©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Untersuchungen über die Winde der nördlichen Hemisphäre und ihre klimatologische Bedeutung.

Von Dr. J. Hann.

(Mit 2 Tafeln.)

Bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Meteorologie ist es vorzugsweise die Lehre von den Luftströmungen, nach Herschel die schwierigste der ganzen Disciplin, welcher die meiste Aufmerksamkeit mit Recht zugewendet wird. Die Grundzüge der Verbreitung der Wärme und der Vertheilung des atmosphärischen Druckes über die Erdoberfläche sind vornämlich durch die großartigen Arbeiten Dove's schon in befriedigender Weise festgestellt worden; die allgemeinen Gesetze der Circulationsströmungen der Atmosphäre, wenigstens im ektropischen Gebiete, harren noch einer ähnlichen Begründung. Was wir am besten kennen, sind die Windverhältnisse über den Oceanen, und man war bisher zu geneigt, die dort gewonnenen Erfahrungen uneingeschränkt auch für die ganzen zwischenliegenden Festlandscomplexe gelten zu lassen.

Die Beobachtungen der Winde leiden auf den Continenten an zwei Übelständen: dem großen Einflusse ganz localer Störungen auf die Richtungen derselben, und einer überaus großen Ungenauigkeit in den Angaben der letzteren selbst, während man anderen wichtigen meteorologischen Elementen schon lange eine wissenschaftliche Präcision zu Theil werden läßt.

Die Aufstellung von Gesetzen für die Ursachen und die Bahnen der Stürme beschäftigt gegenwärtig vorzugsweise die Meteorologen, eine Aufgabe vom größten wissenschaftlichen und praktischen Interesse.

Wenige Bearbeiter haben sich der Feststellung der mittleren Bahnen der Hauptluftströmungen zugewendet, obgleich deren Kenntniß für eine wissenschaftliche Klimalehre unentbehrlich ist.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Über die mittleren Windrichtungen auf der nördlichen Hemisphäre besitzen wir ein sorgfältiges und reichhaltiges Werk, Coffin's „Winds of the Northern Hemisphere", Washington 1853. Seit dem Erscheinen dieser Arbeit hat aber sich einerseits das Beobachtungsmateriale sehr vervollständigt, andererseits gibt die Methode der Berechnung nach Lambert's Formel ein zu abstractes Resultat, welches nicht gestattet, zur Beurtheilung und zum Verständniß klimatischer Unterschiede wichtige Verhältnisse zu überblicken. Die Wiederaufnahme einer ähnlichen Arbeit wäre darum sehr verdienstlich.

Die Kenntniß der mittleren Windrichtung eines Ortes ist jedoch nur ein erster Schritt, der ziemlich fruchtlos bleibt, wenn man nicht weiter geht und untersucht, welche Eigenschaften den verschiedenen Winden zukommen, und welche Wirkung darum das Vorherrschen einer bestimmten Richtung zur Folge haben muß. Dehnt man diese Untersuchung über zahlreiche von einander entfernte Beobachtungspunkte aus, so gelangt man erst zu einer richtigen Vorstellung, in welcher Weise die Winde als die Vermittler des Wärmetransportes vom Äquator zum Pol und umgekehrt die wichtigsten Factoren der physischen Klimate werden.

Für den westlichen Theil von Europa haben Kämtz und Dove die Beziehungen zwischen mittlerer Windrichtung und Klima festgestellt.

Es schien mir nun eine wichtige und lohnende Aufgabe, diese Untersuchungen über die ganze nördliche Hemisphäre außerhalb der Tropenzone auszudehnen und durch die Berechnung der Häufigkeit, der mittleren Temperatur und des mittleren Luftdruckes der acht Windrichtungen für möglichst zahlreiche und passend gelegene Beobachtungsstationen außerhalb Europas vornehmlich die mittleren Bahnen der beiden fundamentalen Luftströmungen, die man nach Dove's Vorgang passend den Äquatorial- und Polarstrom nennt, aufzusuchen.

Ich lege hier den ersten Theil der Arbeit vor, welche in obiger Absicht unternommen wurde. Er umfaßt den Winter.

Ich habe von außereuropäischen Stationen das mir zugängliche mehrjährige Beobachtungsmateriale möglichst vollständig berechnet, von europäischen Punkten nur jene, welche zum Anschlusse an die schon vorhandenen Berechnungen für Westeuropa dienen konnten. Das meiste Materiale lieferten Kupffer's „Annalen des russischen Centralobservatoriums". Ohne diesen reichen Schatz von Origi-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

nalbeobachtungen, welche die russische Regierung mit rühmenswerther Liberalität publicirt hat, wären alle umfassenderen Arbeiten nicht möglich, denn das russische Beobachtungsnetz dehnt sich über eine Oberfläche aus, die nach Humboldt's Ausdruck, die sichtbare Mondoberfläche übertrifft. Dem neuen Continente fehlt eine ähnliche Publication. Am empfindlichsten wird der Mangel von Originalbeobachtungen der Westküste Nordamerikas; die einzige russische Station, von der sie vorhanden, Sitka, hat einige klimatische Eigenthümlichkeiten, welche nicht für die ganze Küste gelten mögen. An der Ostküste wurden theils von etlichen Observatorien, theils von der Smithsonian Institution Beobachtungen publicirt; zur Untersuchung, wie die wesentlich abweichenden Verhältnisse der Ostküste und Westküste im Innern des Landes eine Vermittlung finden, fehlt wieder jedes Materiale.

Folgendes ist das Verzeichniß der hier neu berechneten Windrosen und der Anzahl der Beobachtungsjahre, die ihnen zu Grunde liegen:

Europa.	Asien.	Nord-Amerika.
Hammerfest (8 Jahre)	Aralsk (4 Jahre)	Sitka (8 Jahre)
Kursk (12 J.)	Tobolsk (8 J.)	Toronto (7 J.)
Orenburg (10 J.)	Barnaul (10 J.)	Providence (14 J.)
	Jakutsk (10 J.)	Godthaab (5 J.)
	Ajan (2 J.)	Upernivik (8 J.)
	Peking (9 J.)	
	Hakodati (4 J.)	

Die berechneten Elemente sind: Temperatur und Luftdruck; für letzteren fehlen die Beobachtungen zu Jakutsk und Upernivik. Windstärke und Zahl der Tage mit Niederschlag bei verschiedenen Winden wurde ebenfalls für einige Stationen berechnet. Über die Methode der Berechnung und andere Einzelnheiten habe ich Rechenschaft gegeben am Schluße dieser Abhandlung, wo die Resultate der Rechnung für die einzelnen Wintermonate mitgetheilt werden.

Die Winter-Mittel der thermischen und barischen Windrosen wurden nach Bessel's Formel berechnet und die höchsten und niedrigsten Werthe für 16 Windrichtungen darnach aufgesucht. Eine schärfere Bestimmung hielt ich nicht für nöthig. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in den Tabellen I—V vereiniget; die Stationen sind geordnet mit Rücksicht auf klimatologisch und geographisch begründete Gruppen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. I. **Temperatur**

Abweichungen vom wahren Mittel, berechnet

Ort	Mittel	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
West- und Mittel-Europa.									
Dublin	4·7*	—1·8	—1·4	—1·0	+0·7	+2·7	+2·5	+0·1	—1·7
London	3·1	—2·6	—3·1	—1·8	+0·4	+2·2	+2·4	+1·1	—0·9
Paris	3·7	—2·4	—3·8	—3·1	—1·1	+0·7	+1·7	+1·5	—0·1
Utrecht	1·5*	—0·6	—3·6	—3·8	—1·1	+1·6	+2·6	+2·8	+2·0
Emden	0·3	—0·6	—3·6	—4·5	—1·9	+1·5	+2·8	+2·4	+1·5
Hamburg	0·4	—2·5	—3·8	—3·8	—1·5	+1·4	+2·5	+1·7	—0·4
Karlsruhe	1·3	—2·3	—3·7	—2·8	—0·2	+2·7	+3·0	+1·7	+0·3
Mülhausen	0·5	—2·9	—3·3	—2·3	—0·2	+2·8	+3·9	+1·9	—0·8
Arnstadt	—1·6*	—1·8	—3·0	—3·4	—3·0	+1·6	+4·4	+3·6	+0·6
Bernburg	0·5	—4·5	—6·1	—5.0	—2·7	+0·1	+2·7	+3·0	—0 3
Zechen	—1·2	—4·3	—5·6	—3·9	—1·0	+1·5	+2·9	+2·3	—0·8
Prag	—0·3	—2·8	—2·5	—1·6	—0·8	+0·6	+2·0	+1·4	—1·1
Wien ...	0·0	—2·5	—3·2	—2·9	—1·9	+0·1	+2·4	+2·4	—0·1
Hochobir	—4·8	—2·9	—3·8	—1·5	+0.8	+1·7	+2·6	+2·9	—0·6
Lesina	9·6	—1·5	—3·3	—1·4	+2·1	+2·6	+0·8	+0·3	+0·4
Ostseeländer.									
Kopenhagen	—0·4	—1·6	—3·0	—2·3	—0·8	+0·4	+1·4	+1·9	+0·8
Stockholm	—2·8*	—5·6	—4·2	+0·1	+3·0	+3·7	+3·6	+1·8	—2·4
Upsala	—4·6	—3·5	—1·5	+2·3	+3·0	+1·9	+2·4	+2·5	—0·7
Konitz	—2·7	—1·6	—2·1	—1·9	—1·0	+0·7	+2·2	+2·0	+0·1
Bromberg	—1·5	—0·4	—3·3	—4·1	—1·5	+1·2	+1·6	+1·3	+1·2
Arys	—3·9	—2·3	—6·4	—5·8	—1·3	+2·1	+3·0	+3·2	+1·9
Mitau	—3·6	—3·5	—5·3	—4·8	—2·6	+0·8	+3·6	+3·5	+0·3
Fellin	—6·2	—3·2	—5·2	—6·2	—2·7	+2·8	+4·1	+1·0	—1·8
Dorpat	—8·3	—3·8	—6·9	—6·4	—2·0	+2·8	+4·4	+3·0	+0·1
Cholm	—7·5	—5·3	—6·3	—4·4	—1·0	+1·7	+2·5	+1·1	—2·0
Petersburg	—7·3	—2·8	—3·3	—2·9	—1·5	+0·7	+2·2	+1·4	—1·0
Nord- und Ost-Europa.									
Hammerfest	— 4·5	—1·6	—2·2	—2·3	—2·3	+0·6	+5·3	+5·2	+2·2
Archangel	—12·5	—1·6	—5·7	—6·4	—2·8	+1·4	+3·5	+3·8	+2·3
Kostroma	—10·2	—6·4	—3·7	—0·7	+1·0	+3·1	+4·3	+1·2	—3·0
Moskau	— 9·4*	—5·3	—5·6	—2·3	+1·8	+4·5	+5·2	+3·1	—1·4
Kursk	— 8·6	—4·7	—6·7	—4·3	+1·2	+5·6	+6·3	+3·8	—0·3
Katherinoslav	— 6·9	—4·3	—5·2	—3·4	+2·5	+6·2	+3·2	—2·1	—4·1
Taganrog	— 5·3	—4·6	—4·8	—1·1	+2·8	+4·6	+4·8	+3·3	—0·6
Orenburg	—14·0	—6·6	—5·3	+1·1	+6·3	+5·9	+2·7	0·0	—3·3
West-Sibirien.									
Aralsk	—10·3	—4·6	—4·5	—1·4	+2·9	+5·9	+5·9	+2·9	—1·5
Tobolsk	—16·9	—7·9	—4·4	—1·7	—0·2	+3·7	+6·3	+1·9	—5·8
Tara	—20·9	—3·0	—2·6	—0·1	+2·5	+3·8	+3·5	+1·7	—1·0
Barnaul	—16·9	—6·9	—5·4	—4·6	+0·4	+6·1	+3·8	—4·6	—8·8

der Winde.

nach Bessel's Formel. (Grade Celsius.)

Ort	Mittel	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Ost-Asien.									
Irkutsk [1]. .	—18·5	—1·5	—4·2	—1·2	+3·0	+3·5	+1·4	—	+1·6
Jakutsk [1]. .	—37·1	—0·8	+4·1	+6·3	+3·1	+4·9	+3·3	+8·4	+3·9
Ajansk . .	—17·9	+1·7	+4·5	+2·4	—0·9	—1·5	—1·5	—3·0	—2·4
Hakodati . . .	— 1·4	—0·3	+1·2	+2·6	+4·6	+5·7	+3·4	—0·3	—1·7
Peking .	— 1·9	—0·8	—0·6	0·0	+0·9	+1·4	+0·8	—0·2	—0·7
Östliches Nord-Amerika.									
Toronto .	— 4·2	—2·8	+0·2	+3·2	+3·6	+3·1	+2·8	+0·9	—2·2
Providence. .	— 2·2	—1·9	+1·0	+4·0	+7·0	+8·4	+5·7	+0·3	—2·9
Nordwest-Amerika.									
Sitka . . .	— 0·7	—4·9	—4·9	+0·6	+5·0	+4·2	+2·2	+1·7	—0·7
Grönland und Island.									
Godthaab. . .	— 9·0	—1·6	—2·4	—1·6	+2·3	+5·2	+3·5	0·0	—1·4
Upernivik [1].	—19·8	—2·9	—1·1	—1·3	+13·6	+5·6	+4·2	+2·6	+2·2
Reykiavig . .	— 1·5*	—3·6	—2·2	+1·3	+4·1	+3·7	+1·1	—1·4	—2·9

Die Constanten der Function . $T_x = u_1 \sin (U_1 + 45^\circ x) + u_2 \sin (U_2 + 90^\circ x)$ [2])

	u_1	u_2	U_1	U_2
Dublin . .	2·29	0·69	256°59'	40°36'
Utrecht .	3·46	0·71	198°29'	132° 8'
Emden .	3·61	0·79	197°17'	99°10'
Arnstadt	3·90	0·70	205°33'	353°53'
Bernburg.	4·60	0·63	209°48'	260°54'
Zechen .	4·23	0·38	223°35'	233° 8'
Prag .	2·29	0·63	228°14'	303°38'
Wien . .	2·96	0·58	206°42'	301°13'
Kopenhagen .	2.32	0·46	204°45'	209°21'
Upsala	2·78	1·64	268°25'	256°49'
Arys	5·03	1·17	205°42'	149° 2'
Mitau .	4·72	0·38	207°34'	293°12'
Fellin. .	4·67	1·45	220° 0'	54° 7'
Dorpat.	5·74	0·59	214°50'	104°37'
Cholm	4·45	0·21	231°25'	200°34'
Petersburg .	2·77	0·38	219°29'	336°48'
Hammerfest. .	4·38	1·50	194°12'	303°25'
Archangel	5·27	0·74	196°16'	125°19'

[1]) Für Irkutsk, Jakutsk, Upernivik sind die Abweichungen aus den rohen Mitteln gebildet, nicht durch die Formel berechnet.

[2]) Es sind hier nur die von mir neu berechneten, hier zuerst publicirten Constanten aufgenommen; für die übrigen verweise ich auf die später folgenden literarischen Nachweise.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. II. **Übersicht der wärmsten und**

Die Temperatur als Abweichung vom

Ort	N. Br.	L. o. Ferro	Minimum		Maximum		Temp.-Differenz	$u_0 - M$
West- und Mittel-Europa.								
Dublin	53°23'	11°19'	NNW	—1·9	SSW	+2·9	4·8	—
London	51°30'	17°34'	NO	—2·8	SSW	+2·8	5·6	—0·3
Paris	48°50'	20° 0'	NO	—3·8	WSW	+1·8	5·6	—0·8
Utrecht	52° 5'	22°47'	ONO	—4·2	W	+2·8	7·0	—
Emden	53°22'	24°52'	ONO	—4·5	SW	+2·8	7·3	—0·3
Hamburg	53°33'	27°38'	ONO	—4·2	SW	+2·6	6·8	—0·8
Karlsruhe	49° 1'	26° 4'	NO	—3·7	SSW	+3·1	6·8	—0·2
Mühlhausen	51°13'	28° 9'	NO	—3·3	SW	+3·9	7·2	0·0
Arnstadt	50°50'	28°37'	O	—3·4	WSW	+4·4	7·8	—
Bernburg	51°48'	29°24'	NO	—6·2	WSW	+3·3	9·5	—1·6
Zechen	51°40'	34°13'	NO	—4·5	SW	+4·0	8·5	—1·1
Prag	50° 5'	32° 6'	NNO	—2·9	WSW	+2·0	4·9	—0·6
Wien	48°13'	34° 2'	NO	—3·2	WSW	+2·7	5·9	—0·7
Hoch-Obir	46°30'	32° 7'	NNO	—3·9	WSW	+2·9	6·8	—0·1
Lesina	43°11'	34° 7'	NO	—3·3	SSO	+2·8	6·1	0·0
Ostseeländer.								
Kopenhagen	55°41'	30°15'	NO	—3·0	W	+1·9	4·9	—0·4
Stockholm	59°21'	35°43'	N	—5·7	SSW	+3·8	9·5	—
Upsala	59°52'	35°18'	N	—3·6	OSO	+3·1	6·7	+0·8
Konitz	53°42'	35°15'	NO	—2·1	WSW	+2·4	4·5	—0·2
Bromberg	53° 7'	35°41'	ONO	—4·2	SSW	+1·7	5·9	—0·5
Arys	53°48'	39°36'	ONO	—6·8	W	+3·2	9·9	—0·7
Mitau	56°39'	41°22'	ONO	—5·3	WSW	+4·0	9·3	—1·0
Fellin	58°22'	43°18'	O	—6·2	SSW	+4·1	10·3	—1·4
Dorpat	58°23'	44°22'	ONO	—7·2	SW	+4·4	11·6	—1·1
Cholm	57° 6'	48°50'	NO	—6·3	SW	+2·5	8·8	—1·7
Petersburg	59°56'	47°57'	NO	—3·3	SW	+2·2	5·5	—0·9
Nord- und Ost-Europa.								
Hammerfest	70°40'	41°26'	OSO	—2·5	WSW	+6·5	9·0	+0·7
Archangel	64°32'	58°13'	ONO	—6·6	WSW	+3·9	10·5	—0·7
Kostroma	57°46'	58°36'	N	—6·4	SW	+4·3	10·7	—0·7
Moskau	55°45'	55°14'	NNO	—6·0	SW	+5·3	11·3	—
Kursk	51°44'	53°51'	NO	—6·7	SSW	+6·4	13·1	+0·1
Katherinoslav	48°28'	52°45'	NO	—5·2	S	+6·2	11·4	—0·9
Taganrog	47°12'	56°37'	NNO	—5·3	SSW	+4·8	10·1	+0·6
Orenburg	51°46'	72°46	NNO	—6·7	SSO	+6·7	13·4	+0·1

der kältesten Windrichtung.

wahren Mittel. (Grade Celsius.)

