

welche er auf einer Erdkarte alle Orte derselben Hemisphäre verband, welche gleiche mittlere Jahreswärme haben. Seine Abhandlung über die Isothermen und die Vertheilung der Wärme auf der Erde erschien im Jahre 1817 im dritten Bande der »Mémoires de la société d'Arcueil«.

Humboldt's Abhandlung enthält eine Tabelle, welche die mittlere Jahreswärme für 60 verschiedene Orte angiebt, und nach diesen legte er seine Isothermen. Seit jener Zeit aber sind durch zahlreiche Beobachtungen die klimatischen Verhältnisse vieler Orte genauer ermittelt worden, ohne daß dadurch der Typus der großen Krümmungen der Isothermen, wie sie von Humboldt bestimmt worden waren, eine wesentliche Aenderung erfahren hätte.

Die neueste Isothermenkarte ist die von Dove entworfene, bei deren Anfertigung die bereits erwähnte Tabelle zu Grunde gelegt wurde, welche die mittlere Jahreswärme für 900 verschiedene Orte enthält. Die Karte Tab. XVI ist eine Copie der Dove'schen.

In dieser Karte sind die Isothermen von vier zu vier Grad Réaumur gezogen und jeder Linie ist die entsprechende Gradzahl beigeschrieben.

Der Gürtel der Erde, dessen mittlere Jahrestemperatur mehr als 20° R. beträgt, ist roth angelegt, während die Gegenden, deren mittlere Jahrestemperatur unter 0° ist, durch blaue Färbung unterschieden sind.

Tab. XVII zeigt die Jahresisothermen auf der nördlichen Erdkugel bis zum 30. Grad nördlicher Breite in Polarprojection.

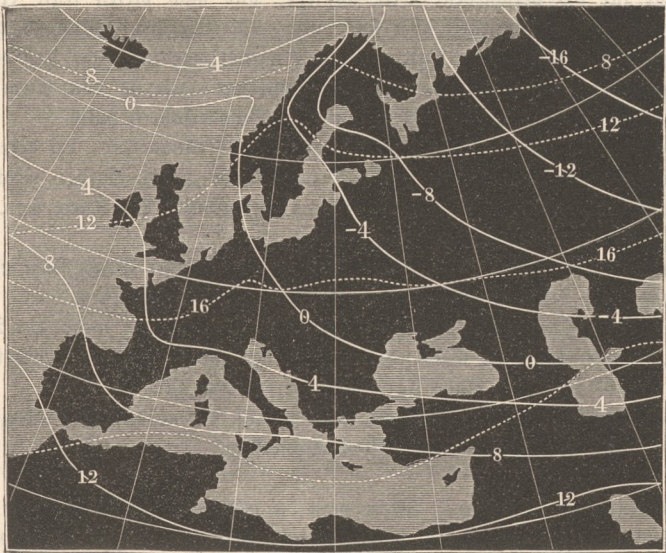
**Monatsisothermen.** Wenn man die mittlere Jahrestemperatur eines 137  
Ortes kennt, so genügt dies noch keineswegs, um ein richtiges Bild von den klimatischen Verhältnissen desselben zu geben; denn bei gleicher mittlerer Jahrestemperatur kann der Gang der Wärme im Laufe eines Jahres, die Vertheilung der Wärme auf die einzelnen Jahreszeiten eine sehr verschiedene sein. So haben z. B., wie man aus obiger Tabelle sieht, Edinburgh und Tübingen fast gleiche mittlere Jahreswärme (6,72° und 6,57° R.), in Edinburgh aber ist die mittlere Temperatur des Winters + 2,9°, in Tübingen hingegen nur 0,16°. Tübingen hat also einen weit kälteren Winter als Edinburgh, dagegen ist die mittlere Sommertemperatur für Tübingen 13,7°, für Edinburgh nur 11,3°. Bei gleicher mittlerer Jahrestemperatur hat also Edinburgh einen gelinderen Winter und einen kühleren Sommer als Tübingen.

Um die Wärmeverhältnisse eines Landes zu kennen, muß man außer der mittleren Jahrestemperatur auch noch wissen, wie sich die Wärme auf die verschiedenen Jahreszeiten vertheilt. Diese Vertheilung kann man auf einer Isothermenkarte nach Humboldt's Beispiel dadurch andeuten, daß man an den verschiedenen Stellen einer und derselben Isotherme die mittlere Sommertemperatur des entsprechenden Ortes über, die entsprechende Wintertemperatur aber unter die Curve setzt.

