

stalt eines Kreuzes mit einander verbindet, so daß sie an der Stelle, wo sie sich durchschneiden, mit einer gemeinschaftlichen Spitze auf dem Achatschälchen des Trägers spielen. Bei starker Erwärmung erfolgen dann gegen 30 Umdrehungen in der Minute, wobei jedoch die Lötungsstellen leicht durch Schmelzung sich von einander trennen. Da die Rotation um so besser vor sich geht, je leichter der Apparat ist: so giebt man der längern Seite der Rektangel höchstens eine Länge von 2 Z., und der kürzern eine von 1 Z. Dem Silber und Platin kann auch Antimon und Kupfer, Wismuth und Kupfer, oder Wismuth und Antimon substituirt werden. Auch kann die Combination der beiden Metalle von der Art seyn, daß man die eine Hälfte des Rektangels z. B. aus Platindraht, die andere aus Silberdraht, bestehen läßt, die man dann an den entgegengesetzten Enden zusammenlöthet. Marsh hing auf jeden Pol eines dazu vorbereiteten, mit feinen Schenkeln aufwärts gerichteten Hufeisenmagnets ein Kreuz von zwei solchen Rektangeln mit seiner Spitze auf, und brachte beide Kreuze dadurch zum Rotiren in entgegengesetzter Richtung um die Magnetpole, daß er eine Weingeistlampe zwischen die Schenkel des Magnets stellte, wodurch fortwährend die Lötungsstelle einer untern Ecke der Rektangel erhitzt wird, während die entgegengesetzte obere kühl bleibt. Schweigg. Jour. N. R. Thl. 10, S. 321.

S. 105.

Thermo=elektrische Spannungsreihe der Metalle.

Metalle von starkem krystallinischem Gefüge, wie Wismuth, Antimon, Arsenik, Tellur, Bleiglanz, Zink, wirken, der Erfahrung nach, am stärksten thermo=elektrisch (thermo=magnetisch). Seebeck hat in dieser Hinsicht die Metalle nach ihrer verschiedenen Natur in eine bestimmte Reihe, die thermo=elektrische Spannungsreihe, zusammengestellt, in welcher sie so auf einander folgen, daß jedes Metall, mit einem ihm vorstehenden Metalle zu einer thermo=elektrischen Kette verbunden, die Nordspitze der im Innern derselben schwebenden Magnetnadel nach Osten, mit einem ihm nachstehenden verbunden, hingegen nach Westen ablenkt. Sie ist folgende: Wismuth, Nickel, Neusilber (Pactong), Kobalt, Palladium, Platin (reines), Uran, Kupfer (reines), Mangan, Titan, Messing, Gold (reines), Quecksilber, Blei,

Zinn, Chrom, Molybdän, Rhodium, Iridium, Silber, Zink, Wolfram, Cadmium, Stahl, Eisen (reines), Arsenik, Tellur, Antimon *). Wismuth und Antimon bilden, wie man sieht, die Endglieder dieser Reihe; jenes ist nach Seebeck das östliche oder negative, dieses das westliche oder positive Endglied der Reihe. Je weiter die zu einer Kette bestimmten Metalle in dieser Reihe von einander absteigen, desto stärker ist, bei gleicher Temperatur-Differenz, der in ihnen (durch stellenweise Erwärmung oder Erkältung) erzeugte elektrische Strom, und somit ihre Wirkung auf die Magnethadel. Daher geben Wismuth und Antimon, als die äußersten Glieder der Spannungsreihe, die stärkste thermo-elektrische Kette, in der also die Nadel am weitesten abgelenkt wird. Eine Kette von diesen beiden Metallen äußert, schon bei Erwärmung einer Berührungsstelle mit der bloßen warmen Hand, thermo-magnetische Wirkungen, wenn sie vorher bis nahe auf den Eispunkt abgekühlt wird. Zu Ketten, die einer hohen Temperatur ausgesetzt werden sollen, wählt man Platin und Eisen, oder statt des erstern, der Wohlfeilheit wegen, Neusilber. — In der thermo-elektrischen Reihe folgen, wie man bei einer flüchtigen Vergleichung findet, die Metalle ganz anders auf einander, als in der hydro-elektrischen oder galvanischen, wo Zink und Blei die Endglieder abgeben, und zwischen diesen Blei, Zinn, Eisen, Wismuth, Arsenik, Kupfer, Antimon, Platin, Gold, Quecksilber, Silber und Braunstein, in der hier angeführten Ordnung sich an einander reihen. (§. 36.) In letzterer wird nämlich die Ordnung durch die chemische Natur der Metalle und ihr Verhalten zu dem flüssigen Leiter bestimmt; indem zwei Metalle im Kontakte um so mehr Electricität erregen und eine um so kräftigere galvanische Kette geben, je mehr sie in Hinsicht auf ihre Verwandtschaft zum Sauerstoffe oder auf ihre Drydiebarkeit im Ge-

