

II. Verbindungen.	Formel.	O = 100.
Schwefelkalium, drittes . .	KS <sup>3</sup>	1093,411
Schwefelkalium, viertes . .	KS <sup>7</sup>	2387,986
Schwefelkalium, fünftes . .	K S <sup>4</sup>	1294,576
Schwefelkalium, sechstes .	KS <sup>9</sup>	2 90,317
Schwefelkalium, siebentes .	KS <sup>5</sup>	1495,741
Cyankalium . . . . .	KN <sup>6</sup> C	819,827
Schwefelcyankalium . . .	KN <sup>6</sup> CS	1020,992

IV. *Ueber die Wärmeleitung in verschiedenen Hölzern, in Richtung der Fasern und senkrecht gegen dieselben; von den HH. August de la Rive und Alphonse de Candolle.*

(*Bibliothèque universelle*, T. XXXIX. p. 206.)

Das Wärmeleitungsvermögen der Metalle und einiger anderen Substanzen ist, wegen der Wichtigkeit der sich daraus für Künste und Wissenschaft ergebenden Resultate, seit langer Zeit ein Gegenstand der Untersuchung gewesen; andere, in dieser Beziehung für das Studium weniger nützliche, Substanzen, wie z. B. Glas, Porcellan und ähnliche Kunstproducte, so wie auch die verschiedenen Holzarten, sind dagegen nicht untersucht worden. Eine Abhandlung des Hrn. Despretz, welche in die *Annales de chimie et de physique* eingetrückt worden ist \*), hat die Leitungsfähigkeit einiger dieser Substanzen kennen gelehrt. Wir haben daher geglaubt, daß es nicht ohne Interesse seyn würde, die Kenntnisse über diesen Gegenstand durch Vergleichung der Leitungsfähigkeit einiger Holzarten zu vervollständigen. Dieser Vergleich kann überdies zu einigen pflanzenphysiologischen Betrachtungen führen.

\*) Man sehe dies. *Annal.* Bd. 88. S. 281.

Zu diesem Zwecke haben wir recht trockne Hölzer angewandt, in parallelepipedischen, 13 Centimeter langen, 4 Centimeter breiten und 27 Millimeter dicken Stücken. Um die Verschiedenheiten, welche durch die Richtung der Holzfasern entstehen könnten, kennen zu lernen, haben wir einige Stücke in einer andern Richtung als der, nach welcher man gewöhnlich die Hölzer bearbeitet, schneiden lassen, nämlich so, daß die Fasern, statt nach der Länge der Holzstäbe zu laufen, in der Quere gegen dieselbe lagen. Dieser Richtung, quer gegen die Holzfasern, folgt der Wärmestoff, wenn er aus der Atmosphäre in einen Baum, oder umgekehrt aus diesem in jene übergeht. Auf einer der breiten Seiten dieser Holzstücke waren, 3 Centimeter von dem einen Ende angefangen und in Abständen von 2 Centimeter, fünf 7 Millimeter große Löcher gebohrt, die bis in die Mitte des Stabes reichten. In jedes Loch wurde etwas Quecksilber gegossen und in dieses ein Thermometer getaucht. Das eine Ende des Holzstabes war in eine Hülse von Weißblech gesteckt, die nur ungefähr  $2\frac{1}{2}$  Centimeter lang war, so daß sie keins der Löcher bedecken konnte. Dieser Apparat wurde frei in der Luft aufgehängt und unter das mit Blech umgebene Ende eine Weingeistlampe gestellt. Nur dieser Theil konnte von der Flamme getroffen werden, da wir die Lampe mit einem Schornstein versehen, und zwischen ihr und dem Holzstab Glasplatten senkrecht aufgestellt hatten, auch letztere erneuerten, sobald sie anfangen die Wärme durchzulassen. Auf diese Weise wurde das Holz nur an einer einzigen Stelle erwärmt, und zwar mittelbar, so daß es nicht anbrennen konnte. Damit die Thermometer genau dieselbe Temperatur wie das Innere des Stabes besäßen, streueten wir auf die Oberfläche der Löcher etwas Lycopodium, wodurch die Strahlung der Thermometerkugeln und des sie umgebenden Quecksilbers nach außen hin gänzlich verhindert wurde.

Nach Verlauf von einer oder zwei Stunden hatte jedes Thermometer das ihm durch seinen Abstand von der Wärmequelle, die Leitungsfähigkeit des Holzes und die Strahlung mögliche Maximum der Wärme erreicht. Wir sahen den Versuch nicht eher für geschlossen an, als bis die Thermometer zehn Minuten oder eine Viertelstunde lang einen unveränderten Stand gezeigt hatten. Von allen Thermometerständen zogen wir die Temperatur der umgebenden Luft ab, die, beiläufig gesagt, nur zwischen 6° und 10° C. schwankte.

Wir haben sechs verschiedene Holzarten untersucht, und drei von ihnen nach beiden genannten Richtungen in Bezug auf die Fasern. Nach ihrer Leitungsfähigkeit in abnehmender Stärke geordnet, sind es: Weißdorn- (*Crataegus aria*), Nufsbaum-, Eichen-, Tannen- und Pappelholz, sämmtlich parallel den Fasern, ferner: Nufsbaum-, Eichen- und Tannenholz, senkrecht gegen die Fasern, und endlich Kork.