Eine sehr gute Uebersicht in Beziehung auf die Vertheilung der Wärme zwischen Winter und Sommer gewährt eine Karte, in welcher man alle Orte durch Curven verbindet, welche gleiche mittlere Wintertemperatur haben, und

dann wieder diejenigen, für welche die mittlere Sommertemperatur gleich ist. Die Linien gleicher mittlerer Sommertemperatur heißen Isotheren, die Linien gleicher mittlerer Wintertemperatur heißen Isochimenen. Fig. 200 stellt ein Kärtchen von Europa mit den Isotheren und Isochimenen von 4 zu 4 Grad dar.

Fig. 200.



Die ausgezogenen Curven sind die Isochimenen, die punktirten sind die Isotheren. Man sieht aus dieser Karte leicht, daß die Westküste des südlichen Theils von Norwegen, Dänemark, ein Theil von Böhmen und Ungarn, Siebenbürgen, Beßarabien und die Südspitze der Halbinsel Krim gleiche mittlere Wintertemperatur von  $0^{\circ}$  haben. Böhmen hat aber gleichen Sommer mit dem Ausfluß der Garonne, und in der Krim ist der Sommer noch weit wärmer. Dublin hat eine gleiche mittlere Wintertemperatur, nämlich  $4^{\circ}$ , mit Nantes, Oberitalien und Constantinopel, und gleiche Sommerwärme von  $12^{\circ}$  mit Drontheim und Finnland.

Die Isothere von  $16^{\circ}$  geht vom Ausfluß der Garonne ungefähr über Straßburg und Würzburg nach Böhmen, der Ukraine, dem Lande der Donischen Kosaken, und geht etwas nördlich vom Kaspiſchen Meere vorbei; wie ungleich aber ist die mittlere Wintertemperatur an verschiedenen Orten dieser Isothere! An der Westküste von Frankreich ist sie  $4^{\circ}$ , in Böhmen  $0^{\circ}$ , in der Ukraine —  $4^{\circ}$  und etwas nördlich vom Kaspiſchen Meere gar —  $8^{\circ}$ .

Eine noch weit vollständigere Uebersicht über den Gang der Temperatur an irgend einem Orte erhält man, wenn aus möglichst vieljährigen Beobachtungen die allgemeine Mitteltemperatur für jeden einzelnen Monat bestimmt

wird. Dove hat nun mit Benutzung alles ihm zugänglichen Beobachtungsmaterials eine Tabelle zusammengestellt, welche die allgemeinen Monatsmittel für 900 Orte enthält und hat nach dieser Tabelle Isothermenkarten für jeden einzelnen Monat des Jahres construirt. Die Tabelle auf Seite 326 bis 329 ist ein Auszug aus der Dove'schen, und in den Karten Tab. XVIII und Tab. XIX sind die Monatsisothermen für die Monate Januar und Juli eingetragen.

Aus denselben Gründen, aus welchen die Mittagsstunde nicht die heißeste Stunde des Tages ist, sondern die höchste Temperatur im Laufe eines Tages erst einige Stunden nach der Culmination der Sonne stattfindet, erreicht auch die Sommerwärme im Durchschnitt erst nach dem Sommerсолstitium ihr Maximum, und so ist denn, wo nicht locale Ursachen eine Störung veranlassen, in der ganzen nördlichen gemäßigten Zone der Juli der heißeste Monat, wovon man sich in der folgenden Tabelle überzeugen kann; ebenso folgt die größte Winterkälte erst nach dem Wintersолstitium, und im Durchschnitt ist auch auf der nördlichen Halbkugel der Januar der kälteste Monat.

Wenn nun aber, wie es doch natürlich erscheint, der heißeste Monat die Mitte des Sommers, der kälteste die Mitte des Winters bilden soll, so ist klar, daß die meteorologische Eintheilung der Jahreszeiten von der astronomischen, bei welcher die Jahreszeiten durch die Solstitien und Aequinoctien abgetheilt werden, abweichen muß. In der That sind nach meteorologischem Sinne die Jahreszeiten der nördlichen gemäßigten Zone in folgender Weise zusammengesetzt. Den Winter bilden: December, Januar und Februar; den Frühling: März, April und Mai; den Sommer: Juni, Juli und August; den Herbst endlich September, October und November.

