III.

Vereinfachung des Daniell'schen Schwefel - Aether - Hygrometers

durch die

HH. DÖBEREINER und KÖRNER in Jena.

1. Ein Schreiben des Prof. Döbereiner an Prof. Gilbert.

Jena den 31 Dec. 1821.

Durch die Huld Sr. Königl. Hoheit, des allerverehrten Großherzogs von Sachsen - Weimar, Höchstwelcher das Gedeihen aller Zweige der Naturwissenschaft fortdauernd freundlichst begünstigt, bin auch ich in Besitz eines von Hrn Greiner in Berlin meisterhaft ausgeführten Daniell'schen Hygrometers gekommen (vergl. Annal. 1821, St. 5. S. 75). Dieses hat mich veranlaßt, Beobachtungen anzustellen, über den Feuchtigkeits-Zustand der Luft an verschiedenen Stunden des Tages, und besonders bei wechselndem Barometerstande, da mir von je her die Veränderlichkeit des Barometerstandes bloß durch die Verschiedenheit der Menge des in der Luft, besonders in den höheren Regionen derselben, vorhandenen Wasserdampfes bedingt zu seyn schien.

Gleich bei den ersten Versuchen mit diesem Instrumente fand ich, daß man mit dem Auftröpfeln des Schwefel - Aethers auf die mit Musselin bedeckte Kugel desselben, sehr vorsichtig seyn-müsse, wenn die Ab-

kühlung (in der andern Kugel) gerade nur bis zur *anfangenden* Condensation des Wasserdampfes der Luft kommen soll, oder man den *wahren* Condensationspunkt finden will. Dieses bestimmte mich auf Mittel zu denken, welche im Stande seyn möchten entweder zu rasche und zu große Abkühlung entfernt zu halten, oder den ersten Augenblick der beginnenden Condensation des Dampfes durch irgend eine andere Erscheinung, als die Entstehung des Thauringes anzuzeigen, (wobei ich an den Pyrophor, welcher nur von sich *verdichtendem* Wasserdampfe entzündet wird, an Chlorin - Kobalt, welches trocken *blau*, mit einer Spur von Feuchtigkeit begabt aber rosenroth erscheint, u. a. m. dachte).

Als ich mich hierauf mit Verdunstungs- Versuchen beschäftigte, so fand ich, daß Schwefel - Aether überaus leicht verdampft und einen hohen Grad von Kälte hervorbringt, wenn man Luft in dünnen Strömen *durch* ihn streichen läßt, und dieses sein Verhalten machte mir jetzt das Daniell'sche Instrument völlig entbehrlich. Ich ließ mir nämlich von einem mechanischen Künstler ein sehr kleines, auf der Oberfläche vergoldetes, cylindrisches Gefäß von dünnem Messingblech verfertigen, Fig. 12 Taf. I *A*. In diesem wurde ein bis auf die Mitte des Bodens absteigendes Metall - Röhrchen, *a*, angebracht, welches unten mit vielen kleinen Oeffnungen versehen ist, wodurch die einzublasende Luft einströmen kann, und überdem das Gefäß mit einem beweglichen Deckel, *b*, zur Aufnahme eines sehr kleinen Thermometers und einer zweifachen kligen Glasröhre, *c*, versehen, durch welche die mit Aetherdampf erfüllte Luft ausfließen kann. In dieses kleine Gefäß brachte

ich beim ersten Versuch, wo die Temperatur der Luft 56° F. war, und der Condensationspunkt des Wasserdampfs nach dem Daniell'schen Hygrometer bei 45° F. lag, ohngefähr 10 Tropfen Aether, und blies nun mit Hülfe einer kleinen Compressions-Pumpe, *B* (statt welcher man auch eine mit Luft gefüllte Blase, oder irgend ein anderes Gebläse anwenden kann,) Luft durch den eingebrachten Aether. Als ohngefähr 20 Kubikzolle Luft eingeblasen waren, beschlug die ganze untere Hälfte der Oberfläche des Gefäßes mit sichtbarem Thau, und das Therinometer fiel von 56° F. auf 46° F. herab. Der Unterschied der Temperatur der Luft und des Condensations-Punktes des Wasserdampfes betrug also nur 10° F., während das Daniell'sche Hygrometer diesen $\approx 11^{\circ}$ F. angab.

Ich brachte nachher etwas größere Quantitäten Aethers auf die angezeigte Art, in jenem Gefäße, bis zum *völligen* Verdampfen, und dadurch wurde mehrere Male die Temperatur von 57° und 60° F. bis auf 0° F. $\equiv -17,7^{\circ}$ C. herabgebracht, und ein so häufiger Niederschlag des Wasserdampfes bewirkt, daß das ganze Gefäß mit einer Schneerinde bedeckt erschien.

Da in dieser meiner Vorrichtung, die Größe der durch die Verdampfung des Aethers bewirkten Abkühlung, durch die Menge der Luft bestimmt wird, welche man durch den Aether streichen läßt; so hat man den Gang der Verdampfung des Aethers und der Abkühlung ganz in seiner Gewalt, und es ist daher leicht, durch langsames Blasen jederzeit den *wahren* Condensations - Punkt des Wasserdampfes zu erforschen. Uebrigens ist die ganze Vorrichtung so klein und dauerhaft, daß man sie bequem in einem Etui

auf Reisen mit sich nehmen und überall damit experimentiren kann.

