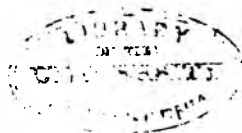


Sitzungsberichte
der
mathematisch - physikalischen Classe
der
k. b. Akademie der Wissenschaften
zu **München.**

Band VIII. Jahrgang 1878.



München.
Akademische Buchdruckerei von F. Straub.
1878.

~
In Commission bei G. Franz.

Sitzung vom 2. November 1878.

Herr Vogel trägt vor:

„Ueber Wasserverdunstung von verschiedenen Vegetationsdecken.“

Vor einigen Jahren habe ich die Ehre gehabt, der Classe eine grössere Versuchsreihe über Wasserverdunstung auf besätem und unbesätem Boden vorzulegen¹⁾. Bei den im kleineren Maasstabe ausgeführten Versuchen jener Arbeit war die direkte Wägung, bei den im Freien auf verschiedenen Vegetationsdecken ausgeführten das System der Hygrometrie und Atmidometrie zur Anwendung gekommen.

Das Klinkerfuss'sche Patenthygrometer, welches seit einiger Zeit vielfach Eingang gefunden, veranlasste mich die früheren Versuche in weiterer Ausdehnung und abgeändert wieder aufzunehmen. Das Instrument zeichnet sich durch Bequemlichkeit der Manipulation vortheilhaft aus vor dem August'schen Psychrometer. Durch zahlreiche mannichfach abgeänderte Versuche habe ich mich von der Empfindlichkeit desselben bei gehöriger Behandlung zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Das Instrument ergibt sowohl relative Feuchtigkeit als Thaupunktstemperatur ohne Rechnung und Tabellen. Wiederholte Versuche, theils von mir selbst, theils auf meine Veranlassung von Anderen ausgeführt, zeigten

1) Versuche über die Wasserverdunstung auf besätem und unbesätem Boden. Abh. d. k. b. Ak. d. W. II. Cl. X. Bd. II. Abth. S. 331.

die Differenzen des vom Zeiger angegebenen Procentsatzes der relativen Feuchtigkeit unter verschiedenen Umständen als sehr bedeutend. Ich wähle aus der grossen Menge mir vorliegender Beispiele nur einige aus, um diess anschaulich zu machen.

	Relative Feuchtigkeit.	Luft- temperatur.	Thaupunkt.
I.			
26. Februar.			
Am offenen Fenster.			
7 ^h . 30 ^m . Morgens	65	+ 5	0
9 ^h . Morgens	72	+ 3	— 0,5
12 ^h . Mittags	55	+ 10	+ 2,5
2 ^h . Nachmittags	60	+ 10	+ 3,3
II.			
28. Februar.			
Ungeheizter Raum.			
7 ^h . Morgens	65	+ 12	+ 6,5
Am offenen Fenster.			
7 ^h . 30 ^m . Morgens	75	+ 7	+ 3,5
8 ^h . 30 ^m . Abends	65	+ 8	+ 2,8
III.			
29. Februar.			
Ungeheizter Raum.			
7 ^h . 30 ^m . Morgens	60	+ 12	+ 5,5
Am offenen Fenster.			
8 ^h . Morgens	85	+ 6	+ 4

Die Grösse der Differenzen wird aus dem Ueberblick des Schema's ersichtlich. Beobachtung I zeigt während eines Zeitraumes von 6½ Stunden bei ziemlich gleichmässigem Wetter Schwankungen des Zeigers von 55 bis 72 im relativen Feuchtigkeitsgrade.

Am bedeutendsten sind die Veränderungen, wenn das Instrument aus dem geschlossenen Raume an das offene Fenster gebracht wird. Beobachtung II ergab einen Unterschied von 10 nach Verlauf einer halben Stunde. Beobachtung III sogar einen Unterschied von 25 in derselben Zeit.

Da es sich bei den Versuchen über den Einfluss verschiedener Vegetationsdecken auf den Feuchtigkeitsgrad der Atmosphäre sehr oft darum handelt, geringe Differenzen wahrnehmen zu können, so ergibt sich aus den mitgetheilten Zahlen bei dem grossen Ausschlage, welchen das Instrument liefert, dessen Anwendbarkeit für den gesetzten Zweck.

Vor der Beschreibung meiner mit dem Patenthygrometer ausgeführten Versuche auf besätem und unbesätem Boden mögen hier zunächst noch einige andere Beobachtungen in Hinsicht auf Bestimmung des Wassergehaltes der Luft erwähnt werden.