1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900

## Tafel der mittleren Monatstemperaturen

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.
Antigua . . . . .	20,20	19,80	19,84	20,38	21,35
Bermudas . . . . .	11,04	11,92	12,16	13,68	16,48
Havannah . . . . .	17,50	18,68	18,70	19,83	20,43
Paramaribo . . . . .	20,5	20,4	20,9	21,0	21,3
Domingo . . . . .	23,6	23,1	23,6	24,0	23,0
Mexico . . . . .	9,11	10,83	12,95	13,77	15,18
Quito . . . . .	11,66	12,88	12,46	12,38	12,72
Falklands-Inseln . . . . .	10,66	9,77	8,72	7,40	6,51
Rio Janeiro . . . . .	21,4	21,3	20,4	19,3	17,2
Albany . . . . .	— 3,58	— 3,08	1,28	7,04	12,33
St. Augustin . . . . .	12,77	14,65	15,80	16,92	19,95
Council Bluffs . . . . .	— 4,17	— 2,40	2,41	8,81	15,36
Halifax . . . . .	— 5,3	— 6,2	— 3,1	0,9	3,5
Concord . . . . .	— 4,80	— 4,51	— 0,57	4,62	10,14
Marietta . . . . .	0,01	0,90	4,86	9,41	13,28
New-Orleans . . . . .	11,00	11,73	15,37	17,96	20,12
New-York . . . . .	— 3,4	— 0,2	3,9	9,3	13,5
Fort Ross . . . . .	7,05	6,96	7,46	8,43	9,64
Quebec . . . . .	— 7,15	— 8,60	— 4,15	3,41	10,15
Fort Vancouver . . . . .	2,66	4,88	5,33	6,22	9,77
Berthia Felix . . . . .	— 27,0	— 28,4	— 27,0	— 15,4	— 7,3
Fort Franklin . . . . .	— 24,1	— 21,7	— 16,6	— 8,7	1,4
Melville-Inseln . . . . .	— 28,12	— 28,64	— 22,31	— 17,87	— 6,75
Main . . . . .	— 13,80	— 12,66	— 10,88	— 0,90	1,88
Raykiavig . . . . .	— 0,97	— 1,64	— 0,95	1,98	5,69
Sitka . . . . .	1,02	0,71	2,67	3,84	7,19
Dublin . . . . .	2,88	3,98	4,64	6,66	8,98
Edinburgh . . . . .	2,39	2,76	3,79	5,41	8,15
London . . . . .	2,22	3,78	4,44	7,11	10,22
Bordeaur . . . . .	4,0	5,8	8,6	10,7	12,8
Montpellier . . . . .	4,5	5,7	7,5	11,3	14,4
Paris . . . . .	1,53	3,35	5,33	7,9	11,59
Amsterdam . . . . .	0,53	2,14	3,88	7,17	10,53
Brüssel . . . . .	1,46	3,27	4,79	6,79	11,14
Basel . . . . .	— 0,74	1,10	4,16	7,51	11,46
St. Bernhard . . . . .	— 6,94	— 6,14	— 4,51	— 2,99	1,79
Chur . . . . .	— 1,18	1,52	4,61	6,94	12,57
Mailand . . . . .	0,54	2,80	6,17	10,07	14,26
Neapel . . . . .	6,52	6,82	8,01	10,31	13,85
Palermo . . . . .	8,63	8,59	9,78	11,71	14,58
Rom . . . . .	5,79	6,82	8,74	11,47	14,78