Die mehrmals angeführte Fig. 12 stellt mein Hygrometer so vor, wie ich solches für Se. Königl. Hoheit den Großherzog von Sachsen habe ausführen lassen. Es besteht aus einer, an einen Tisch zu schraubenden Compressionspumpe mit einer senkrecht stehenden Verbindungsrohre aus Messing, an welche das Verdampfungs-Gefäß gefügt ist. Zwei Simon'sche Blasen - Ventile sind das eine im Kolben, das andere in der Röhre angebracht, so daß das eine sich schließt wenn das andere sich öffnet, und umgekehrt, daher bloß der Kolben auf und nieder bewegt werden darf, um die beabsichtigte Wirkung hervorzu-
bringen.

Auch das Wasser verdunstet schneller als gewöhnlich, wenn man durch dasselbe warme und zugleich möglichst trockene Luft in dünnen Fäden streichen läßt, und ich glaube, daß man bei der Sonnen-Gradirung der Salzsoolen von diesem einfachen Mittel Vortheile ziehen könnte. Auch das Versieden der Salzsoole kann sehr beschleunigt werden, wenn man durch sie erhitzte Luft streichen läßt. Das Heitzen der Luft könnte zu diesem Zwecke sehr einfach dadurch ausgeführt werden, daß man, mit Hülfe eines großen Doppel - oder Cylinder - Gebläses, die Luft durch ein im Feuerherde des Siedekessels liegende Röhre von Gussseisen, in die siedende Salzsoole presste, wenn anders der sogenannte Pfannenstein der durchströmenden Luft überhaupt kein Hinderniß entgegensetzt.

2. Schreiben des Hrn D. Friedrich Körner,
an Prof. Gilbert.

Jena d. 26 Dec. 1821.

In Ihren Annalen, St. 5 J. 1821, sagen Sie in einer Anmerkung zu des Hofrath Munke's Vorschlag, die Daniell'schen Hygrometer von *Metall* zu machen, es habe den Berliner Mechanikern nicht gelingen wollen, solche für die Dauer luftleer zu machen. Der Versuch, ein solches Instrument aus Metall zu verfertigen, erhielt dadurch für mich so viel Reiz, daß ich nicht eher nachliefs, bis er gelungen war. Nach des Hrn Hofrath Munke Vorschlag zu arbeiten, würde allerdings Mißlingen nach sich ziehen. Ich habe Gründe meine Einrichtung nicht durch den Druck zu verbreiten, damit es aber nicht wie Geheimniß-Krämerei aussehe, will ich mit der Einrichtung jeden bekannt machen, der sie zu wissen verlangt.

Wie ich glaube hat Hr. Daniell die Sache zu weit hergeholt, und das Hygrometer dadurch zu kostbar gemacht; sie läßt sich weit näher haben. Denn im Ganzen kömmt es doch bloß darauf an, einen schicklichen Körper in den Zustand einer niedrigeren Temperatur, als die der umgebenden Luft zu versetzen, damit sich aus dieser, während sie sich ins Gleichgewicht der Wärme zu setzen strebt, der Wasserdampf als tropfbare Flüssigkeit an jenen Körper absetze; und daß man den Temperatur-Unterschied zwischen der Wärme der Atmosphäre und der künstlichen Erkältung, wenn der Niederschlag sich zu bilden anfängt, genau beobachten könne. Diese beiden Aufgaben lassen sich aber mit ei-

nem dazu eingerichteten, übrigens den gewöhnlichen ähnlichen Thermometer genügend auflösen.

Man blase an eine Thermometer-Röhre eine oben eingedrückte Kugel, deren Durchschnitt einen Menisken bilde, wie in Fig. 13 Taf. I, fülle sie mit Quecksilber, und graduire sie. Thut man dann in die Höhlung bei *a* etwas Baumwolle, und tröpfelt auf sie Schwefel-Aether, so fällt das Thermometer im Augenblick, und nach Verhältniß des in der Atmosphäre befindlichen Wasserdampfs bildet sich früher oder später außen an der Kugel ein unendlich feiner Niederfchlag, der sich überaus gut wahrnehmen läßt, und in kurzer Zeit so beträchtlich wird, daß öfters die Tröpfchen an der Kugel herabrinnen. Mit Leichtigkeit habe ich die Erkältung durch Anfeuchten mit Schwefel-Aether von $+17^{\circ}$ R. bis 0° gebracht, und wenn ich die Verdampfung des Schwefel-Aether durch Blasen mit dem Löthrohr unterstützte bis -5° ; eine Erkältung, die hinreichend seyn wird, immer einen Niederfchlag hervorzubringen.

Solche Thermometer will ich für Liebhaber, mit Reaumur's Skale auf Holz, für 1 Rthlr 12 gr., auf Messing für 3 Rthlr 6 gr., und mit Reaumur's und Fahrenheit's Skale zugleich auf Messing, für 5 Rthlr ablassen.