Ort	N. Br.	L. o. Ferro	Minimum		Maximum		Temp.-Differenz	$u_0 - M$
West-Sibirien.								
Aralsk..	46° 4'	79°27'	NNO	—5·0	SSW	+6·3	11·3	+0·7
Tobolsk	58°12'	85°56'	N	—7·8	SW	+6·4	14·2	—1·0
Tara..	56°53'	92° 4'	NNO	—3·1	SSW	+3·8	6·9	+0·6
Barnaul....	53°20'	101°37'	NW	—8·8	SSW	+6·2	15·0	—2·5
Ost-Asien.								
Irkutsk*....	52°17'	121°50'	NO	—4·2	S	+3·5	7·7	—
Jakutsk*	62° 1'	147°24'	N	—0·8	W	+8·4	9·2	+4·1
Ajansk.	56°27'	156° 6'	WNW	—3·2	NO	+4·5	7·7	—0·1
Hakodati.	41°48'	160°47'	NW	—1·7	S	+5·7	7·4	+1·9
Peking	39°54'	138° 5'	NNW	—1·1	S	+2·4	3·5	+0·1
Östliches Nord-Amerika.								
Toronto	43°39'	298°18'	NNW	—3·1	OSO	+3·7	6·8	+1·1
Providence	41°50'	306°16'	NW	—3·0	S	+8·4	11·4	+2·7
Nordwest-Amerika.								
Sitka..	57° 3'	242°21'	NNO	—5·8	SSO	+5·1	10·9	+0·4
Grönland und Island.								
Godthaab	64°10'	325°46'	NO	—2·4	S	+ 5·2	7·6	+0·5
Upernivik*	72°48'	321°46'	N	—2·9	SO	+13·6	16·5	—
Reykiavig.	64° 8'	355°44'	N	—3·6	SSO	+4·4	8·0	—

Die Constanten der Function

$$T_x = u_1 \sin (U_1 + 45^\circ x) + u_2 \sin (U_2 + 90^\circ x)$$

	u_1	u_2	U_1	U_2
Kostroma	4·85	1·36	258°48'	317°14'
Kursk.	6·55	0·50	231°34'	130°55'
Katherinoslav	5·29	1·88	262°50'	93° 3'
Taganrog	5·08	0·78	244°12'	225° 0'
Orenburg	6·26	1·45	275°16'	198° 7'
Aralsk.	5·63	0·05	247°52'	296°34'
Tobolsk..	6·05	2·26	252°48'	330°50'
Tara	3·49	0·24	255° 2'	238° 0'
Barnaul	6·53	2·68	269°53'	50°40'
Jakutsk	1·26	2·66	245°19'	272°10'
Ajansk.	3·11	1·59	31° 8'	7°14'
Hakodati	3·01	0·88	295°52'	61°15'
Peking.	1·10	0·18	273°48'	0° 0'
Toronto	3·17	1·05	290°40'	292°19'
Providence	5·49	0·85	289°34'	40°14'
Sitka	4·56	1·90	263°35'	203°12'
Godthaab	3·49	1·32	256°48'	88°55'
Reykiavig	3·90	0·60	290° 6'	174°13'

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. III. **Einfluss der Winde auf den Luftdruck.**

Abweichungen vom Mittel (u_o) berechnet nach Bessel's Formel. (Millimeter.)

Ort	Mittel u_o	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
West- und Mittel-Europa.									
Paris	756·8	+5·2	+4·3	+0·3	—3·3	—4·4	—3·5	—1·1	+2·5
Karlsruhe	754·2	+2·0	+2·4	+1·3	—0·9	—2·4	—2·1	—0·8	+0·7
Prag	744·5	+1·8	+1·9	+0·9	—0·3	—1·3	—1·9	—1·4	+0·3
Wien	745·8	+1·9	+2·1	+2·5	+1·7	—1·5	—4·1	—2·9	+0·3
Lesina	759·1	+3·6	+2·4	+2·2	—0·7	—5·6	—5·9	—0·2	+4·1
Utrecht	760·8	—0·2	+2·3	+3·2	+0·6	—2·2	—2·1	—0·8	—0·8
Emden	760·4	+3·3	+5·3	+3·9	—0·1	—3·9	—4·9	—3·4	—0·2
Salzwedel	758·9	—0·5	—0·1	+1·6	+0·7	—1·8	—1·6	—0·9	+1·1
Mühlhausen	744·5	+2·5	+3·8	+1·9	—1·2	—2·2	—2·4	—2·2	—0·5
Bernburg	754·3	+1·4	+1·8	+2·3	+1·5	—1·3	—3·4	—2·3	+0·1
Zechen	753·9	+1·9	+4·4	+2·8	—1·4	—3·4	—2·3	—1·3	—0·6
Ostseeländer.									
Kopenhagen	759·6	—0·1	+1·8	+3·2	+2·2	—0·5	—2·5	—2·6	—1·6
Upsala	756·3	+1·7	+1·9	—1·6	—3·4	—0·6	+1·8	+0·5	—0·4
Danzig	763·5	+1·7	+1·3	+2·7	+2·8	—1·2	—4·9	—3·3	+0·6
Arys	750·1	+2·1	+5·3	+5·3	+1·2	—3·5	—5·1	—3·8	—1·4
Dorpat	755·5	+3·9	+7·2	+6·1	—1·8	—8·5	—7·1	—1·5	+1·7
Petersburg	759·3	—2·3	+1·3	+3·5	+3·1	+1·6	—0·4	—2·8	—4·0
Kostroma	748·6	—2·2	—0·8	+2·4	+1·9	—1·1	—1·2	+0·8	0·0
Archangel	752·5	—1·1	—1·9	+0·6	+1·8	—0·2	—1·1	+0·8	+1·3
Hammerfest	747·5	—0·2	+2·5	+4·3	+1·2	—3·2	—3·3	—0·9	—0·4
Ost-Europa.									
Kursk	744·2	+3·3	+7·6	+6·4	—0·3	—5·8	—6·1	—3·9	—1·1
Orenburg	757·3	+5·4	+8·3	+2·2	—5·6	—6·0	—2·5	—1·6	—0·3
West-Sibirien.									
Aralsk	752·4	+3·4	+4·5	+2·6	—1·0	—3·5	—3·9	—2·5	+0·3
Tobolsk	759·9	+1·4	+1·8	+2·7	+0·8	—3·1	—4·1	—1·0	+1·4
Barnaul	757·0	+0·9	+0·7	+3·2	+1·0	—4·9	—5·1	+0·8	+3·4
Ost-Asien.									
Peking	767·4	+1·5	+0·3	—0·5	—1·0	—1·4	—1·1	+0·4	+1·7
Hakodati	755·1	+4·0	+2·3	—2·1	—4·6	—2·9	—0·3	+1·0	+2·6
Nordwest-Amerika.									
Sitka	754·35	+4·6	+2·3	—2·4	—4·4	—2·1	—0·8	—0·1	+1·9
Östliches Nord-Amerika.									
Toronto	751·2	+3·7	+2·3	+0·5	—2·2	—2·4	—2·1	—0·7	+2·2
Providence	755·0	+3·9	+1·3	—1·4	—2·5	—2·8	—2·2	+0·3	+3·4
Grönland und Island.									
Godthaab	751·7	—0·2	+2·5	+4·0	—1·3	—6·0	—2·8	+2·2	+1·6
Reykjavig	746·1	+2·7	—0·3	—1·4	—0·2	—0·7	—2·1	—0·7	+2·6

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. IV. Übersicht der Windrichtungen mit dem höchsten und tiefsten Luftdruck.

Die Maxima und Minima sind als Abweichungen vom absoluten Mittel angegeben. (Millimeter.)

Ort	N. Br.	L. o. Ferro	Mittel	Minimum		Maximum		Temp.-Differenz
West- und Mittel-Europa.								
Paris	48°50'	20° 0'	755·9	S	—3·5	NNO	+6·2	9·7
Karlsruhe	49° 1'	26° 4'	54·1	SSW	—2·4	NO	+2·5	4·9
Prag	50° 5'	32° 6'	44·2	SW	—1·6	NNO	+2·4	4·0
Wien	48°13'	34° 2'	45·6	SW	—3·9	O	+2·8	6·7
Lesina	43°11'	34° 7'	60·0	SSW	—7·6	NNW	+3·4	11·0
Utrecht	52° 5'	22°47'	60·7	SSW	—2·4	O	+3·3	5·7
Emden	53°22'	24°52'	59·6	SW	—4·1	NO	+6·1	10·2
Salzwedel	52°49'	29° 9'	58·9*	SSW	—2·9	WNW	+2·1	5·0
Mühlhausen	51°13'	28° 9'	44·5*	SW	—2·4	NO	+3·8	6·2
Bernburg	51°48'	29°24'	53·3	SW	—2·4	O	+3·3	5·7
Zechen	51°40'	34°13'	53·0	S	—2·5	NO	+5·3	7·8
Ostseeländer.								
Kopenhagen	55°41'	30°15'	59·2	WSW	—2·3	O	+3·6	5·9
Upsala	59°52'	35°18'	56·8	SO	—3·9	NNO	+1·9	5·8
Danzig	54°21'	36°21'	63·5*	SW	—4·9	OSO	+3·3	8·2
Arys	53°48'	39°36'	49·3	SW	—4·3	ONO	+6·7	11·0
Dorpat	58°23'	44°22'	54·6	SSW	—7·9	ONO	+8·4	16·3
Petersburg	59°56'	47°57'	59·8	NW	—4·5	OSO	+3·1	7·6
Kostroma	57°46'	58°36'	49·9	N	—3·5	OSO	+1·5	5·0
Archangel	64°32'	58°13'	52·9	NNO	—2·4	SO	+1·4	3·8
Hammerfest	70°40'	41°26'	46·9	SSW	—3·3	O	+4·9	8·2
Ost-Europa.								
Kursk	51°44'	53°51'	43·9	SSW	—6·3	ONO	+8·2	14·5
Orenburg	51°46'	72°46'	58·1	SSO	—7·6	NO	+7·5	15·1
West-Sibirien.								
Aralsk	46° 4'	79°27'	53·1	SSW	—4·6	NO	+3·9	8·5
Tobolsk	58°12'	85°56'	60·0	SSW	—4·3	O	+2·6	6·9
Barnaul	53°20'	101°37'	55·3	SSW	—4·5	NW	+5·1	9·6
Ost-Asien.								
Peking	39°54'	138° 5'	67·7	S	—1·7	NNW	+1·5	3·2
Hakodati	41°48'	160°47'	57·7	SO	—7·2	N	+1·4	8·6
Nordwest-Amerika.								
Sitka	57° 3'	242°21'	54·5	SO	—4·6	N	+4·4	9·0
Östliches Nord-Amerika.								
Toronto	43°39'	298°18'	52·5	S	—3·8	N	+2·4	6·2
Providence	41°50'	306°16'	56·6	S	—4·4	NNW	+2·5	6·9
Grönland und Island.								
Godthaab	64°10'	325°46'	53·1	S	—7·5	ONO	+2·6	10·1
Reykiavig	64° 8'	355°44'	46·1*	SW	—2·1	NNW	+3·3	5·4

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. V. **Übersicht der vorherrschenden Luftströmung.**

Ort	Richtung	Procente	Temp.-Abweichung	Ort	Richtung	Procente	Temp.-Abweichung
London	SW	26	+2·4	Kostroma	SO	33	+1·0
Paris	SW	23	+1·7	Kursk	SW	20	+6·3
Utrecht	SW	26	+2·6	Katherinoslav	S	21	+6·2
Emden	SW	24	+2·8	Taganrog	O	41	—1·1
Karlsruhe	SW	39	+3·0	Orenburg	O	26	+1·1
Mühlhausen	SW	27	+3·9	Aralsk	O	21	—1·4
Bernburg	W	23	+3·0	Tobolsk	SO	30	—0·2
Zechen	S	25	+1·5	Tara	O	22	—0·1
Prag	SW	23	+2·0	Barnaul	SW	44	+3·8
Wien	W	28	+2·4				
Hochobir	N	21	—2·9	Irkutsk	N	50	—1·5
Lesina	SO	27	+2·1	Jakutsk	N	56	—0·8
				Ajansk	SW	23	—1·5
Kopenhagen	SW	22	+1·4	Hakodati	NW	42	—1·7
Upsala	N	24	—3·5	Peking	NW	31	—0·7
Arys	W	20	+3·2				
Mitau	SW	21	+3·6	Sitka	O	31	+0·6
Fellin	SW	29	+4.1				
Dorpat	W	25	+3·0	Toronto	NW	20	—2·2
Cholm	S	32	+1·7	Providence	NW	40	—2·9
Petersburg	SW	26	+2·2				
				Godthaab	NO	26	—2·4
Hammerfest	SO	34	—2·3	Upernivik	O	43	—1·3
Archangel	SW	21	+3·5				

Die Constanten der Formel $B_x = u_1 \sin (U_1 + 45^\circ x) + u_2 \sin (U_2 + 90^\circ x)$ angewendet auf die barische Windrose.

	u_1	u_2	U_1	U_2		u_1	u_2	U_1	U_2
Prag	1·95	0·25	54°30'	84°17'	Hammerfest	3·03	1·76	29°39'	257°44'
Wien	3·21	0·99	31°49'	169°49'	Kursk	6·87	1·47	41°42'	299°37'
Utrecht	2·29	1·20	26°54'	85°14'	Orenburg	6·00	2·94	71°21'	353°40'
Emden	5·10	0·33	44°36'	302°28'	Aralsk	4·26	0·33	53°40'	347° 0'
Bernburg	2·67	0·80	29°55'	178°13'	Tobolsk	2·97	1·41	50°44'	217°12'
Zechen	3·39	1·27	51°48'	323°48'	Barnaul	3·15	2·99	67°55'	222°38'
Kopenhag.	2·88	0·46	3°56'	225° 0"	Peking	1·53	0·37	107°50'	172°18'
Upsala	1·52	1·95	47°32'	16°21'	Hakodati	3·84	1·12	114°36'	29°26'
Arys	5·36	0·73	31°25'	277°51'	Sitka	3·52	1·45	109° 7'	59° 2'
Dorpat	7·32	2·28	58°47'	271°16'	Toronto	3·06	0·63	88°10'	80°54'
Petersburg	3·68	0·59	328°17'	320°12'	Providence	3·44	0·71	104° 8'	132° 8'
Kostroma	0·99	1·90	324°56'	239° 2'	Godthaab	3·04	3·13	73°13'	267°42'
Archangel	0·48	1·67	256°10'	203°52'	Reykiavig	1·71	1·58	101°48'	139°30'

Man wird auf den ersten Blick die große Übereinstimmung der Mitteltemperaturen und des mittleren Luftdruckes der Winde an einander nahe liegenden Orten erkennen, selbst dort, wo die Häufigkeit der verschiedenen Winde augenscheinlich local beeinflußt wird. Dieses Ergebniß ist eine sehr beruhigende Erscheinung; es versichert uns einerseits, daß wir dort, wo — wie im Mittel- und West-Europa — schon von ziemlich vielen Orten Windrosen vorliegen, den Einfluß der Winde auf das Klima mit einer großen Präcision angeben können, daß aber anderseits selbst eine einzige Station schon eine ziemlich zutreffende Vorstellung davon gewähren kann.

Ferner ergab sich hieraus die Berechtigung geographisch und klimatisch zusammengehörige Stationen in Gruppen zusammenzufassen, ihre thermischen und barischen Windrosen in Mittel zu vereinigen und so die charakteristischen Unterschiede auf einen klareren und kürzeren Ausdruck zu bringen. Bei der Übereinstimmung der vereinigten Zahlenreihen schien es mir angemessen, für diese Gruppen die Lage und Werthe der Extreme mit aller wünschenswerthen Schärfe abzuleiten. Es muß bemerkt werden, daß diesen Gruppen die Zahlenwerthe der vorausgehenden Tafeln (durch Bessel's Formel erhalten) zu Grunde gelegt sind.

Die Gruppen selbst erhalten folgende Stationen:

1. **Nord-Europa**: Hammerfest, Archangel.
2. **Ostseeländer**: Konitz (*T*) [1]), Bromberg (*T*), Arys, Danzig (*B*), Mitau (*T*), Fellin (*T*), Dorpat, Cholm (*T*), Petersburg.
3. **Nordseegruppe**: Dublin (*T*), London (*T*), Paris, Utrecht, Emden, Hamburg (*T*), Salzwedel (*B*), Kopenhagen.
4. **Mitteldeutschland**: Karlsruhe, Mühlhausen, Arnstadt (*T*), Bernburg, Zechen, Prag, Wien.
5. **Central Rußland**: Kostroma, Moskau (*T*), Kursk, Katherinoslav (*T*), Taganrog (*T*).
6. **Westsibirien**: Orenburg, Aralsk, Tobolsk, Tara (*T*), Barnaul.
7. **Ostasien**: Peking, Hakodati.
8. **Östliches Nordamerika**: Toronto, Providence.

---

[1]) Für die Orte, denen ein *T* beigefügt ist, liegen hier blos Windrosen der Temperatur vor, für die mit *B* behafteten blos barometrische.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bei Berechnung der mittleren Häufigkeit der Winde für diese Gruppen wurden die Stationen mit auffallend localen Eigenthümlichkeiten ausgeschlossen.