*) Wenn die Metalle mit andern Metallen legirt oder überhaupt mit fremden Körpern verunreinigt sind, so wird dadurch auch ihre Stellung in der obigen Reihe verändert. Man glaubt deshalb in dem Thermo-Magnetismus ein Mittel zu besitzen, Metalle auf ihre Reinheit prüfen zu können. Dieses ist besonders für den Techniker, der mit Geräthschaften von Platin arbeitet, wichtig, welches Metall, wenn es rein ist, dem östlichen, und wenn es unrein, z. B. mit Arsenik vermischt ist, dem westlichen Ende der Spannungsreihe nahe steht.

gensage zu einander sind *) — während in der ersten die Verschiedenheit in der Stärke und Richtung des elektrischen Stromes bei jedem einzelnen Metalle von der Leichtigkeit abhängt, mit welcher sich die Wärme von der erwärmten Stelle aus nach beiden Seiten fortbewegt. — Wenn einem Metalle, z. B. Stahl, Eisen, durch schnelles Abkühlen mehr Härte und Sprödigkeit gegeben wird, so rückt es in der thermo-magnetischen Reihe höher hinauf. Auch behält die Reihenfolge ihren Werth nur für eine gewisse Gränze der Temperatur-Differenz. Die angeführte ist von Seebeck für mäßige Temperatur-Differenzen entworfen; bei stärkerer Erhitzung ändert sich das Verhalten der Metalle, und geht selbst in das entgegengesetzte über. Daraus erklärt sich die Verschiedenheit zwischen der Seebeck'schen und der von Cumming aufgestellten Reihe, in welcher letztern zwar auch Wismuth und Antimon an den Enden stehen, die übrigen Metalle aber zwischen beiden ganz andere Stellen einnehmen als in jener. —

§. 106.

Thermo-elektrische Kettenkette (Thermo-Säule). Weitere Wirkungen der thermo-elektrischen Ströme. Induktions-Phänomene beim Deffnen der Thermo-Säule.

Wenn man mehrere, aus je zwei zusammengelötheten Metallen bestehende, einfache thermo-elektrische Ketten so an einander fügt, daß immer zwei heterogene Metalle mit einander in inniger Berührung sich befinden: so erhält man eine thermo-elektrische Säule oder Kettenkette (Thermo-Säule), mit der sich, wenn durch gleichzeitige Erwärmung je zweier Junkturen (zwischen denen abwech-

*) Dieß geht so weit, daß bei zwei sich berührenden Metallen die elektrische Spannung gleich 0 ist, wenn zwischen ihnen gar kein chemischer Gegensatz statt findet; während anderseits selbst zwei gleichartige (homogene) Metalle durch gegenseitige Berührung noch elektrisch werden, wenn sie nur durch Verschiedenheiten in ihrer Härte, in dem Grade ihrer Temperatur, in der Beschaffenheit ihrer Oberflächen, durch kleine Abweichungen in ihrem Mischungsverhältnisse, ja! selbst nur in ihrer Form Veranlassung dazu geben, daß das eine von dem Sauerstoff leichter angegriffen (oxydirt) werden kann, als das andere. (§. 35.)