Schon vor Jahren habe ich vergleichende Versuche angestellt über die Fähigkeit der Schwefelsäure und des Chlorcalciums, den Wassergehalt der Luft zu absorbiren¹⁾.

Zu diesem Zwecke wurde atmosphärische Luft im feuchten Zustande durch Röhren geleitet, welche theils Chlorcalcium, theils mit concentrirter Schwefelsäure getränkten Asbest enthielten oder auch durch Liebig'sche mit Schwefelsäure gefüllte Kugelapparate. Die Luft strömte wechselweise zuerst über Chlorcalcium und dann über Schwefelsäure oder umgekehrt. Die hiebei auftretenden Gewichtsveränderungen bildeten den Gegenstand besonderer Untersuchung.

Bei diesen Versuchen waren folgende Gesichtspunkte zu Grunde gelegt worden.

Wenn man feuchte atmosphärische Luft über eine der beiden Substanzen leitet, so wird diejenige ihrem Zwecke

1) Ueber den Einfluss der Vegetation auf die Atmosphäre. Abh. d. k. b. Ak. d. Wiss. II. Cl. VI. Bd. II. Abth. S. 267.

[1878. 4. Math.-phys. Cl.]

am besten entsprechen, welche alles Wasser aus derselben aufnimmt, ohne selbst an die Luft, welche durchströmt, etwas abzugeben. Sind beide Bedingungen oder eine derselben unvollkommen erfüllt, so kann ersterer Fehler bei dem Chlorcalcium sowohl als bei der Schwefelsäure, letzterer aber bei der Schwefelsäure allein stattfinden.

Strömt feuchte Luft zuerst über Chlorcalcium und dann über Schwefelsäure, so nimmt ersteres entweder alles Wasser auf oder nicht. Ist die Schwefelsäure vollständiger trocknend, ohne sich zugleich in bemerkbarer Menge vermöge der eigenen Tension zu verflüchtigen, so wird sie nicht an Gewicht zunehmen, wenn das Chlorcalcium die Gesamtquantität des Wassers aufgenommen hat; eine Gewichtszunahme der Schwefelsäure wird aber eintreten, wenn das Chlorcalcium noch Spuren von Wasser unabsorbirt hindurchlässt. Ist die Tension der Schwefelsäure grösser als dieser Zuwachs von Feuchtigkeit, so wird sie an Gewicht abnehmen. Eine gleiche Schlussfolge findet offenbar auch statt, wenn die Luft zuerst über Schwefelsäure und dann erst über Chlorcalcium streicht, nur mit dem Unterschiede, dass letzteres an Gewicht nicht abnehmen kann, weil dasselbe selbstverständlich keine Tension besitzt. Zahlreiche in dieser Richtung angestellten Versuche haben gezeigt, dass wenn nach einem 27" langen Chlorcalciumrohre ein mit concentrirter Schwefelsäure gefüllter Kugelapparat eingeschaltet worden war, nach dem Durchleiten einer grösseren Menge feuchter Luft die Schwefelsäure an Gewicht zugenommen, während umgekehrt ein Chlorcalciumrohr, welches auf ein Schwefelsäureasbestrohr folgte, durchaus keine Gewichtszunahme bemerken liess.

Diese Versuche sind nach ihrer Veröffentlichung in der Folge von verschiedenen Seiten wiederholt und deren Resultate vollkommen bestätigt werden. Man kann daher, wenn es sich um das Trocknen eines Luftstromes handelt,

über die Wahl der dabei zu wählenden Methode nicht zweifelhaft sein. Die Schwefelsäure ist entschieden dem Chlorcalcium als Trocknungsmaterial vorzuziehen, obschon, wie ich früher gezeigt habe¹⁾, dieselbe wegen ihrer Tension bei den genauesten Versuchen, wie z. B. bei Atomgewichtsbestimmungen, allerdings eine unbedeutende Fehlerquelle in sich schliesst.

