nicht bekannt war.

letztere, ebenfalls nach dem Gesetz der Wechselwirkung, durch die Festigkeit der Unterlage verhindert war. Wir sind nunmehr in der Lage, die Molekularbewegungen, welche die Wärme bilden, auszudrücken in Gewichtseinheiten, also in Funktionen der Schwerkraft, und Längeneinheiten, und hiermit ist Bedeutendes erreicht.

1. Ein Beispiel für viele. Ein Gewicht von 100 kg fällt aus einer Höhe von 50 m frei herab; seine geleistete Arbeit beträgt am Ende des Fallraumes 5000 mkg. Nimmt man an, dass die Unterlage, auf welche das Gewicht fällt, absolut unelastisch ist, so wird die gesammte Arbeit von 5000 mkg in Wärme umgewandelt; es werden $\frac{5000}{425} = 11,76$ Wärme-Einheiten frei, welche eine bestimmte Temperaturerhöhung des Gewichtes und der Unterlage herbeiführen.

2. Der typische Vorgang bei der Leistung mechanischer Arbeit mittelst einer Dampfmaschine ist folgender: Die auf dem Rost des Dampfkessels bei dem Verbrennungsprozess der Kohle wirkende chemische Energie wird in Wärme umgewandelt, welche zur Temperaturerhöhung des Wassers und Bildung des Dampfes verwendet, d. h. in thermische Energie übergeführt wird. Die thermische Energie des gespannten Wasserdampfes wird bei der Bewegung des Kolbens der Dampfmaschine durch den Dampf in mechanische Energie umgewandelt und als solche wieder in mechanische Arbeit umgesetzt.

Erwähnt sei an dieser Stelle, dass die praktische Umwandlung der chemischen Energie des Brennstoffes in mechanische Arbeit z. Z. mit sehr bedeutenden Verlusten verbunden ist, denn in der besten Dampfmaschine der Neuzeit werden noch nicht 15 % jener Energie nutzbar gemacht. Das sehr ungünstige Resultat hat seinen Grund in der ungenügenden Ausnutzung der Wärme des Dampfes in Folge des hohen Werthes der latenten Wärme desselben (= 550 WE).

Die Anwendung der mechanischen Wärmetheorie, insbesondere des Carnot'schen Kreisprozesses, ist in der Technik eine ungemein grosse; nach seinem Prinzip sind konstruirt und arbeiten alle Dampfmaschinen der Welt, alle Heissluftmaschinen, Gaskraft-, Petroleum- etc. maschinen, alle Heizungsanlagen, alle Maschinen zur Erzeugung künstlichen Eises, viele chemisch-technische Prozesse u. s. w. Ohne die Kenntniss des mechanischen Wärmeäquivalents hätte die Industrie nie den Umfang

gewonnen, nie die Fortschritte erreicht, auf welche wir heute stolz sein können.

Bei der nun folgenden Besprechung der Umwandelbarkeit der übrigen Naturkräfte glaube ich, mich noch um etwas kürzer fassen zu können.

Zwei andere Naturkräfte, die Elektrizität und der Magnetismus, welcher mit der ersteren in innigstem Zusammenhange steht, sind für den Naturforscher, wie für den Techniker heute, ebenso wie die Wärme, keine Naturerscheinungen mehr, deren Auftreten uns eine Fülle von Fragen aufdrängt, an deren Lösung wir vergeblich uns versuchen. Wir sind zwar, wie bereits erwähnt, in die eigenste Natur dieser Kräfte noch nicht eingedrungen, aber es ist uns gelungen, dieselben ganz nach unserm Willen uns dienstbar zu machen, ohne Gefahr zu laufen, dass sie einer an sie zur Kraftäusserung gerichteten Aufforderung nicht nachkommen werden. Und dies danken wir dem Einfluss, den die Entdeckung und Feststellung des mechanischen Wärmeäquivalents auf die Entwicklung der Naturforschung gehabt hat.