Über die mittleren Bahnen des Äquatorial- und Polarstromes im Winter der nördlichen Halbkugel.

I.

Über die klimatischen Unterschiede der Ost- und Westseiten der Continente im Allgemeinen.

Wäre die Erdoberfläche völlig homogen, so würde auf jeder Halbkugel der Passatzirkel viel regulärer unter gleichen Parallelen rings um die Erde laufen und auch das ektropische Windsystem würde das Schauspiel einer gleichmäßigen Vertheilung des polaren und rückfließenden Luftstromes bieten. Durch den Gegensatz der ungleich vertheilten flüssigen und festen Grundfläche des Luftmeeres in Bezug auf die Wärmeaufnahme und Abgabe entstehen sehr complicirte Verhältnisse. Aber immerhin lassen sich, bedingt durch den Einfluß der Erdrotation auf die Luftströme und durch die zwei großen Festlandscomplexe von Asien-Europa und Nordamerika mit den zwischen liegenden Oceanen, zwei Paare von entgegengesetzten Wind- und Witterungssystemen in der ektropischen nördlichen Hemisphäre mit großer Bestimmtheit unterscheiden.

Daß über dem Meere jenseits der polaren Ränder beider Passatgürtel die Westwinde vorherrschen, war schon den frühesten spanischen Westindienfahrern bekannt [1]), welche sie auf ihrer Heimkehr unter dem 28. Breitegrade aufzusuchen pflegten. Da diese Winde, der rücklaufende Passat, auch über ganz Europa ihre Herrschaft ausdehnen, so mußte die Meteorologie, die ja auf europäischen Boden ihre erste Pflege wie ihre Ausbildung erhielt, die Frage aufwerfen, wo dieser einseitige vorwiegende Zufluß zum Pole wieder eine Compensation durch vorwiegend rückfließende polare Strömungen fände. Schon im Jahre 1828, im 13. Bande von Pogg. Annalen, hat Dove die Vermuthung ausgesprochen, daß dies im Innern der Continente der Fall sein möge, von woher damals noch keine Beobachtungen vorlagen. Und in der That, so weit wir gegenwärtig die mittlere Häufigkeit der Luftströmungen auf den Continenten kennen, berech-

---

[1]) Siehe Peschel, Geschichte der Erdkunde. S. 395.

tigen sie uns zu dem Ausspruche, daß, wie über den Oceanen und über den Westseiten der Continente die Äquatorialströme, so im Innern und auf den Ostseiten der Festländer die polaren Strömungen überwiegen.

Wie sich im Winter die Häufigkeit der warmen und kalten Luftströmungen verhält, darüber gibt die folgende Tabelle Auskunft.

Tab. VI. Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Stationen
Nord-Europa	5·5	4·5	8·5	26·0	20·5	14·0	13·5	7·0	2
Ostseeländer	5·6	5·8	11·8	12·5	15·1	22·4	19·1	7·2	5
Nordseegruppe	5·8	9·8	10·9	10·3	12·8	24·0	15·3	11·0	5
Mittel-Deutschland	7·7	6·0	8·6	9·2	14·1	18·0	21·1	15·1	5
Central-Rußland	6·7	7·9	18·9	16·8	15·5	12·2	11·7	10·0	4
West-Sibirien	10·1	13·0	19·0	17·1	12·5	10·1	9·6	8·6	4
Ost-Asien	9·0	4·5	4·0	5·7	8·3	12·3	19·3	36·5	2
Östl. Nord-Amerika	10·5	11·0	9·0	4·0	5·0	15·5	15·5	30·0	2

Bezeichnen und vereinigen wir der leichteren Übersicht wegen die NW.-, N.- und NO.-Winde als Nordströmung, die SO.-, S.- und SW.-Winde als Südströmung, so bekommen wir folgende Verhältnisse ihrer Häufigkeit:

	Nordsee	Deutschland	Cent.-Rußland	West-Sibirien	Ost-Asien	Ost-Amerika
Nordstrom:	26·6	28·8	24·6	31·7	50·0	51·5
Südstrom:	47·1	41·4	44·5	39·7	26·3	24·5

Es ist augenscheinlich, wie in ganz Europa die Südströmung vorwiegt, wie in West-Sibirien beide Ströme sich schon die Wage halten, und mit welch' entschiedenem Übergewicht die Polarströme auf den Ostseiten der Continente auftreten. Dieses Übergewicht wird voraussichtlich schon im Innern des Continents erreicht [1]). Deutschland erscheint in dieser Übersicht kälter, Rußland wärmer, weil dort die (in den Summen fehlenden) warmen Westwinde, hier die Ostwinde eine große Häufigkeit erreichen. Daß auf der Westseite von Nordamerika die warmen Südwestwinde ebenso oder noch mehr wie in Europa vorherrschen, ist eine bekannte Thatsache, läßt sich aber leider gegenwärtig nicht durch Ziffern darstellen. Die hohe Gebirgsküste, von SO. nach NW. streichend, verwandelt durch Ablenkung den

[1]) Zwischen unsererer westsibirischen und ostasiatischen Gruppe liegen 63 Längengrade.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

SW.- dort in einen SO.-Wind, wenigstens in den unteren Schichten, wovon wir an der dalmatinischen Küste ein nahe liegendes Analogon haben.

Da wir von den Ostseiten der Continente nur Stationen benützen konnten, die nahe am Meere oder nicht sehr weit landeinwärts liegen, so möchte man vielleicht einen Theil des Übergewichts der nördlichen Winde zunächst auf den localen Temperaturgegensatz zwischen Land und Meer zurückführen und eine ganz locale untere Strömung nach Art der Land- und Seewinde der Inseln darin erkennen. Dann aber müßte sich das Verhältniß zu Ungunsten der Nordströmung ändern, wenn wir statt der Procente der Häufigkeit die Procente der Summen der Stärke der einzelnen Windrichtungen einsetzen würden. Aber gerade das Gegentheil ist der Fall, denn wir erhalten folgendes Verhältniß der Quantitäten der bewegten Luftmassen:

Quantität der bewegten Luftmassen.

	Ost-Asien.				Östliches Nord-Amerika.		
	N	S			N	S	
Peking	64·5	28·2	Proc.	Toronto	44·0	20·5	Proc.
Hakodati	51·2	10·9		Providence	61·7	24·0	
Mittel	57·8	19·6		Mittel	52·8	22·2	

Häufigkeit der Winde.

Mittel	50·0	26·3	Mittel	51·5	24·5

Es ist also auch die Intensität der nördlichen Strömung größer, als die der südlichen, gerade umgekehrt wie in Westeuropa, wo der SW.-Passat vorherrscht. Recht augenscheinlich macht uns dies aber die vorwiegende Richtung der Stürme. Wir wollen für Westeuropa und die Ostküsten der beiden Continente von etlichen Stationen die Zahl der Stürme aus den 8 Hauptrichtungen hier anführen:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Stürme (Procente.)							
Emden	0·6	2·3	1·1	8·7	8·1	50·3	15·0	13·9
Fellin	5·7	0·6	0·8	4·2	28·1	40·9	17·6	1·9
Mittel	3·2	1·5	1·0	6·5	18·1	45·6	16·3	7·9
Toronto	18·4	2·6	15·5	2·9	4·0	17·9	11·3	27·3
Providence	1·6	20·6	4·4	4·4	3·2	7·9	7·9	49·2
Mittel	10·0	11·6	10·0	3·7	3·6	12·9	9·6	38·3

daraus ergibt sich das Verhältniß der Nordstürme zu den Südstürmen:

	Europa	Östliches Nord-Amerika
N.-Stürme	12·6	59·9
S.-Stürme	70·2	20·2

Von Ostasien fehlen mir die Zahlen zu einer ähnlichen Zusammenstellung, doch sind auch zu Peking die NW.-Stürme weitaus vorwiegend. Es ist bemerkenswerth, daß obgleich zu Emden im Winter die aufs Meer hinaus wehenden Ostwinde eine auffallende Häufigkeit erreichen und nur vom SW. um einige Procente übertroffen werden, doch Stürme aus dieser Richtung sehr selten bleiben (1·1%, dagegen SW. 50·3%) — es sind somit nur locale Landwinde, während auf der Ostseite von Asien und Nordamerika diesen Landwinden die größte Intensität und die häufigsten Stürme zukommen. Aus allen diesen geht mit Bestimmtheit hervor, daß wir uns auf der Ostseite der Continente im Strombette der polaren Winde befinden. Wie in Westeuropa die Richtung der Sturmbahnen weitaus überwiegend von SW. nach NO. gerichtet der Stromlinie des rückkehrenden Passates folgt, so folgt sie dort der Richtung des polaren Stromes von NW. nach SO. (weiter im Innern wahrscheinlich von N. nach S.)

Man ist der richtigen Auffassung von Naturvorgängen stets schon sehr nahe gekommen, wenn die Vorstellungen von denselben, die aus der bloßen Zusammenstellung der Thatsachen resultiren, übereinkommen mit jenen, die wir aus physikalischen Principien im vorhinein deduciren können. Dies ist hier der Fall. Die großen Festlandsoberflächen erkalten im Winter durch Wärmestrahlung um so stärker, je weiter wir von ihren oceanischen Rändern aus ins Innere gehen und dabei an geographischer Breite gewinnen. Die Wärme bewahrende Dunsthülle wird beständig dünner, der trübe Wolkenhimmel der Uferländer klärt sich und die Erdoberfläche strahlt ungehindert durch die heitere trockene Luft ihre Wärme in den Weltraum hinaus, für welche der immer kürzere Tag keinen Ersatz liefern kann. Es entsteht dadurch im Innern des großen Landcomplexes ein Kältecentrum, dessen Lage zugleich eine Function der Entfernung von einem offenen Meere, der geographischen Breite und noch einer dritten Größe ist, von der alsbald die Rede sein soll. Im Gegensatze hiezu walten über dem Meere und seiner nächsten Umgebung milde Temperaturen bis weit hinauf in polare Breiten, beschirmt durch eine

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

feuchte trübe Atmosphäre und bewahrt durch das Spiel der senkrechten und horizontalen Strömungen in der vermöge ihrer hohen Wärmecapacität selbst an der Oberfläche langsam erkaltenden Flüssigkeit. Vielleicht ist auch eine ungleiche Diathermansie der feuchten Luft für die dunklen Wärmestrahlen, die von einer Wassermasse und von einem festen Körper ausgehen, nicht ohne Bedeutung. Über den Meeren haben also die vom Äquator rückkehrenden warmen Strömungen ein offenes Feld, während ihnen auf den Continenten die schweren frostdichten Luftmassen im Wege stehen, welche selbst das Bestreben haben, in niedere Breiten abzufließen. Da durch die Achsendrehung der Erde alle Strömungen im Sinne der Meridiane auf der nördl. Hemisphäre nach rechts abgelenkt werden, so ergießt sich die vorzugsweise über den Oceanen rückströmende Äquatorialluft auch über die Westseiten der Continente. Aus der gleichen Ursache wenden sich auch die warmen Meeresströmungen den Westküsten zu, und Luft und Meer führt so im Einklang die tropische Wärme längs der Westseiten der Continente in höhere Breiten. Dies ist die dritte Größe, von der die Lage des Kältecentrums im Innern des Continents abhängt und die Ursache, warum es unsymmetrisch weit nach Osten geschoben wird, wie dies bei der Lage des asiatischen Winterkältepols besonders zu Tage tritt.

Die äquatorwärts abfließenden kalten Strömungen finden naturgemäß ihre freie Bahn im Innern und auf den Ostseiten der Continente, und werden hier vorherrschend umsomehr, da auch die Pole der größten Winterkälte unsymmetrisch östlich liegen. Die Rotation lenkt auch diese Strömungen nach rechts ab und gibt ihnen das Bestreben Nordostwinde zu werden. In Folge der angedeuteten physikalischen Ursachen jedoch gehen sie mehr fächerförmig von dem Innern der Continente aus: sie sind Nordwestwinde auf der Ostseite, Nordwinde im Innern, Nordostwinde auf den Westseiten.

Die warmen rückkehrenden Strömungen behalten, ihrem äquatorialen peripherischen Ursprung treu, überall nahe dieselbe Richtung und den gleichen Charakter.

Mit dieser Darstellung stimmen die Isothermen des Winters ebensowohl überein wie die Isobaren, wovon man sich durch einen Blick auf Buchans: Isobarometric Lines in Januar (Handy Book of Meteorologie, Tafel II) überzeugt. In der Region der größten Winterkälte bildet sich auch ein Centrum höchsten Druckes am auffallendsten

über der größten Continentalfläche in Asien. Die zwischenliegenden warmen Meeresoberflächen erleiden einen niedrigeren Druck, die über ihnen vorwiegend äquatoriale Luftströmung, zum Theil durch jenen bedingt, wird auch wieder Ursache desselben. Während hier die Luft beständig bewegt ist, liegt über dem Innern der Continente ein ruhiger eisiger Luftsee.

Dove hat gezeigt, daß die beiden fundamentalen Strömungen sich durch ihre Temperatur und durch ihren Einfluß auf den Luftdruck und die Witterung überhaupt scharf definiren lassen. Hoher Luftdruck und niedrige Temperatur sind für den Polarstrom ebenso bezeichnend, wie tiefer Barometerstand und hohe Wärme für den Äquatorialstrom. Der Unterschied in den mittleren Windverhältnissen der Ostseiten und Westseiten der Continente muß sich darum auch in den metereologischen Windrosen derselben aussprechen, ja wir dürfen hoffen, durch dieselben noch zu einer schärferen Charakteristik der differirenden Witterungssysteme zu gelangen. Auf den folgenden Tabellen VII—IX sehen wir diese Erwartungen realisirt.

Tab. VII. Thermische Windrosen der nördlichen gemässigten Zone (Winter).

a) Die Constanten der Bessel'schen Formel.

Ort	N. Br.	L. o. Ferro	Stationen	Jahre	u_0	u_1	u_2	U_1	U_2
Nord-Europa .	67°36'	49°50'	2	26	—0·037	4·714	0·265	195°43'	325° 0'
Ostseeländer .	56°23'	42° 2'	8	100	—0·939	3·983	0·301	213°52'	92'23'
Nordsee. .	52°36'	22° 5'	7	126	—0·375	2·777	0 270	215°23'	107°46'
Mittel-Deutschland	50°24'	30°27'	7	111	—0·631	3·503	0.302	217°19'	314° 0'
Central-Rußland .	52°11'	55°53'	5	53	—0.252	5·303	0.121	246° 2'	150°15'
West-Sibirien ..	53°15'	86°22'	5	42	—0·422	5·495	0·429	261°20'	8° 2'
Ost-Asien	40°51'	149°26'	2	13	+1·00	2·181	0·532	290°36'	66°27'
Östl. Nord-Amerika	42°44'	302°17'	2	21	+1·90	4·306	0·562	290°12'	339° 9'

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

b) Abweichungen vom wahren Mittel (Celsius).

	Nord-Europa	Ostsee	Nordsee	Mittel-Deutschland	Central-Rußland	West-Sibirien	Ost-Asien	Östl. Nord-Amerika
Mittel	—8·50	—5·12	+1·90	-0·11	—8·08	—15·8	—1·65	—3·20
N	—1·50	—2·85	—1·73	—2·97	—5·04	—5·79	—0·55	—2·36
NNO	—2·95	—4·05	—2·60	—3·67	—5·59	—5·41	—0·06	—1·04
NO	—3·96	—4·86	—3·20	—3·89	—5·31	—4·42	+0·31	+0·62
ONO	—4·45	—5·07	—3·32	—3·71	—4·21	—3·53	+0·73	+2·24
O	—4·39	—4·56	—2·90	—3·20	—2·47	—1·31	+1·28	+3·59
OSO	—3·74	—3·35	—1·98	—2·39	—0·36	+0·55	+1·96	+4.59
SO	—2·53	—1·70	—0·76	—1·31	+1·76	+2·41	+2·77	+5·28
SSO	—0·86	+0·07	+0·48	—0·04	+3·52	+4·02	+3·37	+5·69
S	+1·05	+1·59	+1.49	+1·27	+4·65	+5·07	+3·53	+5·76
SSW	+2·98	+2·58	+2·10	+2·39	+5·02	+5·26	+3·13	+5·30
SW	+4·26	+2·96	+2·28	+3·05	+4·59	+4·43	+2·11	+4·23
WSW	+4·91	+2·75	+2·09	+3·06	+3·48	+2·68	+0·88	+2 59
W	+4·69	+2·06	+1·63	+2·37	+1·84	+0·35	—0·26	+0·61
WNW	+3·67	+1·06	+0·98	+1·14	—0·08	—2·08	—1·02	—1·25
NW	+2.08	—0·16	+0·17	—0·37	—2·05	—4·10	—1·20	- 2·53
NNW	+0·26	—1·50	—0·75	—1·83	—3·79	—5·38	—0·99	—2·92

c) Lage und Werthe der Extreme (Abweichungen).

Ort	Minimum			Maximum			Differenz
Nord-Europa	N 75° O	Oz. N	—4·50	S 74° W	W z. S	+4·94	9·44
Ostsee	N 63° O	ONO	—5·08	S 48° W	SW	+2·96	8·04
Nordsee	N 62° O	ONO	—3·34	S 44° W	SW	+2·28	5·62
Mittel-Deutschl.	N 46° O	NO	—3·91	S 55° W	SW z. W	+3·14	7·05
Central-Rußland	N 26° O	NNO	—5·60	S 21° W	SSW	+5·02	10·62
West-Sibirien	N	N	—5·79	S 15° W	S z. W	+5·30	11·09
Ost-Asien	W 44° N	NW	—1·20	O 84° S	S z. O	+3·54	4·74
Östl. N.-Amerika	W 65° N	NNW	—2·92	O 81° S	S z. O	+5·77	8·69

Tab. VIII. Barometrische Windrose für die nördliche gemässigte Zone (Winter).

a) Die Constanten der Bessel'schen Formel.