## verschiedener Orte in Réaumur'schen Graden.

Juni.	Juli.	August.	Septbr.	October.	November.	December.	Differenz.
21,53	21,75	22,17	22,00	21,71	22,15	20,93	2,37
18,32	19,44	19,84	19,92	18,24	15,04	12,72	8,40
21,78	21,98	22,03	21,50	20,82	19,17	18,46	4,53
21,1	21,3	22,2	22,9	22,8	22,0	21,2	2,4
22,2	20,7	20,0	20,7	20,7	20,3	20,7	4,0
14,84	14,82	14,64	14,36	12,54	10,60	8,91	6,27
12,00	12,08	13,06	12,04	12,42	12,28	12,68	1,40
16,3	15,6	16,9	17,1	18,1	18,8	20,1	5,7
5,11	2,40	2,95	6,11	6,89	6,70	7,94	8,26
16,02	17,80	16,86	13,06	7,64	2,70	— 1,65	21,38
21,96	22,58	22,52	21,40	18,59	14,02	12,85	9,81
18,66	20,17	19,60	14,77	9,62	2,91	— 3,46	24,34
8,0	13,8	16,9	8,4	8,4	2,7	— 3,1	23,1
13,98	15,59	14,94	10,88	7,28	2,24	— 3,10	20,39
16,56	18,12	17,32	14,01	8,79	4,52	1,22	18,11
22,12	22,32	22,28	21,08	16,76	11,87	9,00	13,32
15,9	18,3	17,7	14,4	9,3	4,5	1,0	21,7
10,78	11,52	11,65	11,11	10,06	8,82	7,73	4,69
14,20	18,40	15,50	13,50	4,80	0,50	— 8,05	26,45
13,77	15,11	15,11	12,88	9,77	4,88	4,88	12,45
1,0	4,1	3,0	— 2,9	— 10,2	— 16,6	— 24,2	31,1
7,1	8,9	8,2	4,0	— 4,2	— 14,3	— 19,1	33,6
1,87	4,64	0,26	— 4,21	— 15,48	— 23,62	— 23,83	33,28
4,68	8,08	8,44	5,77	0,88	— 2,44	— 11,33	22,24
8,70	10,75	9,27	6,42	2,18	— 0,69	— 1,15	12,39
9,70	11,16	11,46	10,65	6,50	4,84	1,92	10,45
11,26	12,76	12,74	10,56	8,00	4,93	3,57	9,88
10,68	11,86	11,22	9,53	7,46	4,19	3,44	9,47
12,89	14,00	14,02	12,00	8,66	6,00	3,78	12,00
15,5	18,3	18,3	15,6	11,6	7,3	5,0	14,3
18,0	20,6	20,0	17,0	13,3	8,3	6,1	16,10
13,66	14,96	14,82	12,52	9,0	5,41	2,92	13,43
13,56	14,82	14,80	12,72	8,51	4,41	2,17	14,29
13,91	14,39	14,41	12,13	8,78	5,22	2,28	12,95
13,86	15,09	14,72	11,75	8,05	3,07	1,57	15,83
3,89	5,44	5,38	3,02	— 0,41	— 3,63	— 5,66	12,38
13,18	15,00	14,18	12,05	8,17	4,28	— 0,10	16,18
17,19	19,00	18,48	15,32	11,09	6,70	2,03	18,46
17,23	19,04	18,58	16,34	13,16	9,68	7,45	12,52
17,40	19,43	19,71	18,06	15,56	12,18	10,10	11,12
17,38	19,54	19,40	16,92	14,58	9,50	7,02	13,75

Tafel der mittleren Monatstemperaturen

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.
Berlin . . . . .	— 1,90	— 0,15	2,74	6,88	10,92
Breslau . . . . .	— 1,8	— 1,3	1,3	6,1	10,9
Carlsruhe . . . . .	— 0,14	1,97	4,57	8,36	12,41
Danzig . . . . .	— 2,02	— 0,54	1,44	5,07	8,92
Dresden . . . . .	— 1,25	0,58	3,52	7,82	11,70
Düsseldorf . . . . .	1,4	3,1	5,4	8,9	12,5
Frankfurt a. M. . . . .	— 0,24	2,08	4,24	7,60	11,44
München . . . . .	— 1,07	0,45	4,08	6,63	11,38
Prag . . . . .	— 1,95	— 0,27	3,94	9,16	12,66
Tübingen . . . . .	— 1,44	0,46	3,28	6,96	10,48
Wien . . . . .	— 1,21	0,68	3,91	8,82	13,40
Bergen . . . . .	1,34	2,06	2,48	5,48	8,59
Stockholm . . . . .	— 3,42	— 2,37	— 1,07	2,12	7,23
Torneo . . . . .	— 12,71	— 11,03	— 7,31	— 2,26	4,01
Archangel . . . . .	— 11,3	— 10,2	— 4,49	— 0,27	4,30
Astrachan . . . . .	— 8,60	— 4,92	1,70	9,09	16,74
Barnaul . . . . .	— 16,7	— 12,3	— 10,1	0,6	8,3
Irkutsk . . . . .	— 15,69	— 12,10	— 5,32	1,86	7,85
Jakutsk . . . . .	— 34,43	— 27,05	— 17,08	— 6,95	2,18
Moskau . . . . .	— 8,19	— 7,11	— 2,33	4,32	9,98
Petersburg . . . . .	— 8,4	— 7,4	— 5,6	1,2	5,7
Sebastopol . . . . .	1,0	2,0	4,6	8,1	13,1
Tiflis . . . . .	— 0,05	0,84	4,62	9,11	14,46
Ustjenssk . . . . .	— 31,8	— 28,1	— 16,0	— 11,2	— 1,8
Algier . . . . .	9,32	10,14	10,66	12,02	15,26
Gibraltar . . . . .	11,56	11,39	13,87	15,11	16,69
Cairo . . . . .	11,60	10,72	14,48	20,40	20,56
Bukarest . . . . .	— 3,56	— 5,20	— 0,12	5,48	10,81
Funchal . . . . .	14,00	13,84	14,32	14,40	14,56
St. Helena . . . . .	14,21	15,06	15,22	14,94	13,80
Capstadt . . . . .	18,83	19,54	18,11	15,60	13,39
Koufa . . . . .	19,44	22,72	25,28	26,80	26,20
Batavia . . . . .	20,44	20,88	21,10	20,88	21,33
Calcutta . . . . .	16,57	19,16	22,89	25,29	25,95
Peking . . . . .	— 2,98	— 2,40	4,27	11,12	17,63
Singapore . . . . .	20,65	21,46	21,51	21,80	22,10
Fort Dundas . . . . .	22,69	22,72	22,64	22,40	21,60
Haborttown . . . . .	13,84	13,84	10,40	9,52	6,08
Abelaid . . . . .	23,31	21,00	20,75	14,86	13,06