Wir wissen, dass das Wesen der Elektrizität und des Magnetismus, gleich dem der Wärme, in irgend welchen molekularen Schwingungen besteht. Wir wissen ferner, dass nicht alle Körper gleich stark elektrisch oder magnetisch erregt werden können, ja dass es z. Z. viele giebt, die sich hierzu gar nicht eignen. Der erste Fall findet seine Analogie in der Wirkung der Wärme, deren Auftreten in den Körpern nach Massgabe ihrer Wärmekapazität verschieden ist (spezifische Wärme). Wir sind heut in der Lage, mit elektrischen und magnetischen Erregern, wie mit jeder anderen bekannten Grösse, zu rechnen. Seitdem man mit Glück versucht hat, elektrische Ströme im Grossen zu erzeugen, um sie theils zu Beleuchtungs-, theils zu Kraftzwecken zu verwerthen, hat man das Abhängigkeitsverhältniss dieser Naturkräfte von anderen, besonders von der Wärme, genau festgestellt. Man hat dies besonders für die Elektrizität als solche gethan, da der Zusammenhang derselben mit dem Magnetismus von Oersted und Ampère nachgewiesen ist.

Der Vorgang bei solchen Messungen ist ein formell einfacher. Man überträgt die Kraft eines Wasserrades, einer Turbine oder einer Dampfmaschine auf die Elektrizität erzeugende sog. Dynamomaschine und stellt mittelst des Bremsdynamometers den Verlust an motorischer Kraft fest, welcher bei der Uebertragung von Arbeit durch die Dynamomaschine stattfindet.

Wird die Elektrizität auf weite Entfernungen geleitet, so ist der Verlust an elektrischer Energie in der Leitung (Leitungswiderstand) nebst der Erwärmung der Leitung, ferner der nochmalige Verlust an elektrischer Energie bei Uebergang des elektrischen Stromes in die zweite Dynamomaschine festzustellen. Wir haben bei solchen Anordnungen also Gelegenheit, die Umwandlungen folgender Kräfte oder Energien in einander kennen zu lernen: Bei Erzeugung elektrischer Energie durch einen Wassermotor wird 1. Energie der Schwere umgewandelt in 2. mechanische Arbeit, diese in 3. elektrische Energie, diese theils in 4. thermische und zum grössten Theil in 5. mechanische Energie oder Arbeit. Bei Erzeugung elektrischer Energie mittelst einer Dampfmaschine tritt noch als 6. und 7. Energieart die chemische Energie beim Verbrennungsprozess der Kohle und thermische Energie des Wasserdampfes hinzu.

Als interessanter Vergleich dürfte derjenige zwischen Magnetismus und Schwerkraft hierher gehören. Schwerkraft und Gravitation nennen wir die Anziehungskräfte, welche zwischen den Massen herrschen; am geläufigsten ist uns die „Schwerkraft der Erde“, in „senkrechter“, d. h. zum Mittelpunkt der Erde gehender Richtung. Magnetismus ist fast dasselbe; nur ist es nöthig, dass ein Körper magnetisch erregt wird oder ist, um einen anderen in jeder beliebigen Richtung im Raume anzuziehen. Magnetismus denken wir uns als eine eigenartige Bewegung der Massentheilchen des magnetisirten Körpers (Magnets); sollte die Schwere etwas anderes sein? (s. Isenkrahe, Räthsel der Schwerkraft; Spiller, die Urkraft des Weltalls, II. Aufl.; Secchi, Einheit der Naturkräfte u. a.)

Es giebt bekanntlich noch andere Mittel zur Erzeugung des elektrischen Stromes, als motorische Kraft; dahin gehört die chemische Wirkung gewisser Körper auf einander, z. B. Zink und Kupfer in schwacher Schwefelsäure im sog. galvanischen Element. Durch die chemische Verwandtschaft (Affinität) gewinnt man ein neues Mass zur Beurtheilung der Beziehungen der elektrischen Energie zu anderen Energiearten. Um eine chemische Verbindung zu lösen, ist eine bestimmte Menge Wärme nöthig, die hier durch den elektrischen Strom erzeugt wird. Man hat also bei solchem Verfahren die Umwandlung von drei Energiearten hervorgebracht: nämlich chemische Energie in elektrische, diese in thermische und diese in mechanische Arbeit, d. h. in Form einer anderen Gruppierung der Atome in der zu

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.

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): Roedel C. F.

Artikel/Article: [Der gegenwärtige Stand der Kenntniss der
Beziehungen der Kräfte zu einander \[Fortsetzung.\] 133-](#)