Ort	N. Br.	L. o. Ferro	Stationen	Jahre		u_2	U_1	U_2
Nord-Europa .	67°36'	49°50'	2	26	1·365	1·531	23°28'	231° 3'
Ostseeländer . .	56°37'	42° 4'	4	51	4·017	0·776	32° 2'	267°36'
Nordseegruppe . .	52°33'	25°25'	5	80	2·815	0·530	46°51'	258°35'
Mittel-Deutschland	50°20'	30°39'	6	96	2·721	0·061	46°25'	289°11'
Central-Rußland . .	51°44'	53°51'	1	12	6·874	1·466	41°42'	299°38'
West-Sibirien . . .	52°20'	84°56'	4	32	4·048	0·790	62°10'	268°33'
Ost-Asien .	40°51'	149°26'	2	13	2·654	0·433	112°38'	43°50'
Östl. Nord-Amerika	42°44'	302°17'	2	21	3·225	0·504	94°53'	113°23'

b) Abweichungen vom Mittel (Millim.).

	Nord-Europa	Ostsee	Nordsee	Mittel-Deutschland	Central-Rußland	West-Sibirien	Ost-Asien	Östl. Nord-Amerika
N	—0·64	+1·36	+1·53	+1·91	+3·30	+2·79	+2·75	+3·67
NNO	—0·54	+2·70	+2·19	+2·51	+5·80	+3·46	+2·31	+3·05
NO	+0·31	+3·88	+2·71	+2·74	+7·59	+3·85	+1·32	+1·88
ONO	+1·53	+4·49	+2·86	+2·54	+7·91	+3·66	—0·02	+0·51
O	+2·44	+4·40	+2·45	+1·93	+6·41	+2·68	—1·32	—0·74
OSO	+2·47	+2·90	+1·44	+1·01	+3·38	+0·95	—2·31	—1·67
SO	+1·45	+0·93	+0·01	—0·09	—0·33	—1·18	—2·77	—2·27
SSO	—0·18	—1·19	—1·45	—1·16	—3·68	—3·13	—2·65	—2·61
S	—1·73	—2·91	—2·57	—2·03	—5·85	—4·37	—2·15	—2·75
SSW	—2·50	—3·84	—3·08	—2·57	—6·58	—4·60	—1·44	—2·68
SW	—2·23	—3·95	—2·92	—2·70	—6·14	—3·89	—0·70	—2·28
WSW	—1·20	—3·44	—2·27	—2·43	—5·08	—2·57	—0·00	—1·44
W	—0·06	—2·85	—1·41	—1·82	—3·86	—0·10	+0·72	—0·19
WNW	+0·57	—1·76	—0·55	—0·95	—2·60	+0·20	+1·45	+1·30
NW	+0·46	—0·87	+0·20	+0·05	—1·12	+1·22	+2·14	+2·67
NNW	—0·14	+0·14	+0·87	+1·05	+0·85	+2·04	+2·66	+3·54

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

c) Lage und Werthe der Extreme (Abweichungen).

Ort	Maximum			Minimum			Differenz
Nord-Europa .	O 12° S	O z. S	+2·59	S 28° W	SSW	—2·53	5·12
Ostseeländer. .	N 73° O	ONO	+4·50	S 37° W	SW z. S	—4·00	8·50
Nordseegruppe .	N 60° O	NO z. O	+2·95	S 29° W	SW z. S	—3·09	6·04
Mittel-Deutschland	N 47° O	NO	+2·75	S 45° W	SW	—2·70	5·45
Central-Rußland .	N 57° O	NO z. O	+7·98	S 48° W	SW	—6·58	14·56
West-Sibirien .	N 49° O	NO	+3·87	S 18° W	SSW	—4·64	8·51
Ost-Asien . .	W 83° N	N z. W	+2·77	O 52° S	SO z. S	—2·79	5·56
Öst. Nord-Amerika	W 80° N	N z. W	+3·72	S 4° W	S	—2·80	6·52

Tab. IX. **Änderung des Luftdruckes [1]).**

Mittel für den Winter. (Millimeter.)

Ort	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
Südost-Rußland und West-Sibirien.									
Kursk . .	+5·0	+2·2	+0·6	—0·9	—4·3	—2·1	—0·8	+2·0	+0·8
Orenburg .	+1·9	+1·2	—1·8	—3·1	—1·8	+1·1	+0·6	+4·9	+3·1
Aralsk .	+2·0	+0·1	—1·8	—2·6	—0·9	—1·9	+1·9	+4·2	+3·1
Tobolsk .	+3·8	+1·4	—0·9	—1·4	—1·7	—1·4	+1·3	+4·8	+2·4
Barnaul. .	+0·2	—1·5	+2·3	—1·4	—2·6	—0·6	+4·5	+3·9	+1·2
Ost-Asien.									
Peking . .	+2·3	+0·5	—0·8	—0·9	—0·6	—2·7	—0·9	+2·1	—
Hakodati. .	+2·5	—1·9	—9·1	—10·4	—7·0	—5·1	+1·5	+2·2	—
Nordwest-Amerika.									
Sitka. .	+1·6	+2·2	—2·0	—2·9	—1·3	+1·7	+1·6	+2·4	—
Östliches Nord-Amerika.									
Toronto .	+4·6	—3·8	—5·6	—7·9	—5·8	—3·3	+0·8	+5·6	—
Providence. .	+1·7	—4·2	—8·0	—9·8	—9·8	—5·6	+0·2	+5·3	—
Grönland.									
Godthaab .	+2·9	+1·2	—0·4	— 3·9	—4·4	—1·1	+2·9	+6·1	+1·9

[1]) In den 24 Stunden, die der Beobachtung des betreffenden Windes vorausgingen.

Wenden wir uns zuerst der Temperatur der Winde zu und constatiren wir die Thatsache, daß die Richtung des kältesten Windes genau im Sinne der früheren dargelegten Erfahrungen und theoretischen Ansichten sich ändert, sowie wir von Westen nach Osten durch den großen Continent schreiten. Wenn wir vorläufig Nord-Europa und die Ostseeländer, die unter dem Einfluß naher Meeresbecken gewisse Eigenthümlichkeiten haben, bei Seite lassen, so erhalten wir folgendes Bild der Wanderung des kältesten Punktes der Windrose:

	Nordsee	Deutschland	Cent.-Rußland	West-Sibirien	Ost-Asien
Breite	52°5	50°4	52°2	53·3	41°0
Länge	22	30·5	56·0	86·4	149.5
Minimum	N 62° O	N 46° O	N 26° O	N	W 44° N

Die ganze Änderung beträgt 108 Grade. In Westsibirien würde das Minimum noch etwas östlicher zu liegen gekommen sein, wenn ich Barnaul nicht einbezogen hätte.

Geringer und minder regelmäßig ist die Änderung der Lage des wärmsten Punktes der Windrose;

Nordsee	Deutschland	Cent.-Rußland	West-Sibirien	Ost-Asien
S 44° W	S 55° W	S 21° W	S 15° W	O 84° S

Von der westlichsten Lage des Maximums in Deutschland zur östlichsten in Ost-Asien beträgt die Änderung 61°

Die Achsen der barischen Windrose sind einem ähnlichen Gesetz unterworfen, ein Übergang der Ostlage zur Westlage ist aber wenig ersichtlich. Die Werthe sind aber auch weniger sicher ermittelt, und es scheinen sich in Ost-Rußland und Sibirien Einflüsse geltend zu machen, denen später eine eingehende Erörterung gewidmet werden soll.

Maximum des Luftdruckes.

Nordsee	Deutschland	Cent.-Rußland	West-Sibirien	Ost-Asien
NO z. O	NO	NO z. O	NO	N z. W

Minimum des Luftdruckes.

Nordsee	Deutschland	Cent.-Rußland	West-Sibirien	Ost-Asien
SW z. S	SW	SW	SSW	SO z. S

Die barischen und thermischen Windrosen von der Ostseite Nordamerikas schließen sich völlig jenen von der Ostseite Asiens an. Von der Westküste Amerikas liegen leider nur ihre Werthe für

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sitka vor, denen in Europa die Windrosen von Lesina, das an einer ähnlichen Steilküste liegt, ziemlich analog sind. Doch treten auch hier bei der polaren Achse der Windrose die Unterschiede zwischen Ostküste und Westküste genügend hervor:

	Temperatur:		Luftdruck:	
Nord-Amerika	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Ostküste	S z. O	NNW	N z. W	S
Westküste	SSO	NNO	N	SO

Zu besserer Übersicht über die Größe und die Art der Änderungen, welche die barischen und thermischen Windrosen an den Ostseiten der Continente erleiden, wird die folgende Tabelle dienen, deren Zahlenwerthe auch eine graphische Darstellung (Tafel I und II) gefunden haben [1]).

---

[1]) Unter „Westküste" sind vereiniget: Nordsee und Mittel-Deutschland, für die Winde auch die Ostseeländer; unter Ostküste die vier Stationen von der Ostseite Asiens und Nord-Amerikas. Eben dieselben liegen für letztere den Änderungen des Luftdruckes zu Grunde. Für die Westküste war es schwieriger hiefür vergleichbare Werthe zu erlangen, die von mir für Wien und Kursk berechneten, erfüllen diese Bedingung; ich vereinigte damit noch einige von Dove mitgetheilte Resultate, und suchte sie durch die strenge genommen nicht ganz correcte Hypothese vergleichbar zu machen, daß ich die Änderungen des Luftdruckes der Zeit proportional annahm. Die derart verwendeten Stationen sind: Chiswick, Paris, Arys, und Folgendes die erhaltenen Zahlen (Millimeter):

Ort	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Chiswick	+4·32	+1·83	+0·51	—1·63	—1·93	—1·42	+2·49	+2·84
Paris . .	+1·76	+0·38	—0·88	—3·34	—3·54	—1·62	+4·24	+6·36
Wien. .	+2·26	+2·00	—0·20	—1·85	—1·60	—1·47	+0·36	+1·49
Arys .	+5·55	+4·67	+0·41	—1·90	—3·59	—3·04	+0·68	+7·02
Kursk .	+5·00	+2·20	+0·60	—0·90	—4·30	—2·16	—0·80	+2·00
Mittel .	+3·78	+2·22	+0·09	—1·92	—2·99	—1·93	+1·39	+3·94

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. X. Vergleichende Übersicht einiger klimatischer Elemente der West- nnd Ostküsten.

	Häufigkeit der Winde (Proc.) [1]		Gang der Temperatur C.		Gang des Luftdruckes Mm.		Änderung [2] des Luftdruckes	
	West-Küste	Ost-Küste	West-Küste	Ost-Küste	West-Küste	Ost-Küste	West-Küste	Ost-Küste
N	3·0	7·7	—2·35	—1·45	+1·72	+3·21	+3·86	+2·73
NNO	3·2	4·7	—3·13	—0·55	+2·35	+2·68	+3·10	+0·44
NO	3·9	2·8	—3·54	+0·46	+2·72	+1·61	+2·14	—2·21
ONO	4·6	2·3	—3·51	+1·48	+2·70	+0·25	+1·18	—4·55
O	5·0	2·8	—3·05	+2·43	+2·19	—1·03	+0·12	—6·12
OSO	5·2	3·4	—2·18	+3·27	+1·22	—1·99	—0·91	—6·84
SO	5·3	3·5	—1·03	+4·02	—0·04	—2·52	—1·89	—6·93
SSO	6·0	3·1	+0·22	+4·53	—1·39	—2·63	—2·73	—6·64
S	7·3	3·0	+1·38	+4·64	—2·30	—2·45	—3·06	—6·11
SSW	9·0	3·7	+2·24	+4·21	—2·82	—2·06	—2·81	—5·28
SW	10·3	5·7	+2·67	+3·17	—2·81	—1·49	—1·86	—3·94
WSW	10·6	8·7	+2·57	+1·73	—2·35	—0·72	—0·30	—2·02
W	9·6	11·6	+2·00	+0·17	—1·61	+0·26	+1·38	+0·28
WNW	7·7	13·3	+1·06	—1·13	—0·75	+1·37	+2·91	+2·45
NW	5·4	13·1	—0·10	—1·86	+0·12	+2·40	+3·90	+3·85
NNW	3·8	10·9	—1·29	—1·95	+0·96	+3·10	+4·15	+3·98

Die extremen Punkte für die Richtungen des wärmsten und leichtesten Windes, so wie die des kältesten und schwersten Windes sind hiernach:

	Temperatur:		Luftdruck:	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Westküste	SW	NO z. O	NO z. O	SW z. S
Ostküste	SO z. S	NW z. N	N z. W	SSO

Auf eine solche Änderung in der Lage der Achsen der Windrosen an den Ostküsten hat schon der vortreffliche Kenner der klimatologischen

---

[1]) West-Küste: Nordsee, Mittel-Deutschland, Ostseeländer; Ost-Küste: Peking Hakodati, Toronto, Providence:

West-Küste $12\cdot48 + 6\cdot35 \sin(223°20' + 45° x) + 2\cdot74 \sin(309° 4' + 45° 2x)$

Ost-Küste. $12\cdot50 + 9\cdot98 \sin(151°58' + 45° x) + 4\cdot49 \sin(204°42' + 45° 2x)$

[2]) Innerhalb 24 Stunden. die der Beobachtung des betreffenden Windes vorausgingen:

West-Küste. $+ 0\cdot573 + 3\cdot522 \sin(100°18' + 45° x) + 0\cdot466 \sin(201°45' + 45° 2x)$

Ost-Küste $2\cdot307 + 5\cdot456 \sin(125°54' + 45° x) + 0\cdot982 \sin(141°25' + 45° 2x)$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Literatur Dr. A. Mühry vor längerer Zeit aufmerksam gemacht. (Pet. Mitth. 1861).

Die rückgängige Bewegung der polaren Achse beträgt für die Wärme etwa 90°, für den Luftdruck 62°; die der Äquatorialachse 57° und 54° Durch die Lage des Meeres wird an den Ostküsten sehr augenscheinlich besonders die Ostseite der Windrosen modificirt: die Ostwinde werden wärmer und leichter, das Barometer fällt schon so bald sich der Wind über Nord nach NO. wendet, indem gleichzeitig die Temperatur die mittlere übersteigt. Die Westseite der Windrose, welche dem Äquatorialstrom angehört, erweist sich constanter: das Barometer steht über dem Mittel an den Ostküsten schon bei W in Europa erst bei NW., die Wärme sinkt unter das Mittel an den Ostseiten bei WNW. in Europa erst bei NW.; der Übergang vom Fallen zum Steigen erfolgt jedoch beim Luftdruck auf beiden Seiten des Oceans gleichzeitig bei Westwind.

Würden alle Winde gleich oft wehen, so wäre der Effect davon auf die Mitteltemperatur verschieden auf den Westküsten und Ostküsten; dort würde die Wärme sinken, hier steigen; eine beiläufige Vorstellung hievon gibt die Differenz zwischen dem wahren (absoluten) Mittel und dem ersten constanten Gliede der Bessel'schen Formel in ihrer Anwendung auf die thermische Windrose ($u_0 - M$ auf Tab. II.). Betrachtet man das Glied u_0 auf Tab. VII, welches auch jene Differenz darstellt, so findet man es negativ, so weit die überwiegende Herrschaft des Äquatorialstroms reicht, es ist positiv im Gebiet des herrschenden Polarstroms. Würden an der Nord- und Ostsee und in Mittel-Deutschland alle Winde gleich oft wehen, so würde die Mitteltemperatur des Winters um 0·65 Grade sinken; würde dieser Fall in Ostasien und im östlichen Nord-Amerika eintreten, so würde sich die Mittelwärme um 1°0 und 1°9 erhöhen. In Wirklichkeit wäre aber der Einfluß weit bedeutender, denn mit dem Abnehmen der Äquatorialströmung in Europa würden die südlichen wie die nördlichen Winde kälter werden, wie mit dem Rückzug der Polarströmung an den Ostküsten, die Südwinde wärmer würden und ebenso die Nordwinde. Denn die vorherrschende Luftströmung modificirt in ihrem Sinne auch die Temperatur jedes anderen Windes, welcher ja schon eine Luftmasse von bestimmter Temperatur antrifft und durch die Mischung mit derselben seine Charakterzüge abschwächt.

Wie bedeutend würde erst die Änderung im Klima Europas, wenn es die Windverhältnisse Ost-Asiens überkäme. Der Winter der Mandschurei würde über Deutschland herrschen und die Elbe bei Hamburg nach dem Vorbild des Amur in der zweiten Maihälfte ihre Eisfesseln sprengen [1]). Glücklicher Weise ist dies nicht zu besorgen, so lange die Erde von West nach Ost sich umwälzt.

Wenn man die Richtungen der kältesten Winde auf den beiden großen Continenten beachtet, so hat man ein Recht zu sagen, daß für die gemäßigten und subtropischen Zonen derselben zwei Ausgangspunkte der Winterkälte, oder Kältepole, angenommen werden müssen; jeder Continent bezieht die Kälte aus seinem eigenen polaren Innenlande. Der Ursprung der warmen Luftströmungen jedoch liegt überall gleichmäßig in der peripherischen Zone, in der Äquatorialgegend.

Aber mit der geänderten Lage der Achsen der thermischen und barischen Windrose ist der Unterschied der Witterungssysteme der West- und Ostküsten noch nicht erschöpft. Die verschiedene Lage zur See ist besonders auf die Richtung der Regenwinde einflußreich, wie die folgenden Zahlen recht anschaulich machen:

Zahl der Tage mit Niederschlägen auf 100 (im Winter).