Der Vorzug der concentrirten Schwefelsäure vor dem geschmolzenen Chlorcalcium als Trocknungsmaterial kann durch den Patenthygrometer in einfacher Weise anschaulich gemacht werden. Ich habe für diesen Zweck zwei gleich-grosse Glas-cylinder — sogenannte Pulvergläser — jeder zu 8 Liter Inhalt, benützt. Auf dem Boden des einen Glas-cylinders befand sich eine Schicht grobgestossenen Chlorcalcium's, auf dem Boden des anderen Cylinders eine Schicht gleicher Höhe mit concentrirter Schwefelsäure getränkter Bimssteinstücke. Auf den Boden der beiden Gefässe wurden mittelst gläserner Dreifüsse die Hygrometer aufgestellt und hierauf die Cylinder hermetisch geschlossen. Die in den beiden Cylindern eintretende Wirkung auf die Hygrometer ist so bedeutend und tritt so rasch ein, dass der Versuch zur Vornahme in Vorlesungen geeignet erscheint, um den verschiedenen Grad der Trocknungsfähigkeit des Chlorcalcium's und der Schwefelsäure anschaulich zu machen.

In der mit Schwefelsäure getrockneten Luft betrug die nach 14 Minuten beobachtete Differenz des Wassergehaltes von dem ursprünglichen Feuchtigkeitsgrade 50, in einem zweiten Versuche nach 8 Minuten 40,5.

Der Hygrometer, welcher sich in der mit Chlorcalcium getrockneten Luft befand, zeigte in dem ersten Versuche nach 14 Minuten eine Feuchtigkeitsdifferenz von 26, in dem zweiten Versuche nach 8 Minuten eine Feuchtigkeitsdifferenz von 23,5.

1) Journal für praktische Chemie Bd. 27, S. 368.

Wie man erkennt, sind diess Unterschiede der Wirkung von Chlorcalcium und Schwefelsäure auf den Trockenheitsgrad sehr wesentlich. In Vergleichszahlen ausgedrückt ergibt sich das Verhältniss der Trocknungsfähigkeit der Schwefelsäure zum Chlorcalcium wie 100 : 52. Selbstverständlich zeigten die Thermometer der Instrumente in den beiden Cylindern genau übereinstimmende Temperatur. Als nahe liegendes Resultat ergibt sich aus diesen Beobachtungen, dass durch Schwefelsäure eine gegebene Menge Luft in der Hälfte der Zeit auf denselben Grad der Trockenheit gebracht werden könne, wie solches durch Chlorcalcium möglich ist.

Wechselt man die Hygrometer, indem man das einige Minuten über Schwefelsäure gestandene Exemplar in den mit Chlorcalcium versehenen Glascylinder bringt, so wird alsbald eine retrograde Bewegung des Zeigers wahrgenommen, während das Instrument, wenn es aus dem mit Chlorcalcium getrockneten Cylinder in den mit Schwefelsäure getrockneten gebracht wird, sofort ein beschleunigtes, aber mit der ursprünglichen Bewegung übereinstimmendes Fortschreiten zeigt.

Zu den im Freien ausgeführten Versuchen mit dem Patenthygrometer auf verschiedenen Vegetationsdecken, sowie auf vegetationslosen Flächen war ich bemüht, so weit diess nach einem Zeitraume von beinahe 10 Jahren möglich erschien, dieselben Versuchsflächen einzuhalten, welche als Objekte für meine frühere Arbeit (a. a. O.) gedient hatten.

Die Beobachtungen (mit dem Patenthygrometer) umfassen folgende vier ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde von einander entfernt liegende Versuchsfelder:

- 1) Ein Haferfeld (cultivirtes Wiesenmoor).
- 2) Eine Wiese (entwässertes Wiesenmoor).
- 3) Ein brachliegender Acker, welcher im vorhergehenden Jahre Hafer getragen und umgeackert worden (cultivirtes Wiesenmoor).

- 4) Ein Torfwiesenmoor mit Typha bewachsen, sumpfig.
- 5) Ein Kleefeld.

Es folgen nun die Zahlen, wie sie sich direkt ergeben haben.

	Grm. Wasser in 1 Cub. Meter
I.	6,26
II.	7,47
III.	5,38
IV.	7,92
V.	7,21

Meine früheren Versuche, obgleich den hier beschriebenen nicht in allen Theilen vollkommen vergleichbar, finden hiedurch wesentliche Bestätigung und zwar in folgenden Punkten:

1) Die Wasserverdunstung auf besätem Boden ist bedeutend gröser, als auf unbesätem Boden.

2) Die Natur der Pflanzenspecies ist auf die Menge des verdampften Wassers von wesentlichem Einflusse.