## verschiedener Orte in Neaumur'schen Graden.

Juni.	Juli.	August.	Septbr.	October.	November.	December.	Differenz.
13,94	15,04	14,43	11,75	7,97	3,25	1,32	16,94
13,8	14,8	14,5	11,8	7,4	2,7	— 0,5	16,6
14,45	15,83	15,41	12,56	8,33	4,24	1,58	15,97
12,12	14,04	13,73	10,70	6,69	2,69	— 0,09	16,06
14,74	15,77	14,82	11,67	8,02	3,04	0,75	17,02
14,5	15,3	14,9	12,6	8,9	5,3	2,2	13,9
14,00	15,14	14,99	12,18	7,66	3,98	1,00	15,38
13,38	14,55	14,26	11,63	7,65	3,12	1,29	15,62
15,09	16,72	16,25	13,25	8,13	3,52	0,68	18,67
12,72	14,24	13,84	11,20	7,04	1,44	— 1,12	15,68
15,77	17,22	16,87	13,29	8,54	3,71	0,46	18,43
10,91	12,62	11,94	9,94	7,13	3,95	2,55	11,28
11,13	13,98	12,80	9,62	5,42	1,50	— 2,15	17,40
10,58	13,06	10,88	6,34	0,17	— 0,38	— 10,38	25,77
10,30	12,81	11,37	6,94	1,43	— 4,17	— 8,66	24,11
18,32	19,98	20,29	16,14	8,06	3,05	— 3,58	28,89
13,3	15,8	12,6	6,9	0,7	— 8,2	— 14,1	32,5
12,66	14,60	12,07	6,89	0,85	— 6,71	— 13,68	30,29
11,68	16,35	11,60	5,38	— 6,85	— 24,18	— 29,68	50,78
13,50	15,29	13,83	9,42	3,33	— 2,16	— 7,10	23,48
11,5	14,1	12,8	7,8	2,6	— 3,7	— 5,8	22,5
16,9	17,4	17,1	13,9	9,7	5,4	2,2	16,4
17,96	20,57	19,99	15,13	11,04	5,52	2,11	20,62
6,9	11,8	5,6	— 6,1	— 22,5	— 25,4	— 30,7	43,6
17,56	19,22	19,77	18,30	16,22	13,30	10,29	10,45
19,17	21,09	20,84	18,59	15,72	13,37	11,63	9,70
22,96	23,92	23,92	20,96	17,92	13,76	13,04	13,20
13,58	16,07	14,74	11,69	7,71	4,82	0,48	19,63
16,32	18,00	18,48	18,64	17,36	15,84	14,16	4,80
12,47	11,56	11,19	11,14	11,66	12,38	13,23	4,08
11,50	11,37	12,70	13,29	14,64	16,95	17,94	8,17
25,60	22,96	21,52	22,80	23,68	21,20	17,72	9,08
20,22	20,44	20,88	20,88	20,00	19,11	20,88	2,22
25,18	23,95	23,82	24,02	23,29	20,77	17,94	9,38
21,71	22,05	21,74	16,51	10,47	3,11	— 1,71	25,03
22,02	22,38	21,82	21,79	21,81	21,47	20,85	1,65
20,16	17,84	19,60	20,80	22,24	22,96	23,44	5,60
3,84	3,60	6,00	6,72	9,84	11,36	13,76	10,24
11,66	9,89	11,62	12,58	16,06	18,00	22,22	13,42