Ort	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Europa:								
London	43	38	41	54	70	70	51	41
Karlsruhe	21	10	8	23	28	39	30	28
Dorpat	23	13	32	45	59	61	47	28
Ost-Asien:								
Hakodati	23	80	70	79	84	64	53	52
Peking	8	14	36	26	18	5	6	3
Östl. Nord-Amerika:								
Toronto	19	63	68	88	41	25	27	17
Providence	31	60	65	54	41	31	9	3
West-Seite	29	20	27	41	52	57	43	32
Ost-Seite	20	54	60	61	46	31	23	18

[1]) Dies ist kaum eine Übertreibung, natürlich die Vorbedingung, die entgegengesetzte Achsendrehung der Erde vorausgesetzt. Denn das offene Meer im Norden Europas würde sich dann mit Eis schließen und der warme Meeresstrom sich in die Baffinsbay ergießen, während die Eismassen, die jetzt längs Ost-Grönland herabtreiben, die europäischen Küsten heimsuchen würden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der Einfluß des Meeres ist mit überraschender Regelmäßigkeit in diesen Zahlen zum Ausdruck gekommen. Die Niederschläge kommen überall von der See her, und die Westseiten und Ostseiten der Regenwindrosen vertauschen völlig ihre Rollen an den entgegengesetzten Seiten der Continente. Der trockenste Wind ist in Europa der NO., in Peking, Toronto und Providence der NW. In Hakodati ist der NW. feuchter, weil er übers Meer herkommt, aber immerhin hat er seine continentalen Eigenschaften noch im hohen Grade bewahrt [1]).

Ein wichtiges klimatologisches Element müssen wir hier hervorheben, welches einen beachtenswerthen Unterschied im Klima der Ost- und Westseiten der Continente bedingt: die Luftfeuchtigkeit. Nach dem vorausgehenden ist es klar, daß die Lufttrockenheit der Ostküsten in dem Vorwiegen des Polarstromes oder Continentalstromes daselbst begründet ist. In Europa sind die Seewinde so überwiegend, daß die Landwinde nur selten eine erhebliche Lufttrockenheit besonders im Winter herbeiführen können. Umgekehrt muß es in Nordamerika und Asien sein, wo die Landwinde vorherrschen. Für Peking habe ich folgende Feuchtigkeitsverhältnisse der Winde im Winter gefunden aus den Beobachtungen um 7^h Abend.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Feuchtigkeit in Procenten.							
Peking	59	63	72	71	69	59	57	45

Hier überrascht die Trockenheit des Nordwestwindes, die auch in allen drei Wintermonaten (s. S. 60) sich nahezu gleich bleibt. Der Südwest hat schon ziemlich den Charakter eines Landwindes angenommen, die größte Feuchtigkeit bringt der OSO. In Nordamerika sind die Verhältnisse wahrscheinlich dieselben. Für Toronto schien mir die Nähe der großen Seen eine ähnliche Rechnung kaum zu gestatten, für Providence fehlen die nöthigen Beobachtungen. Man ist über die Ursachen der Lufttrockenheit Nordamerikas, von welcher Desor eine allgemein bekannte Schilderung entworfen, verschiedener Meinung gewesen, ich glaube, daß sie durch das Vorherrschen der Landwinde völlig erklärt wird.

Man würde aber irren, wenn man dem Ost und Südostwind auf der Ostseite Asiens und Nordamerikas dieselbe Bedeutung als Regen-

---

[1]) Selbst auf den Kurilen bringen die W.- und NW.-Winde noch trockenes Wetter, nachdem sie 200 geographische Meilen übers Meer gestrichen sind. (Middendorf).

winden zuerkennen wollte, wie den SW.- und W.- Winden Europas. Jene Ostwinde sind seltene Winde und ihr Einfluß erstreckt sich wahrscheinlich nicht sehr weit landeinwärts, wo wieder der SW. der Regenwind wird, so daß der rückkehrende Passat immerhin den weitaus größten Theil der Hemisphäre die atmosphärischen Niederschläge spendet. In Nordasien reicht nach Middendorf das Gebiet der Regenwinde aus SW. vom atlantischen Ocean her etwa bis zur Lena, dann beginnt das Regengebiet, welches vom großen Ocean aus mit Wasser versorgt wird. In Nordamerika hört das Regengebiet der östlichen Winde wahrscheinlich jenseits der Appalachen auf.

Regenwindrose von Cincinnati nach Loomis [1]).

Auf 100 Tage:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Jahr	2	10	1	9	10	25	18	25

während die Regenwindrose von New-Haven mit jenen von Toronto und Providence übereinkommt:

Jahr	8	37	6	19	7	15	1	7

Wenn man die Ursachen der convexen Scheitel der Isothermen an den Westküsten und der concaven Krümmung derselben an den Ostküsten aufzählt, so muß man sicherlich der entgegengesetzten Richtung der vorherrschenden Luftströmung eine bedeutendere Rolle zuerkennen, als gewöhnlich geschieht. Die Wirkung der Erdrotation ist es, welche die warmen rückkehrenden Strömungen des Meeres und der Luft veranlaßt, sich an und über die Westseiten zu ergießen, während an den Ostseiten der ungehinderte Abfluß der kalten Luft des Binnenlandes erfolgt. Der große Temperaturunterschied der europäischen und amerikanischen Ufer des atlantischen Oceans unter denselben Breitegraden ist somit nicht allein auf den Golfstrom und noch weniger auf die Sahara [2]) zurückzuführen, wie französische Meteorologen gerne wiederholen, er ist nur ein specieller Fall einer allgemeineren Erscheinung.

---

[1]) A treatise on Meteorology New York 1868.

[2]) In der thermischen Windrose von Mittel-Deutschland liegt das Maximum der Temperatur am weitesten nach Westen, wenn man den äußersten Norden Europas ausnimmt; der Südwind ist weder durch Häufigkeit noch durch seine Wärme von besonders hervorragender klimatologischer Bedeutung.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

II.

Nord-Europa. Einfluß des Meeres; niedriger Luftdruck bei Nordwinden; Ost- und Nordseeländer; Deutschland; Inner-Rußland und West-Sibirien; Gebiet der Südostwinde, Eigenschaften des Ost- und Südostwindes, ihre Wärme und Feuchtigkeit, sie sind eine Modification des Äquatorialstromes; Burane; Großer Wärmeunterschied der Winde. — Ost-Asien. Mangelhafte Kenntniß der Windverhältnisse; — Sitka. — Östliches Nord-Amerika. Nordweststürme; Grönland; Wärme des Südostwindes. Island.

Der große Einfluß eines offenen Meeresbeckens ist deutlich ersichtlich in den Windrosen von Hammerfest und Archangel. Die Landwinde, obgleich aus südlicheren Breiten kommend, sind kalt; die Seewinde bis zur Nordrichtung hin erhöhen die Temperatur. Die tiefste Temperatur kommt in Hammerfest aus OSO., gerade aus dem Innern des Landes, in Archangel aus ONO. und diese kalten Landwinde erlangen eine große Häufigkeit, aber keine große Intensität. Renou hat vor einiger Zeit den Satz ausgesprochen, daß man bei Bestimmung des kältesten und wärmsten Windes nur auf die Isothermen Rücksicht zu nehmen brauche, daß ihre Richtung durch die Normale auf dieselben bestimmt sei [1]). In Nordeuropa wird diese Regel durch die thermischen Windrosen von Hammerfest und Archangel trefflich erläutert, wie ein Vergleich mit Dove's neuer Ausgabe der Monatsisothermen in Polarprojection lehrt.

Die barometrischen Windrosen von Nordeuropa verdienen eine besondere Beachtung durch den niedrigen Luftdruck, der dem Nordwinde zukommt, und der beinah auf einen Einfluß des offenen Meeres im Norden hinzudeuten scheint. Die mittleren Werthe für den Luftdruck, der jeder einzelnen Windrichtung zukommt, sind sicherlich noch nicht mit der nöthigen Schärfe bestimmt, aber die auffallende Thatsache, daß das Barometer bei Nordwind noch unter dem Mittelstande bleibt, kehrt an vier nordeuropäischen Stationen wieder: zu Petersburg, Kostroma Archangel und Hammerfest. Zieht man die barischen Windrosen derselben, die zusammen, aus 49 Beobachtungsjahren bestimmt sind, in ein Mittel zusammen, so erhält man für die mittlere Position 63° 59′ N. 51° 33′ O. v. F. folgenden Gang des Luftdruckes:

---

[1]) Renou, Directions du vent le plus froid et du vent le plus chaud. C. R. LII.

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
—1·45	+0·27	+2·70	+2·00	—0·72	—1·50	—0·52	—0·77

In Nordwesteuropa erscheint selbst in den langjährigen Mitteln von Utrecht (20 J.) und Kopenhagen (29 J.) dieser niedrige Luftdruck bei Nordwind, ebenfalls unter dem Einfluß der Meereslage. In Nordeuropa rückt dadurch das Maximum des Druckes weiter nach Osten, als das Minimum der Temperatur.

Auch an der Ostsee bringen östliche Winde den höchsten Barometerstand (NOzO) und das Minimum der Temperatur (ONO); die größte Wärme und der niederste Druck kommt dem SW. zu. Beachtenswerth ist die große Temperaturdifferenz der extremen Windrichtungen (8·0 Grade), welche rasche Temperaturwechsel zur Folge haben muß. Die NW.-Winde sind in Ostpreußen bis Mitau hinauf noch warm, bedingt durch die Lage der Ostsee, welche auch für Schweden die Ost- und Südostwinde erwärmt, während dort der NW. als Landwind erkaltet. In den Windrosen von Upsala, die übrigens manche Störungen besorgen lassen, ist jedenfalls auffallend, daß durch alle drei Wintermonate hindurch der SW. kälter erscheint als der West.

Während an der Nordsee von dem ganzen Kreisbogen: SSO über S. bis NW. warme Luft kommt, schrumpft mehr im Innern des Landes, in Mittel-Deutschland, die warme Seite der Windrose auf die Richtungen S. bis WNW. zusammen. An der Nordsee liegt die polare Achse der Windrose ziemlich weit gegen Ost, in Deutschland entspricht sie fast genau der Richtung NO.; die wärmste und leichteste Luft kommt im Nordseegebiete aus SW. und SWzS., in Deutschland aus SWzW. und SW.

Ziemlich abweichend von dem westeuropäischen Witterungssystem gestalten sich die meteorologischen Verhältnisse im Innern und im Osten von Rußland. Die russischen Ostseeprovinzen charakterisiren noch das Vorherrsehen der SW.-Winde und die klimatischen Consequenzen, die sich hieran knüpfen. Jenseits einer östlichen Grenze, welche sich mittelst der vorliegenden Daten für den Winter nicht bestimmt angeben läßt, beginnt die Herrschaft der östlichen Winde, besonders des SO.-Windes; sie erstreckt sich im Norden wenigstens bis Kostroma, im Westen bis Katherinoslav und Kursk, und reicht im Osten nach Sibirien hinüber. Im Jahresmittel hat Vesselovski sie abgegrenzt durch eine Linie,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

welche südlich von Kamenez-Podolsk zwischen Orel und Kursk bis in die Gegend von Ufa und Slataust fortgeht; nördlich davon liegt die mittlere Windrichtung zwischen SW. und W., südlich davon ist sie südöstlich. Die Stationen, von denen hier meteorologische Windrosen vorgelegt wurden, haben folgende Windvertheilung:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
6·7	7·9	19·0	16·8	15·5	12·2	11·6	10

Kämtz findet im Mittel von 18 Stationen im russischen Steppengebiet folgende Zahlen: [1])

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
December	8·8	10·8	17·6	13·0	11·1	13·2	14·1	11·4
Jänner	9·4	13·3	21·1	15·0	8·7	10·0	11·4	11·1
Februar	8·3	11·4	19·3	14·4	12·2	11·4	12·2	10·8
Winter	8·8	11·8	19·3	14·1	10·7	11·5	12·6	11·1

In Westsibirien ist die Windrichtung analog; Orenburg, Aralsk. Tobolsk, Tara geben folgende Zahlen:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
West-Sibirien	10·1	13·0	19·0	17·1	12·5	10·1	9·6	8·6

Die westlichen und südlichen Windrichtungen haben zu Gunsten der östlichen und nördlichen noch mehr abgenommen.

Man hat aus dem Vorwiegen östlicher Winde im Osten Rußlands und in Sibirien den Schluß gezogen, daß hier schon die Continentalströmung, der Polarstrom, ein Übergewicht erlange über den rückkehrenden Passat. Kämtz hat von den Südostwinden im Innern Rußlands und in Westsibirien folgende Vorstellung sich gebildet. Jeder SO. sei als eine Combination aus SW. mit O.-Wind anzusehen; auf dem atlantischen Ocean erreiche im Winter der SW seine größte Intensität, andererseits wirkt dann vom Innern Rußlands. aus der größte Druck und die niederste Temperatur; nach Norden und Westen hin wird der Luftdruck kleiner. Combinirt sich nun dieser Druck aus O. und SO. mit dem Strome aus SW., so folge daraus die Häufigkeit des SO. von selbst. Im Sommer fehlt dieser Druck aus Inner-Asien, dann nimmt auch der SO. ab [2]).

---

[1]) Repertor. d. Meteor. II. B. S. 293. Die Stationen sind: Lugan, Kursk, Katerinoslav, Orel, Charkow, Taganrog, Sympheropol, Samara, Krutez, Alexandrowsk, Uralsk, Nischni-Tschirsk, Orenburg, Woltschansk, Poltawa, Odessa, Ohrloff, Kishinew.

[2]) Kämtz, Repertor. II. Klima der südrussischen Steppen.

Die von mir berechneten meteorologischen Windrosen gestatten eine eingehende Prüfung dieser Hypothese, die Kämtz selbst nicht vorgenommen hat. Halten wir uns darum vorerst rein an die Thatsachen, indem wir die Eigenschaften des O.- und SO.-Windes von den Küsten des atlantischen Oceans an nach Sibirien hinein verfolgen, und zusehen, welche Änderung mit ihnen vorgeht.

Luftdruck. (Abw. v. Mittel.)

	Nordsee	Deutschland	Kursk	Orenburg	Aralsk	Tobolsk
O	+2·5	+1·9	+6·4	+2·2	+2·6	+2·7
SO	0·0	—0·1	—0·3	—5·6	—1·0	+0·8

Änderungen des Luftdruckes.

	West-Europa	Kursk	Orenburg	Aralsk	Tobolsk
O	0·0	+0·6	—1·8	—1·8	—0·9
SO	—2·2	—0·9	—3·1	—2·6	—1·4

Temperatur. (Abw. v. Mittel.)

	Nordsee	Deutschland	Kursk	Taganrog	Orenburg	Aralsk	Tara	Tobolsk
O	—2·9	—3·2	—4·3	—1·1	—1·1	—1·4	—0.1	—1·7
SO	—0·8	—1·3	+1·2	+2·8	+6·3	+2·9	+2·5	—0·2

Aus dem Verhalten des Luftdruckes bei den Ostwinden lernen wir wenig mehr, als daß das Barometer im Osten Rußlands und an der Grenze Sibiriens bei SO.-Wind tiefer steht als in Westeuropa, daß es in Ost-Rußland und Westsibirien schon bei Ostwind zu sinken anfängt und bei Südostwind etwas rascher fällt als in Europa.

Lehrreicher und eindrucksvoller ist die Betrachtung der Temperaturverhältnisse. Der Ostwind und auffallender noch der SO.-Wind wird relativ wärmer, je weiter wir nach Osten gehen, wie dieß ein Blick auf Tabelle I sogleich erkennen läßt. Dies kommt jedenfalls unerwartet, und muß Jenen paradox scheinen, welche die Ostwinde an der Ostgrenze des europäischen Rußlands und Westsibiriens für eine Strömung halten, die vom asiatischen Kältepol herkommt. Suchen wir darum noch den Einfluß auf, den die O.- und SO.-Winde des bezeichneten Gebietes auf die Mitteltemperatur nehmen, indem wir das Mittel ihrer Temperaturabweichung (mit Rücksicht auf ihre ungleiche Häufigkeit) bilden:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Procente	Nordsee	Mitteldeutschland	Inner-Rußland [1])	Westsibirien [2])
O + SO	21·2	17·8	35·7	36·1
Temp. Abw.	—1·9	—2·3	—0·5	+1·0

Die Ost- und Südostwinde bringen daher im Mittel über Westsibirien eine Erwärmung; im Innern Rußlands ist ihre Temperatur wenig unter dem Mittel, in Deutschland und an der Nordsee bringen sie Kälte.

Wenn jene Winde des südrussischen und westsibirischen Steppengebietes die aus dem Inneren Asiens nach Westen hin abfließende Luft darstellen würden, so müßten sie wohl die Ostseite der thermischen Windrosen tief erkalten, wie dies die Landwinde aus NW. in Ost-Asien und Ost-Amerika thun. Im Gegentheile wird die Ostseite der thermischen Windrosen immer wärmer, je weiter wir nach Osten gehen. Man muß sich gestehen, daß diese Thatsachen der Annahme von Kämtz sehr günstig sind, denn wie anders läßt sich die Wärme der SO.-Winde erklären, als daß sie der in seiner Richtung modificirte Südwestpassat sind.

Aber noch eine andere, ohne diese Annahme ganz unerklärliche Thatsache spricht für die von Kämtz aufgestellte Hypothese. Es sind dies die Regenwindrosen von Inner-Rußland und Westsibirien.

In Kupffer's Correspondance météorologique pour l'année 1856 findet sich eine Abhandlung von Dr. Basiner über die Witterungsverhältnisse von Kiew, in welcher die in den Jahren 1854 und 1855 zu Kiew gefallenen Regenmengen und die Zahl der Regentage nach den Windrichtungen vertheilt sind: „In jedem dieser Jahre überstieg die mit südöstlichen Winden gefallene Regenmenge bei weitem die Menge des mit jedem anderen Winde gefallenen Regens. Die östlichen Winde übertreffen aber nicht nur an Regenmenge sondern auch an Anzahl der Regentage die westlichen Winde um ein bedeutendes. Dieses Ergebniß ist gewiß im hohen Grade auffallend unerwartet, wenn man bedenkt, daß gegen SO., O. und NO. ein Festland von ungeheuerer Ausdehnung liegt, welches durch seinen Mangel an Gewässern und Wäldern ausgezeichnet ist. Wo nehmen die östlichen Winde, besonders die südöstlichen, welche alle übrigen

---

[1]) Katherinoslav, Kursk, Moskau, Kostroma, Taganrog.