Vergleicht man die beiden Extreme, so findet man, dafs, wenn im Weißdornholze, einem sehr harten, schweren Holze, das erste Thermometer auf 83° C. steht, das zweite 45° zeigt; während im Korke, wenn das erste auf 78° steht, das zweite nur 14° anzeigt. Die dichteren Hölzer sind im Allgemeinen die besseren Leiter; doch leitet das Nufsbaumholz etwas besser als das Eichenholz, obgleich es etwas leichter als dieses ist. Man sieht überdiß aus der weiter unten folgenden Tafel, dafs zwischen den nach gleicher Richtung geschnittenen Hölzern wenig Unterschied da ist, und dafs die geringe Homogenität derselben die Resultate weniger regelmäfsig macht, als die mit andern Substanzen erhaltenen. Dagegen findet ein beträchtlicher Unterschied statt je nach der Richtung, in welcher sich die Wärme in Bezug auf die Fasern fortpflanzt. Die Hölzer sind quer gegen ihre Fasern weit schlechtere Wärmeleiter als längs derselben. Der Unterschied, der aus diesen Richtungen der Wär-

mefortpflanzung entspringt, ist um so gröfser, je schlechter die Holzart die Wärme leitet. Betrachtet man z. B. die zweiten Thermometer, und nimmt bei jeder Holzart die Unterschiede, welche aus der Richtung der Fasern entspringen, so findet man: beim Nufsbaumholz  $16^{\circ}$ , beim Eichenholz  $22^{\circ}$ , und beim Tannenholz  $28^{\circ}$ . Beim Eichenholz verhält sich die Leitungsfähigkeit längs den Fasern zu der senkrecht auf ihnen, wie 5 zu 3.

Die Curve, welche sich aus den Thermometerständen bilden läfst, und bei den guten Leitern eine logarithmische Linie ist, zeigt sich bei den schlechtleitenden Substanzen als nicht so regelmäfsig. Anfangs nimmt sie schnell ab, und darauf wird sie der Abscissenlinie fast parallel. So weicht beim Korke, bei dem der Stand des zweiten Thermometers sechsmal kleiner als der des ersten ist, das letzte Thermometer sehr wenig von dem vorletzten ab; es steht auf  $1^{\circ}$  und das vorletzte auf  $1^{\circ}56$ , während beim Weifs-dornholze die Quotienten fast einander gleich sind. Uebrigens drücken die Zahlen, welche unmittelbar durch den Versuch gefunden werden, die Leitungsfähigkeiten nicht auf eine absolute Art aus; denn sie sind das Resultat des Zusammenwirkens mehrerer Elemente, wie z. B. der Dimensionen des Körpers, des Strahlvermögens derselben u. s. w., Elemente, welche berechnet werden müßten, wollte man das Leitvermögen der Hölzer mit dem von anderen Substanzen vergleichen\*).

Der grofse Unterschied, welcher aus der Richtung der Holzfasern gegen die Wärmequelle entspringt, erklärt zum Theil, wie die Bäume im Innern ihres Stammes die Temperatur des Bodens, aus dem sie ihre Nahrung aufnehmen, so wohl bewahren können. Einerseits wird diese Temperatur durch das Aufsteigen der Flüssigkeiten und durch deren Fortpflanzung in dem festen Gewebe des Holzes verbreitet, während anderseits die geringe Wärmeleitung, senkrecht gegen die Fasern, dem Eintreten des Gleichgewichts mit der äufsern Temperatur ein grofses Hindernifs entgegenstellt.

\*) Man sehe hierüber auch die Bemerkung des Hrn. Fourier am Ende seiner Abhandlung im Bd. XIII. S. 327. dieser Annalen, wo man überdißs, S. 341, ein interessantes Analogon zu der von den Verfassern dieses Aufsatzes beobachteten Schwäche der Wärmeleitung, senkrecht gegen die Holzfasern, angeführt findet. P.

Namen der Hölzer.

Namen der Hölzer.	Thermometerstände, nach Abzug der Lufttemperatur, in 0° C.					Quotienten aus der successiven Division des Standes des 1. Thermometers durch den der übrigen.					Stand des 2. Therm., den des 1. Therm. = 100° gesetzt. Aus den beob. Verhältniſſen berechnet
	Thermometer.					1ster.	2ter.	3ter.	4ter.		
	1ster.	2tes.	3tes.	4tes.	5tes.						
Weißdorn ( <i>Crataegus aria</i> ) parallel den Fasern . . . . .	83,0	45,0	21,2	9,2	4,4	1,84	2,1	2,3	2,1	54,28	
Nußbaum, dito . . . . .	80,13	43,0	19,63	9,19	5,13	1,86	2,19	2,13	1,79	53,7	
Eiche, dito . . . . .	81,7	41,2	17,5	7,2	3,7	1,98	2,35	2,43	1,94	50,5	
Tanne, dito . . . . .	84,0	39,25	20,6	8,5	3,7	2,1	2,3	1,9	2,4	47,62	
Pappel, dito . . . . .	79,8	34,2	14,2	6,2	2,8	2,33	2,4	2,3	2,22	42,91	
Nußbaum, senkrecht gegen die Fasern . . . . .	99,5	37,42	13,19	6,0	3,25	2,66	2,84	2,20	1,80	37,59	
Eiche, dito . . . . .	79,3	22,75	7,5	3,6	2,4	3,5	3,0	2,1	1,5	28,57	
Tanne, dito . . . . .	70,9	13,8	4,5	2,5	1,9	5,1	3,0	1,4	1,3	19,6	
Kork, dito . . . . .	78,5	13,75	3,44	1,56	1,0	5,7	3,9	2,2	1,56	17,5	