[2]) Orenburg, Aralsk, Tobolsk, Tara.

an Regenmenge übertreffen, ihre Feuchtigkeit her? Es wäre gewiß von hohem Interesse, wenn die hier angeregte Frage durch Vervielfältigung der Beachtungspunkte näher erforscht würde". Die von Dr. Basiner erwähnte Thatsache läßt sich aus den von mir berechneten Regenwindrosen über allen Zweifel feststellen [1]). Ich stelle voraus die früher für Westeuropa gefundenen Zahlen, die anderen Stationen folgen der geographischen Länge nach geordnet:

Tage mit Niederschlägen unter 100 Tagen.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
West-Europa	29	20	27	41	52	57*	43	32
Kursk	15	21	35	48*	38	43	29	23
Kostroma	35	24	36	37*	32	22	24	20
Nijegorodsk [2])	8	38	53	63*	58	52	30	10
Orenburg	23	23	41	69	72*	59	45	21
Tobolsk	20	26	18	21	34*	32	21	12
Mittel	20	26	37	48*	47	42	30	17

Schließt man Tobolsk aus, welches schon an den Grenzen der Niederschläge mit Südostwinden zu liegen scheint, so geben die vier anderen Stationen für das östliche innere Rußland folgende sehr regelmäßige Regenwindrose.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Inner-Rußland	20	26	41	54*	50	44	32	18

Die Thatsache eines aus dem Innern eines großen Continentes kommenden Regenwindes würde ein schwieriges meteorologisches Problem bleiben, wenn man nicht die Hypothese von Kämtz annimmt, und in den SO.-Winden den abgelenkten Äquatorialstrom sieht, der sich an dem luftigen Wall der frostdichten ruhigen Atmosphäre Innerasiens ebenso bricht und abgelenkt wird, wie wir ganz dasselbe von den dalmatinischen Küsten und von den hohen Gebirgsufern des nordwestlichen Amerika und ihren Südostwinden wissen. Dadurch erklärt sich dann ihr Reichthum an Niederschlägen einfach durch das

---

[1]) Die von Basiner für Kiew aus 2 Jahren berechnete Regenwindrose ist natürlich noch sehr wenig regelmäßig. Für den Winter giht er folgende Zahlen:

	Regentage	Menge		Tage	Menge
Ostwinde	34	4"83 engl.	Westwinde	12	1"45

[2]) Die Regenwindrose von Nijegorodsk ist entnommen aus Kupf. Annalen, Jahrg. 1856. Es werden die Häufigkeit der Winde und die Zahl der Regentage für jede Richtung in 16 Jahren (1838—53) angegeben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zusammentreffen mit der kalten stagnirenden Luft des Continentes, ebenso ihre Wärme und ihre Beziehungen zum Luftdruck. Bei der Berechnung der thermischen Windrosen von Kursk, Aralsk und besonders Tobolsk ist mir die große Temperaturverschiedenheit der Winde aus SO. zu verschiedenen Zeiten sehr aufgefallen. Je nachdem der Wind mehr Luft aus dem Innern oder vom Süden herauf herbeiführt, muß er bedeutend kälter oder wärmer erscheinen.

Wir befinden uns somit in Westsibirien wohl noch im Gebiet der Herrschaft des Südweststromes aber nahe seinen Grenzen; in Tobolsk sind der Ost und SO. schon kalte Winde und etwas unter dem Mittel, in Tara geht die Temperatur des SO. wenig über das Mittel hinaus. Aber an beiden Orten fällt die größte Kälte auf N. und das Maximum der Temperatur liegt nahe bei Süd. Auffallend und vielleicht nur local ist die Häufigkeit und Heftigkeit des SW.-Windes zu Barnaul, wo die O.- und SO.-Winde (im Winter wenigstens) beinahe fehlen. Das Verhältniß der Quantitäten der durch die verschiedenen Winde bewegten Luftmassen wird durch folgende Zahlen vorgestellt:

Barnaul	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
			Procente.					
Häufigkeit	8	13	1	5	15	44	9	5
Quantität	5·1	10·7	0·7	4·2	15·2	52·2	7·6	4·2

Zu Orenburg sind die Süd- und Ostwinde am heftigsten; die Südostwinde sind wahrscheinlich oft als Ostwinde aufgezeichnet worden

Orenburg	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Häufigkeit	12·5	15	26	6	14·5	12	11	3
Quantität	11·7	13·3	27·4	5·3	15·7	13·2	10·1	3·2

hingegen überwiegt in Kursk noch der Südwest durch seine Intensität:

Kursk	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Häufigkeit	7·7	8·3	6·3	19·6	10·0	20·0	11·1	17·0
Quantität	7·2	6·9	5·7	18·8	11·2	23·3	12·1	14·7

Man hat einst dem Ural zugemuthet, daß er an dem strengen Klima Sibiriens einen Theil der Schuld trage, indem er die warmen Südwest- und Westwinde Europas von Sibirien abhalte. Die Erwärmung erfolgt aber hier und schon im Innern Rußlands entschieden von Süden herauf, und die Westwinde werden schon an der Grenze des europäischen Rußland kalte Landwinde; es scheint nicht, daß

der directe Einfluß des atlantischen Oceans so weit ins Innere des Continents reicht. Auch unsere westeuropäischen Südweststürme erreichen wohl selten die östlichen Grenzen Rußlands.

Die Stürme Westsibiriens, die sogenannten Burane, sind durch die Schilderungen Middendorff's bekannter geworden. Ihre außerordentlichen Wirkungen verdanken sie der widerstandslosen Fläche der Steppe und dem losen Materiale von Schnee und Sand, den sie aufraffen; sonst unterscheidet sie wohl nichts von unseren Äquatorialstürmen. Manche Meteorologen haben sie für Stürme des Polarstromes angesehen, wohl verleitet durch Schilderungen ihrer Kälte. Es kommen ganz gewiß auch kalte Stürme aus N. und NO. in Sibirien vor, aber die Mehrzahl der Burane sind warme Winde (wenn auch dabei der Thaupunkt selten erreicht und der lose Schnee nicht compact wird) und ihre Richtung ist aus S. und SW. Kämtz hat im Repertorium für Meteorologie Bd. III. das Tagebuch mehrjähriger meteorologischer Aufzeichnungen von Abramov zu Semipalatnaja publieirt, und bemerkt ausdrücklich die Thatsache, daß die Orkane aus S. und SW. kommen, während die Temperatur rasch steigt, zuweilen bis zum Thaupunkt, ja sogar darüber. Das Barometer steht dabei tief, es folgt ihnen Kälte mit Umschlagen des Windes. Zu Barnaul kamen in den Aufzeichnungen der 10 Winter, die ich berechnet habe, nur Stürme aus SW. und S. vor, die Temperatur stieg dabei einigemale über den Nullpunkt und es fiel Regen selbst im Jänner bei einer mittleren Monattemperatur von —18°7 C. Dasselbe ist in Tobolsk der Fall. Bei einer mittleren Wintertemperatur von —17° C. erhöhten in 8 Wintern SW.- (5mal) und S.-Stürme (3mal) die Temperatur über den Thaupunkt während der Monate December und Februar.

Dies gibt zugleich eine Vorstellung von den großen Temperaturwechseln, die in Sibirien vorkommen können, während man sich wohl vielfach der Meinung hingibt, daß das Klima um so beständiger werde, je weiter wir vom Rande des atlantischen Oceans aus ins Innere des Continents fortschreiten. Wechsel zwischen Thauwetter und Frost werden allerdings immer seltener, aber die absoluten Schwankungen der Temperatur immer größer. So schildert uns auch Middendorff das Klima Sibiriens, ja er führt an, daß selbst schon Temperatursprünge von 36° R. in 24 Stunden vorgekommen seien. Diese Temperatursprünge, meint er, sind am grellsten

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

im Grenzgebiete zwischen einem Continental- und einem Seeklima in der Nähe einer thermischen Isanomale.

Einen Beweis für die Zunahme der Veränderlichkeit der Temperatur von Westen nach Osten bis nach Sibirien hinein liefern die Wärmeunterschiede des wärmsten und kältesten Windes, für welche ich folgende Zahlen erhalten habe:

	Nordsee	Mittel-Deutschland	Inner-Rußland	West-Sibirien
Differenz	5°6	7°1	10°6	11°1

Es wäre zur Charakterisirung der verschiedenen klimatischen Gebiete sehr wichtig, die Veränderlichkeit der Tagesmittel der Temperatur für eine gewisse Anzahl von Stationen, am besten jenen, von welchen bereits thermische Windrosen vorliegen aufzusuchen. Es wäre dies ein Fortschreiten von der Ursache zu ihrer Wirkung.

Mit Westsibirien schließt unsere Kenntniß von der Bedeutung der Winde für das Klima Inner-Asiens ab. Die Windrosen von Irkutsk können uns wenig Aufschluß geben, da die Windrichtungen ganz local abgelenkt sein müssen, wie folgende Verhältnisse ihre Häufigkeit lehren:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	50	0·2	8·6	1	3·9	0·1	0	1·6

Hier überwiegt schon die nördliche Strömung vor der südlichen, wie dies ganz entschieden auch in Jakutsk und in Ost-Asien der Fall ist. Zu Irkutsk und besonders zu Jakutsk sind Calmen im Winter überaus häufig:

	Irkutsk		Jakutsk
Winde: Calmen	63	37	29 : 61

Es bezeichnet dies die Annäherung an den Winterkältepol, dem Jakutsk eigentlich schon angehört; denn alle Winde, der Nordwind ausgenommen, bringen hier Wärme; der Nord steht etwas unter der Mitteltemperatur. Der wärmste Wind ist der Westwind, die Temperatur war im Mittel von 10 Jahren bei West 8°4 C. über der Wintertemperatur von Jakutsk. Dieser Wind kommt wahrscheinlich vom europäischen Eismeere herüber; eine Karte in Merkators Projection scheint dieser Annahme allerdings nicht günstig.

Die relativ meisten Niederschläge dürften zu Jakutsk von der Südostseite kommen; jedoch sind Ost- und Südostwinde sehr seltene Winde. Da letzteres auch zu Peking und Hakodati der Fall ist, so scheint in Ostasien überhaupt im Winter der Ostwind selten

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

zu sein, während im östlichen Nordamerika die Nordost- und Ostwinde eine ziemliche Häufigkeit und Intensität haben.

Nur an der Küste des ochotzkischen Meeres zu Ajansk kommen nach einer 2jährigen Beobachtungsreihe von Dr. Tiling Nordostwinde häufig vor und mit ganz überraschenden Eigenschaften; sie bringen die größte Wärme und die meisten Niederschläge. Die Richtung des Küstengebirges hat auf die Richtung der Winde hier offenbar großen Einfluß. Daß Wärme und Feuchtigkeit hier vom Osten kommen, erklärt sich aber auch unschwer durch die Lage des Meeres. Die Landwinde aus Westen sind alle kalt, auch noch der Süd- und Südostwind.

Es bedürfte jedenfalls mehr und besser situirten Beobachtungsstationen, um Windrosen von Ostasien mit derselben relativen Verläßlichkeit zu erhalten, wie wir sie von Westsibirien und dem östlichen Nordamerika schon besitzen. Zu Hakodati sind die Windrichtungen gestört und zu Peking scheint diesen Aufzeichnungen kaum die nöthige Aufmerksamkeit geschenkt worden zu sein. Der geringe Einfluß der Winde auf die Temperatur zu Peking ist erstaunlich und wenig wahrscheinlich, besonders fällt die Abwesenheit größerer Temperaturerhöhung durch die südlichen Winde auf. In meiner aus 9jährigen Beobachtungen abgeleiteten thermischen Windrose ist die Temperaturdifferenz des wärmsten und kältesten Windes im Winter nur 3°5 C., während Kämtz aus einer älteren 6jährigen Beobachtungsreihe (1757—1762) des Jesuiten Amiot folgende Jahreskurve gefunden hat [1])

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
6·5	7·0	9·0	15·7	12·9	12·3	8·2	5·9

also einen Abstand der Extreme von 9°8 C. — Vielleicht könnten die russischen Beobachtungen in den Amurländern verwerthet werden, ich weiß aber nicht, ob und wo sie publicirt worden sind.

Die Westseite Nordamerikas verdankt, wie Europa, den vorherrschenden Seewinden aus Südwesten ihre milde Wintertemperatur, unterscheidet sich aber durch eine locale Anomalie von unseren europäischen Verhältnissen. Der hart an die Küste tretende Gebirgszug, der aus der Tropenzone bis hinauf in den äußersten Nordwesten seine südost-nordwestliche Erstreckung beibehält, ver-

---

[1]) Lehrbuch der Meteorologie Bd. II.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wandelt in den unteren Schichten die Westwinde in einen mehr parallel zur Küste streichenden Südostwind. Zu Sitka wird dieser warme Seewind bis zum Ostwind abgelenkt und die thermische wie die barische Windrose bekommen dadurch ein eigenthümliches Gepräge. Im Osten liegt das im Winter sehr kalte Innere Nordamerikas, und die von dort herkommenden Winde mengen sich mit der abgelenkten warmen Strömung. Der Ostwind hat im Mittel eine 1·8° höhere Wärme als die Normaltemperatur, und ihm zunächst liegt der kälteste Wind, der NO., der um 5°·9 C. die Mitteltemperatur erkaltet. Der O.- und NO.-Wind gehören aber zu den häufigsten Winden; ein scharfer empfindlicher Wetterwechsel muß unstreitig die Folge davon sein. Die Ablenkung, welche die äquatoriale Strömung hier erfährt' so wie der zeitweilig mit großer Vehemenz aus dem Innern auf das warme Meer herabstürzende kalte NO. erinnern sehr an die Windverhältnisse der dalmatinischen Küste. Wie die Bora, so begleitet, oder besser veranlaßt auch hier ein niedriger Luftdruck das stürmische Abfließen der polarisch erkalteten Luft des Innenlandes; während des NO. steigt das Barometer rasch.

Die polare Achse der thermischen Windrose hat, wie in Europa, die Richtung NO., die äquatoriale Achse aber liegt zwischen SO. und S., die barische Windrose, welche ganz der von Hakodati gleicht, entfernt sich von der europäischen besonders durch den niedrigen Luftdruck des Ostwindes; das Maximum weicht gegen N. zurück. das Minimum fällt auf SO. Das Barometer schwankt äußerst unruhig auf und nieder, aber demselben Windstrich entsprechen zu verschiedenen Zeiten sehr wechselnde Barometerstände, so daß in der barischen Windrose selbst dieses Schwanken des Luftdruckes weniger zum Ausdruck kommt.

Weiter oben im NWesten scheint das Übergewicht der SW.-Winde, dem Sitka seine hohe Wintertemperatur —0°·7 verdankt, zu enden, und der polare NO. und mit ihm tiefe Temperaturen werden herrschend. Zu Ikogmut 61° 47′ N. 161° 14′ O. v. Gr. ist die Häufigkeit der Winde nach Vesselovsky:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
			Procente.				
11·3	29·0	14·5	8·1	3·2	11·3	8·1	14·5

Der Winter hat hier die Mitteltemperatur —17°·2 C. zu Sitka nur 5° südlicher —0°·7 C. Im Jahre 1850 im Februar herrschte

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

durch 6 Tage bei N.- und NO.-Winden eine Kälte bis zu —46°2 C., während gleichzeitig zu Sitka S.- und SO.-Winde mit positiven Temperaturgraden und Regenwetter herrschten.

Der Osten der Vereinigten Staaten zeigt dieselbe relative Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen wie Ost-Asien, mit dem einzigen Unterschiede, daß die Ost- und Nordostwinde, welche auch eine große Intensität haben, in Amerika viel häufiger sind. Die herrschenden Winde sind die westlichen und nordwestlichen Landwinde. „Im ganzen nördlichen Amerika", sagt Schöpf in einer trefflichen Charakteristik des Klimas der Vereinigten Staaten [1]), „sind nordwestliches und kaltes Wetter gleichbedeutende Worte, nordwestliche Winde sind hier die eigenthümlichen, und auch heftiger als alle anderen; allen Jahreszeiten gemein, sind sie nur im Sommer seltener. Im Winter wehen sie oft 8 bis 14 Tage und erstrecken sich dann über den größten Theil des Continentes, bringen Winter auch über die südlichen Gebiete, ja berühren die nördlichen Küsten der westindischen Inseln. — Die continentalen Winde sind sehr trocken, Nordost und Ost bringen Regen".

Die Richtung der Winterstürme ist vorwiegend NW. und NO. Diese Winternordweststürme (im Innern des Staates New-York, Callicoon-Thal) sind eine höchst eigenthümliche Erscheinung. Schon Stunden lang vorher kündet ein Heulen und Sausen in der Luft den herannahenden Sturm an, der dann gewöhnlich gegen Abend hereinbricht. Er steigert seine Heftigkeit in der Nacht von Stunde zu Stunde, wüthet den ganzen folgenden Tag, nimmt Abends wieder ab und ist am zweiten Morgen verschwunden. Ihm folgen dann mehrere ruhige, sonnige warme Tage. Während des NW.-Sturmes hält sich das Thermometer auf Einen Punkt, höchstens um Mittag eine kleine Abweichung von 1 ½ Grad. Im Januar und Februar bringen sie gewöhnlich —16 bis —20° C. Kälte; selbst noch im Frühjahre (2. April) brachte ein NW.-Sturm eine Kälte von —14° C., hielt am dritten Tage noch mit —12° an und erlosch am Abend [2]).

Das Klima der Vereinigten Staaten zeichnet sich durch große Temperatursprünge aus, bedingt durch die große Wärmedifferenz des polaren N.- und NW.-Windes und der warmen SO.- und

---

[1]) Siehe Mühry. Supplement zur klimatographischen Übersicht der Erde. S. 60.

[2]) Hamann in Pet. Geogr. Mitth. 1869, Heft 3.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

S.-Winde. Es ist sehr wahrscheinlich, daß tiefer im Innern des Landes jenseits der Appalachen das Minimum der Temperatnr bei Nordwind eintritt, und das Maximum von der SO.-Seite auf Süd und Süd-Südwest hinüber wandert.

Vom arktischen Nordamerika liegen bereits mehrere von Ch. Schott berechnete barische und thermische Windrosen vor, aber sie bestätigen nur die Thatsache, daß in der Nähe der Kälte- und Wind-Pole die verschiedenen Windrichtungen keine constanten charakterisirten Eigenschaften mehr besitzen. Aus Interesse für den sonderbaren warmen Südost Grönlands habe ich doch versucht von zwei noch nicht so hoch nordischen Punkten der Westküste dieses Landes Windrosen zu rechnen. Da die Stationen vor sich im Westen das Meer, im Osten ein eisbedecktes kaltes hohes Innenland haben, so bringen die zur Zeit keiner heftigeren Luftströmung beständig aufs Meer hinauswehenden kalten Landwinde aus NO. und Ost Störungen in die thermischen und auch in die barischen Windrosen. Wenn der niedrige Luftdruck des Nordwindes zu Godthaab nicht der kurzen Beobachtungsreihe zur Last fällt, würde er an die ähnlichen nordeuropäischen barometrischen Windrosen erinnern. Übrigens fällt auch nach Kane's Beobachtungen und Schott's Rechnung im Rensselaer Hafen auf die Nordseite der Windrose ein niedriger Luftdruck, und die Sache verdient jedenfalls einige Beachtung. Die Landwinde aus NO. und O. sind zu Godthaab und Upernivik die häufigsten und kältesten, zu Upernivik liegt aber das Wärmeminimum näher bei N. An Häufigkeit zunächst stehen die SW.-Winde; die höchste Wärme kommt in Godthaab dem S. im Upernivik dem SO. zu.

Dieser Südostwind, den Rink so trefflich geschildert und über dessen überraschend hohe Temperatur Kane noch im Rensselaer Hafen unter 78° 37′ N. B. sich oft verwundert hatte, scheint bezüglich seiner Häufigkeit und seiner Temperatur sehr von den Localverhältnissen abhängig zu sein. Zu Godthaab erreicht seine Häufigkeit 15%, seine Temperatur steht aber nur 2°5 C. über der mittleren; zu Jakobshafen erreicht er nur 5%; die Mittel, die ich für die einzelnen Wintermonate aus 10 Jahren gefunden, sind:

	December	Jänner	Februar	Winter
Abs. Mittel	—15·2	—17·7	—19·0	—17·3 C.
SO	— 2·6	— 4·2	— 1·6	— 2·8
Abweichung	+12·6	+13·5	+17·4	+14·5

Positive Tagesmittel brachte der SO. im Dec. 7-, Jän. 8-, im Febr. 4mal und ihre Mitteltemperaturen waren +2°7 +3°1 +3°6 C.; die entsprechenden Maxima: +5·2, +5·0, +7°9 C. Zu Upernivik ist der SO. wieder selten 3%; seine Wärme 13°6 über dem Mittel. Das stimmt trefflich zu Rink's Schilderung und zu folgender Angabe Clintock's: Die dänischen Ansiedler in NW.-Grönland erleben zeitweise eine rasche Temperaturerhöhung mitten im tiefsten Winter, wenn alles lange schon in tiefen Frost gelegen. Der Regen fällt dann in Strömen. Dieser warme Wind kommt von SO. [1]). Am 7. Febr. 1854 sah Kane im Reusselaer Hafen die Temperatur von 1ʰ bis 5ʰ Morgens von —48°6 C. auf —32°5 C. also um 16°1 steigen, der Wind kam von O. und ging nach S. [2]). Unzweifelhaft kommt dieser warme Wind von dem durch den Golfstrom erwärmten nordatlantischen (europäischen) Meere herüber.

Island gehört nach seiner barischen und thermischen Windrose noch zum Witterungsgebiet der Ostseite Amerikas. Kalte West- und Nordwestwinde (Minimum bei N.), warme Ost- und Südostwinde (Maximum SSO.) sprechen ebenso dafür wie der niedrige Luftdruck der Ostseite der Windrose; der NO. steht schon unter dem Mittel, und das Maximum des Luftdruckes wird bei NNW. erreicht.

---

[1]) Meteorol. Papers 4. number.

[2]) These warm changes, sagt Kane, are very trying to the health and curious in their relation to the winds.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Spezieller Theil und Nachweise.

Ich gebe im Folgenden die Monatmittel der von mir berechneten Windrosen, und die Nachweise über die in dieser Abhandlung verwertheten Berechnungen anderer Meteorologen. Von letzteren wurde nur das Nothwendigste mitgetheilt; die Mittheilung der rohen Monatmittel der hier zuerst berechneten und publicirten Windrosen halte ich aber für wesentlich und durchaus nöthig. Nur die Vergleichung des Ganges der Temperatur und des Luftdruckes in den einzelnen Monaten gestattet ein Urtheil über die Verläßlichkeit dieser Mittel selbst und des allgemeineren Wintermittels. In dieser Beziehung wird man die folgenden Zahlen mit großer Befriedigung durchgehen können und sich die Überzeugung verschaffen, daß die Temperaturdifferenzen der einzelnen Winde unter einander selbst schon aus kürzeren Beobachtungsreihen gewonnen eine hinreichende Sicherheit gewähren. Die Rechnungen selbst habe ich möglichst nach demselben Princip und gleichförmig durchgeführt. Die Berechnung des ganzen Beobachtungsmateriales einer jeden Station würde eine kaum zu bewältigende Arbeit erfordert haben, ohne daß dadurch eine proportionale Steigerung der Sicherheit der Resultate erlangt worden wäre. Meinen Windrosen liegt nur die Beobachtung zu einer bestimmten Stunde jedes Tages zu Grunde. Diese Stunde wurde, wenn nicht andere Umstände eine Abweichung von dieser Regel erforderten, stets so gewählt, daß sie der Zeit der mittleren Tagestemperatur am nächsten lag. Wo 24-stündige Beobachtungen vorlagen, ist die Windrichtung die mittlere der der betreffenden Stunde zunächst vorausgehenden 3—4 Stunden. Die Änderung des Luftdruckes wurde für ein 24stündiges Intervall ermittelt — jedes andere Intervall hätte eine umständlichere Berechnungsmethode erfordert und wäre der Vergleichbarkeit hinderlich gewesen, weil äquidistante Intervalle bei der Mannigfaltigkeit der vorliegenden Stundencombinationen der Beobachtungen nicht zu erreichen gewesen sein würden.

Die Mittel-Temperaturen wurden schließlich, wenn die gewählte Stunde sich merklich vom Tagesmittel entfernte, auf solche redu-

cirt — beim Luftdruck ist die tägliche Periode zu unbedeutend gegenüber der Unsicherheit der Resultate innerhalb weiterer Grenzen, um eine Correction zu empfehlen.

Als einen mißlichen Umstand bei Berechnung zahlreicher Windrosen empfindet man die mangelhafte Unterscheidung der Windstillen, oder besser gesagt, den Mangel irgend eines Princips bei ihrer Unterscheidung. Man kann darum nicht angeben, in welchem Maße z. B. die Windstillen von Westeuropa an gegen das Innere des Continentes zunehmen, wenn auch diese Zunahme ganz entschieden sich bemerkbar macht. Ferner unterscheiden manche Berechner von Windrosen die Calmen gar nicht, lassen sie entweder völlig weg, oder zählen sie zu den Winden, wenn an stillen Tagen doch die Richtung des Zeigers der ruhenden oder kaum schwankenden Windfahne aufgezeichnet sich findet. Letzteres Verfahren kann sicherlich die Mittel erheblich stören — die Nichtberücksichtigung der Zahl der Calmen ist für Stationen im Innern der Continente mißlich, weil den Calmen hier durch ihre Häufigkeit eine bedeutende klimatische Bedeutung zukommt. Einen entschiedenen Charakter bezüglich der Temperatur erlangen die Calmen jedoch erst dann, wenn man Calmen mit heiterem und trübem Himmel unterscheidet, sonst wird ihre Mitteltemperatur nur unerheblich sich vom eigentlichen Mittel entfernen. Durchgängig aber kommt ihnen im Mittel ein höherer Luftdruck zu, sowie ein Steigen des Barometers. Ich füge zur Illustration des Gesagten eine Übersicht über den Einfluß der Calmen auf die Temperatur und den Luftdruck bei, so weit diese Elemente berechnet vorlagen:

Einfluss der Windstillen auf Temperatur und Luftdruck.

Ort	Temperatur			Luftdruck		
	Mittel	Calmen	C—M	Mittel	Calmen	C—M
Archangel	—12·5	—15·4	—2·9	752·9	755·8	+2·9
Kostroma	—10·2	—14·6	—4·4	749·9	755·7	+5·8
Petersburg	— 7·3	— 9·6	—2·3	759·8	763·2	+3·4
Kursk	— 8·6	—12·6	—4·0	743·9	747·2	+3·3
Katherinoslav	— 6·9	— 7·2	—0·3	—	—	—
Taganrog	— 5·3	— 3·2	+2·1	—	—	—

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Ort	Temperatur			Luftdruck		
	Mittel	Calmen	C—M	Mittel	Calmen	C—M
Orenbourg. .	—14·0	—19·2	—5·2	758·1	761·1	+3·0
Aralsk .	—10·3	—11·5	—1·2	753·1	755·1	+2·0
Tobolsk . ..	—16·9	—21·1	—4·2	760·0	766·9	+6·0
Tara.. ..	—20·9	—20·9	0·0	—	—	—
Barnaul ..	—16·9	—23·6	—6·7	755·3	759·6	+4·3
Toronto .. .	— 4·2	— 2·9	+1·3	752·5	753·6	+1·1
Godthaab. .	— 9·0	— 8·6	+0·4	753·1	758·4	+5·3
Upernivik. .	—19·8	—22·2	—2·4	—	—	—
Jakutsk .	—38·1	—38·2	—0·1	—	—	—

Sokolow hat für Kostroma die Windstillen mit heiterem Wetter separat berechnet und folgende Werthe gefunden:

Kostroma, Windstillen.

Calmen überhaupt	—14·6	—4·4	755·7	+5·8
Calmen und heiter	—18·9	—8·7	759·2	+9·3

Häufigkeit der Winde und ihr Einfluss auf Temperatur und Luftdruck in den gemässigten und kalten Breiten der nördlichen Hemisphäre in den Monaten December, Jänner, Februar und im Mittel für den Winter.

Alle Temperaturen in Graden Celsius.

Alle Barometerstände in Millimeter (das russische Barometer vorher auf 0° reducirt).

I. Europa.

Dublin 22 Jahre.

Berechnet von James, Monatberichte der Berliner Akademie 1857.

London 24 Jahre.

Aus den Beobachtungen von Howard berechnet von Dove, mitgetheilt in den „Meteorologischen Untersuchungen". Die barische Windrose aus nur dreijährigen Beobachtungen abgeleitet, zeigt noch zu große Abweichungen von den verläßlicheren Werthen naher Stationen. Ich habe die Häufigkeit der acht Hauptwinde (24 Jahre) in Procente der Gesammtzahl umgerechnet und ebenso die relative Häufigkeit der Niederschläge bestimmt:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Häufigkeit der Winde.							
Winter	6·5	11·5	8·5	9	5	25·5	13	20·5
	Häufigkeit der Niederschläge auf 100 Tage.							
Winter	43	38	41	54	70	70	51	41

Paris 10 Jahre.

Berechnet von Dove „Meteorologische Untersuchungen". Die Häufigkeit der Winde ausgedrückt in Procenten gibt folgende Zahlen:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	7·5	12	6·5	10	16	23	17	8

Utrecht T. 13, L. 20 Jahre

Berechnet von Krecke, mitgetheilt von Dove in „die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschland 1858—63. Berlin 1864". Ich habe die Wintermittel für Temperatur daraus entlehnt. Aus zwanzigjährigen Beobachtungen finden sich Windrosen abgeleitet in dem Nederlandsch Meteorol. Jaarboek vor 1868. Ich habe daraus die barische Windrose entlehnt und folgende Werthe für die Häufigkeit der acht Hauptwinde gefunden:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	5·1	10·5	7·8	9·1	16·6	25·8	16·2	8·8

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Emden T. 13 und L. 15 Jahre.

Berechnet von Prestel: „die barometrische Windrose von Ost-Friesland" Emden 1860; „die thermische Windrose für Nordwest-Deutschland" Jena 1861. Die Berechnung der Wintermittel nach Bessel's Formel mußte erst vorgenommen werden. Die Häufigkeit der Winde berechnete Dr. Prestel aus 26jährigen Beobachtungen und findet:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
				Procente.				
Winter	4·4	6·7	20·8	9·9	12·1	23·6	15·1	7·2
				Häufigkeit der Stürme (19 Jahre).				
				Procente.				
Winter	0·6	2·3	1·1	8·7	8·1	50·3	15·0	13·9

Hamburg 15 Jahre.

Berechnet von Bueck; die Constanten der Bessel'schen Formel von Kämtz, Lehrb. d. Meteorol. II. Bd.

Karlsruhe 26 Jahre.

Berechnet von Eisenlohr; Dove, Meteor. Untersuchungen, ebenso in Schmidt, Lehrbuch der Meteor. Die Häufigkeit der Winde ergibt sich aus Folgenden:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
				Procente.				
Winter	7·4	24	10	1	2·6	38·9	13	3·1
				Häufigkeit der Niederschläge auf 100 Tage.				
Winter	21	10	8	23	28	39	30	28

Mühlhausen 3 Jahre.

Berechnet von N. Gräger. Pogg. Annalen Bd. LIII.

				Häufigkeit der Winde.				
Winter	4·8	8·8	11·2	7·2	4·0	27·4	19·2	17·4

Arnstadt 15 Jahre.

Berechnet von Lucas, mitgetheilt von Dove: „Die Witterungserscheinungen des nördl. Deutschland".

Salzwedel 6 Jahre.

Berechnet von Förstemann. Dove a. a. O.

Bernburg 6 Jahre.

Berechnet von Suhle, mitgetheilt von Dove; Monatmittel des Jahrganges 1867. Preußische Statistik XIV. 1868.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
				Häufigkeit der Winde.				
				Procente.				
Winter	5·6	4·7	9·2	6·9	19·4	19·3	23·1	11·6

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zechen 10 Jahre.

Berechnet von Gube, mitgetheilt von Dove; „Ergebnisse der Beobachtungen 1848—57 des meteorologischen Institutes". Die Häufigkeit der Winde ist folgende:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Procente.							
Winter	9·4	8·6	7·0	6·5	25·0	17·5	17·5	9

Prag 40 Jahre.

Berechnet von Fritsch: „Meteorologie für den Horizont von Prag". Die Häufigkeit der Hauptwindrichtungen hat Fritsch ebenfalls aus 40 Jahren abgeleitet:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Procente.							
Winter	9·5	5·5	8·5	8·0	18·0	22·5	17·5	9·5

Wien 11 Jahre.

Von mir berechnet. Sitzungsberichte der Wiener Akademie Bd. LVI. 1867.

Häufigkeit der Winde.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Procente.							
Winter	9·3	2·2	7·2	17·2	3·9	3·5	28·3	28·1

Hoch-Obir 7 Jahre.

Von mir berechnet. Sitzungsberichte der Wiener Akademie Bd. LVI. 1867.

Häufigkeit der Winde.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Procente.							
Winter	21	12	5	3	7	18	16	19

Lesina 8 Jahre.

Von mir berechnet. Sitzungsb. der Wiener Akademie Bd. LVIII. 1868.

Häufigkeit der Winde.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Procente.							
Winter	21·9	13·3	20·2	26·6	3·5	1·0	2·0	11·4

Kopenhagen 29 Jahre.

Berechnet von Prof. Holten in „Oversigt over des K. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger", Jahrgang 1864 und 1865. Die thermische Windrose aus den Mittagsbeobachtungen abgeleitet, aber auf Tagesmittel reducirt. Die Häufigkeit der Hauptwindrichtungen ist sogar aus 62jährigen Beobachtungen abgeleitet.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
	Grade Celsius.								
Winter	—2·1	—3·5	—2·5	—1·5	+0·1	+0·9	+1·4	+0·5	—0·4

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
Winter	59·6	61·8	62·0	62·6	58·6	57·0	57·5	57·5	59·2
				Häufigkeit der Winde.					
				Procente.					
Winter	5·7	8·2	10·6	13·6	14·2	22·1	15·1	10·5	
				Mittlere Windstärke 1—12.					
Winter	2·70	2·97	2·92	2·69	2·12	2·16	2·30	2·55	

Stockholm 9 Jahre.

Berechnet von Kämtz. Lehrbuch der Meteorologie Bd. II.

Upsala 8 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
				Grade Celsius.					
December	—6·4	—3·8	—2·3	—1·8	—0·6	—2·0	—0·2	—5·5	—3·2
Jänner	—9·5	—6·9	—3·0	—0·8	—1·0	—4·3	—1·8	—5·7	—5·3
Februar	—8·7	—7·0	—2·6	—3·5	—3·9	—4·0	—1·1	—6·2	—5·4
Winter	—8·2	—5·9	—2·6	—2·0	—1·8	—3·4	—1·0	—5·8	—4·6
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
December	58·8	56·5	54·0	55·6	55·0	55·0	58·8	57·0	56·2
Jänner	58·3	58·2	53·6	48·4	54·5	58·6	58·6	54·3	56·7
Februar	59·0	59·7	55·3	56·0	57·5	58·6	56·4	52·9	57·5
Winter	58·7	58·1	54·3	53·3	55·7	57·4	57·9	54·7	56·8
				Häufigkeit der Winde.					
December	177	87	43	41	127	110	76	86	
Jänner	181	99	51	29	91	133	66	94	
Februar	152	89	31	22	88	146	62	82	
Winter	510	275	125	92	306	389	204	262	
				In Procenten.					
Winter	23·5	13	6	4	14	18	9·5	12	

In den Observations météorologiques fait à Upsal 1855—62, finden sich für jeden einzelnen Jahrgang Windrosen des Luftdruckes, der Temperatur und der Feuchtigkeit abgeleitet, aber keine Zusammenfassung für den ganzen Zeitraum. Ich habe für die 8 Jahre Mittel abgeleitet, nachdem ich vorerst mit Hilfe der angegebenen Zahl der Beobachtungen jeder Windrichtung wieder die Summen hergestellt. Es ist übrigens nicht angegeben, wie aus den dreistündigen Beobachtungen bei der Ableitung der thermischen Windrose der tägliche Temperaturgang eliminirt wurde.

Danzig 15 Jahre.

Berechnet von Galle. Dove „Meteorolog. Untersuchungen".

Konitz 10 Jahre.

Berechnet von Wichert, mitgetheilt von Dove, „Witterungserscheinungen des nördl. Deutschland 1858—63".

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bromberg 6 Jahre.

Berechnet von Dr. Heffter, mitgetheilt von Dove: Monatmittel der Jahre 1864—1866. Preuß. Statistik XII. Berlin 1867.

Arys 6 Jahre.

Berechnet von Vogt, mitgetheilt von Dove: „Ergebnisse der Beobachtungen 1848—57", Berlin 1858. Die Mittel der Jahreszeiten sind jedoch nicht aus den Monatmitteln abgeleitet, was nur im Winter keine ernstlichen Störungen verursacht.

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	3·8	5·6	17·8	12·4	15·1	17·8	20·1	7·4

Mitau 25 Jahre.

Grade Celsius.

								Abs. Mittel
Winter	—7·3	—8·8	—8·4	—6·6	—2·1	—0·7	+0·4	—3·5	—3·6

Häufigkeit der Winde in Procenten.

Winter	4·6	5·1	9·4	13·1	16·9	20·7	19·1	11·2

Berechnet von Kämtz: Repert. der Meteorol. Bd. II.

Fellin 22 Jahre.

Grade Celsius.

Winter	—9·2	—11·4	—12·7	—8·5	—3·7	—2·2	—4·9	—8·5	—6·2

Häufigkeit der Winde in Procenten.

Winter	8·2	1·1	14·6	14·0	14·2	28·7	15·4	2·8

Häufigkeit der Stürme in Procenten.

Jahr	5·7	0·6	0·8	4·2	28·1	40·9	17·6	1·9

Berechnet von N. Neese, der tägliche Temperaturgang eliminirt durch Correction der Stundenmittel. Kupffer: Correspondance météorologique pour l'année 1850 und 1852.

Dorpat T. 15, L. 17 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
	Grade Celsius.								Abs. Mittel
Winter	—12·1	—15·1	—14·7	—10·2	—5·5	—3·9	—5·2	—8·2	—8·3
	Luftdruck 700 Millimeter +.								
Winter	58·9	63·9	60·0	55·0	46·3	48·4	54·3	57·1	54·6
	Häufigkeit der Winde in Procenten.								Calmen
Winter	6·8	7·0	9·3	10·6	10·2	18·7	24·7	12·6	8
	Häufigkeit der Niederschläge auf 100 Tage.								
Winter	23	13	32	45	59	61	47	28	26

Berechnet von Kämtz: Repertorium für Meteorol. Bd. II.

Cholm 3 Jahre.

Grade Celsius.

									Abs. Mittel
Winter	—13·1	—13·5	—11·9	—9·0	—5·0	—5·8	—5·9	—9·5	—7·5

Häufigkeit der Winde in Procenten.

Winter	14·1	1·5	2·5	10·3	32·1	15·6	13·9	9·2

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Berechnet von Kämtz: Repertorium für Meteorol. Bd. II. Kämtz gibt in allen diesen Windrosen für Temperatur und Luftdruck nur die Abweichungen von den Monatmitteln, ich habe daraus die Abweichungen vom Wintermittel abgeleitet und hierauf die absoluten Werthe wieder hergestellt.

Petersburg 13 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
				Grade Celsius.					
Winter	—9·1	—11·6	—9·7	—8·8	—7·0	—4·8	—5·8	—9·0	—7·3
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
Winter	58·6	59·3	63·4	62·6	60·4	59·1	57·1	54·0	59·8
				Häufigkeit der Winde und Calmen.					
Winter	153	345	279	429	660	878	539	125	
				In Procenten.					
Winter	4·5	10	8	12·5	19	26	16	2	

Berechnet von Kupffer: Memoiren der Petersburger Akademie Ser. VI, II. Band.

Hammerfest 8 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
				Grade Celsius.					
December	—5·8	—6·0	—5·3	—7·6	—2·0	+0·4	+1·9	—1·5	—4·2
Jänner	—6·4	—7·1	—6·4	—8·1	—2·3	+0·7	+2·6	—3·7	—4·5
Februar	—6·2	—7·6	—6·9	—7·3	—4·7	—0·9	+1·9	—2·0	—4·9
Winter	—6·1	—6·9	—6·2	—7·7	—3·0	+0·1	+2·1	—2·4	—4·5
				Luftdruck Millimeter 700 +.					
December	47·5	52·9	52·6	48·0	43·1	45·3	44·9	45·1	46·2
Jänner	49·1	49·7	49·3	51·2	43·2	43·5	47·8	45·4	47·0
Februar	48·3	46·5	52·2	49·1	45·2	43·0	50·1	46·7	47·3
Winter	48·3	49·7	51·4	49·4	43·8	43·9	47·6	45·7	46·9
				Häufigkeit der Winde.					
December	8·5	9·0	15·5	91·0	65·5	16·0	9·5	24	
Jänner	14·0	10·0	9·0	80·0	76·0	16·0	19·0	16	
Februar	14·0	10·0	15·5	66·5	63·5	17·5	17·0	22	
Winter	36·5	29·0	40·0	237·5	205·0	49·5	45·5	62·0	
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	5	4	6	34	29	7	6	9	
				Windstärke (Scala 1—6).					
December	2·7	2·8	2·3	2·4	2·9	2·8	2·9	2·9	
Jänner	2·9	2·3	2·4	2·5	2·9	3·0	3·1	3·0	
Februar	2·5	2·8	2·2	2·1	2·7	2·2	3·0	2·9	
Winter	2·7	2·6	2·3	2·3	2·8	2·7	3·0	2·9	
				Summen der Windstärke.					
Winter	98	76	92	566	579	139	137	181	

Von mir berechnet. Die Beobachtungen sind von Consul Noodt angestellt und publicirt in Kupffer's Annalen, Année 1860. Stundenmittel für 8^h a. m. 1853—60. Die Correctionen für die Temperatur auf das Tagesmittel $\frac{8+8}{2}$ sind im December +0·1, Jänner +0·2, Februar 0·0, an obigen Mitteln ist keine Correction angebracht. Die ganze Reihe der Beobachtungen umfaßt 13 Jahre.

Archangel 18 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
	Grade Celsius.								Abs. Mittel
Winter	—14·7	—18·2	—18·3	—16·0	—10·5	—8·9	—9·3	—9·4	—12·5
	Luftdruck 700 Millimeter +.								
Winter	50·5	50·9	53·4	53·5	53·0	51·2	52·8	54·7	52·9
	Häufigkeit der Winde.								Calmen
Winter	270	222	482	826	558	957	961	221	481
	In Procenten der Gesammtzahl.								
Winter	6	5	11	18	12	21	21	5	

Berechnet von Kupffer: Memoiren d. Petersb. Akad. VI. Ser. Tom. V.

Kostroma 10 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
	Grade Celsius.								Abs. Mittel
Winter	—17·6	—13·6	—10·6	—10·0	—6·5	—5·9	—9·8	—13·5	—10·2
	Luftdruck 700 Millimeter +.								
Winter	46·2	47·3	52·0	49·8	47·7	48·1	48·4	49·5	49·9
	Häufigkeit der Winde in Procenten.								Calmen
Winter	5	3·5	8·5	24	20	13	16	10	7
	Häufigkeit der Stürme in Procenten.								
Winter	6	3	11·3	32·9	18	13·7	12	3	

Berechnet von J. Sokolow. Mitgeth. in Kupffer's Annal. Année 1858.

Moskau 5 Jahre.

Berechnet von Kämtz: Lehrbuch der Meteorologie II. Bd.

Kursk 12 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
	Grade Celsius.								Abs. Mitte
December	—12·2	—13·3	—10·5	—4·5	—1·2	—2·7	—2·0	—7·8	—6·2
Jänner	—17·4	—17·1	—14·8	—10·0	—4·0	—5·9	—4·3	—11·5	—11·2
Februar	—10·5	—13·1	—16·0	—7·8	—0·9	—3·8	—3·0	—10·5	—8·5
Winter	—13·4	—14·5	—13·8	—7·4	—2·0	—4·1	—3·1	—9·9	—8·6
	Luftdruck 700 Millimeter +.								
December	45·7	51·3	49·7	43·7	39·6	38·9	39·7	44·2	43·5
Jänner	50·2	52·1	52·3	45·0	37·9	40·9	41·9	44·8	45·9
Februar	46·3	50·9	50·9	42·7	35·8	37·2	36·3	42·2	42·3
Winter	47·4	51·4	51·0	43·8	37·8	39·0	39·3	43·7	43·9

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					Calmen
December	+5·0	+3·6	—1·0	—0·1	—2·8	—2·0	—1·7	+1·6	+1·0
Jänner	+5·5	+1·5	+1·1	—1·4	—4·3	—2·3	—0·5	+2·2	+0·3
Februar	+4·4	+1·6	+1·8	—1·3	—5·7	—2·1	—0·2	+2.3	+1·2
Winter	+5·0	+2·2	+0·6	—0·9	—4·3	—2·1	—0·8	+2·0	+0·8
				Häufigkeit.					
December	23	25	14	43	33	63	47	55	68
Jänner	27	22	30	67	20	52	30	39	84
Februar	17	25	11	60	34	58	20	54	60
Winter	67	72	55	170	87	173	97	148	212
				In Procenten.					
Winter	7·7	8·3	6·3	19·6	10	20	11·1	17	24·4
				Mittlere Windstärke.					
December	2·3	2·2	2·4	2·3	2·7	2·7	2·7	2·5	
Jänner	2·5	2·0	2·2	2·4	3·0	3·1	2·6	2·4	
Februar	2·2	2·1	2·2	2·5	2·8	2·9	2·8	2·6	
Winter	2·3	2·1	2·3	2·4	2·8	2·9	2·7	2·5	
				Tage mit Niederschlag.					
December	3	7	5	21	14	31	14	15	16
Jänner	3	2	13	38	5	24	9	6	14
Februar	4	6	2	22	14	19	5	13	10
Winter	10	15	20	81	33	74	28	34	40
				Auf 100 Tage.					
Winter	15	21	35	48	38	43	29	23	19
				Summen der Windstärke.					
Winter	156	150	123	408	242	503	263	371	

Von mir berechnet. Die Beobachtungen sind mitgetheilt in Kupffer's Annalen Année 1858 und 1859. Stundenmittel 7^h a. m. aus den Jahren 1848—59, die Temperatur schließlich auf das Tagesmittel $\frac{7^h + 2^h + 9^h}{3}$ reducirt durch Anbringung der Correction: December +0·6, Jänner +0·4, Februar +1·1. In seltenen Fällen statt 7^h a. m. 2^h oder 9^h p. m. benützt mit Anbringung einer Correction bei der Temperatur.

Katherinoslav 10 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Winter	—11·5	—12·2	—9·9	—4·8	—0·7	—3·2	—9·8	—10·2	—6·9
				Häufigkeit der Winde und Calmen.					Calmen
Winter	29	56	115	97	123	72	69	31	309
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	5	9·5	20	16·5	21	12	10	5	53

Mitgetheilt in Kupffer's Annalen Année 1847, bloss die Stundenmittel für 10^h a. m. 2 und 10^h p. m. Ich habe aus $\frac{10^h + 10^h}{2}$ Monatsmittel und das vorliegende Wintermittel abgeleitet.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Taganrog 16 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Winter	—10·4	—9·6	—6·7	—2·5	—0·6	—0·6	—2·1	—5·5	—5·3
				Häufigkeit der Winde und Calmen.					Calmen
Winter	349	401	1547	280	416	170	362	271	536
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	9	10·5	41	7	11	4	9·5	7	

Mitgetheilt in Kupffer's Correspondance météorologique. Année 1853. Berechnet für die Stunden 6h und 8h a. m., 2h und 10h p. m. von Manne aus den Jahrgängen 1817—32.

Orenburg 10 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
December	—18·3	—19·0	—11·6	—6·4	—6·9	—10·9	—11·5	—17·7	—12·6
Jänner	—18·8	—22·1	—14·1	—9·7	—7·8	—12·3	—13·3	—15·9	—15·2
Februar	—20·6	—19·6	—11·8	—7·0	—9·4	—12·2	—13·8	—22·8	—14·3
Winter	—19·2	—20·2	—12·5	—7·7	—8·0	—11·8	—12·9	—18·8	—14·0
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
December	63·3	66·3	57·3	54·6	49·6	55·1	56·8	54·5	57·5
Jänner	60·2	67·3	60·5	55·8	52·1	54·4	56·9	59·4	59·6
Februar	62·0	66·8	57·1	47·8	50·5	55·7	52·9	59·7	57·1
Winter	61·8	66·8	58·3	52·7	50·7	55·1	55·5	57·5	58·1
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					Calmen
December	+1·8	+1·4	—2·0	—2·0	—2·9	+1·4	+0·9	+5·5	+3·7
Jänner	+2·3	+0·5	—1·1	—0·8	—0·9	+0·9	+0·5	+2·3	+3·4
Februar	+1·5	+1·7	—2·3	—6·6	—1·7	+1·1	+0·4	+6·1	+2·2
Winter	+1·9	+1·2	—1·8	—3·1	—1·8	+1·1	+0·6	+4·9	+3·1
				Häufigkeit der Winde.					
December	51	31	70	18	49	31	38	9	9
Jänner	19	54	91	17	34	39	26	14	15
Februar	37	44	60	14	42	36	29	5	12
Winter	107	129	221	49	125	106	93	28	36
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	12·5	15	26	6	14·5	12	11	3	
				Windstärke Scale 1—6.					
December	2·5	2·0	2·5	2·3	2·6	2·5	2·4	2·7	
Jänner	2·2	2·4	2·6	2·3	2·6	2·7	2·4	2·4	
Februar	2·3	2·2	3·0	2·5	3·0	2·8	2·2	2·4	
Winter	2·3	2·2	2·7	2·4	2·7	2·7	2·3	2·5	
				Summen der Windstärke.					
Winter	255	290	594	115	341	288	220	70	

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Tage mit Niederschlägen.					Calmen
December	15	12	32	12	36	18	21	2	2
Jänner	4	10	34	13	23	25	10	3	5
Februar	7	8	24	9	31	19	11	1	2
Winter	26	30	90	34	90	62	42	6	9
				Regen- oder Schneetage auf 100 Tage.					
Winter	23	23	41	69	72	59	45	21	25

Von mir berechnet. Die schöne Beobachtungsreihe 1844—64 rührt her von Capitän Anitschkoff und ist publicirt in Kupffer's Annalen Année 1863. Ich habe bloß die Jahrgänge 1853—63 (ohne 1855) benützt, und die Stunde 10^h a. m. gewählt. An den Mitteln ist keine Correction angebracht, das Wintermittel für 10^h a. m. stimmt völlig mit dem von Vesselovski angegebenen wahren Mittel.

II. Asien.

Aralsk 4 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
December	—10·6	—8·8	—8·6	—6·1	—2·7	—1·8	—5·5	—7·6	—6·6
Jänner	—17·1	—20·6	—13·3	—8·2	—6·0	—4·5	—7·6	—13·6	—13·1
Februar	—16·6	—15·4	—10·6	—8·2	—3·1	—5·0	—11·7	—12·3	—11·1
Winter [1])	—14·8	—15·6	—10·7	—8·1	—4·6	—3·6	—8·5	—11·2	—10·3
				Luftdruck 700 Millimeter +					
December	55·7	54·6	55·2	53·0	50·4	47·9	49·9	50·7	52·5
Jänner	57·3	60·8	56·0	51·0	53·1	49·6	53·3	56·6	55·3
Februar	54·7	55·2	52·9	48·9	42·1	46·6	48·7	49·7	51·4
Winter [1])	55·8	57·3	54·7	51·6	49·2	48·0	50·6	52·4	53·1
				Änderung der Tagesmittel des Luftdruckes. Millimeter.					Calmen
December	+2·2	+0·4	—2·0	—2·4	—2·9	—4·8	+1·4	+3·8	+4·6
Jänner	+1·8	+1·4	—1·8	—2·9	—0·8	—1·4	+1.8	+7·0	+0·6
Februar	+1·9	—1·4	—1·5	—2·4	+1·0	+0·5	+2·5	+1·8	+4·1
Winter	+2·0	+0·1	—1·8	—2·6	—0·9	—1·9	+1·9	+4·2	+3·1
				Häufigkeit der Winde.					
December	5·0	12·5	18·5	28·0	12·0	8·0	21·0	5·0	14
Jänner	11·5	26·0	17·5	15·0	6·0	10·0	8·5	8·5	21
Februar	8·0	20·0	29·0	13·5	6·0	5·5	7·5	10·5	12
Winter	24·5	58·5	65·0	56·5	24·0	23·5	37·0	24·0	47
				Häufigkeit der Winde in Procenten.					
Winter	7·8	18·7	20·8	18·0	7·6	7·5	11·8	7·6	

Aus Tagesmitteln von mir berechnet. Diese Mittel sind mitgetheilt in Kupffer's Corresp. météorol. Année 1851—54.

[1]) Aus den Abweichungen berechnet.

Tobolsk 8 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—24·5	—21·5	—23·4	—16·9	—10·9	—10·7	—15·5	—21·2	—16·8
Jänner	—27·6	—17·1	—18·9	—19·5	—12·6	—14·9	—16·1	—25·6	—18·3
Februar	—25·3	—21·2	—15·8	—15·9	—11·8	—11·1	—9·9	—20·9	—15·6
Winter	—25·8	—19·9	—19·4	—17·4	—11·8	—12·2	—13·8	—22·6	—16·9
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
December	58·8	57·0	63·8	58·9	55·0	52·8	57·0	59·8	58·6
Jänner	62·7	68·6	63·7	61·1	59·5	62·3	58·6	66·2	61·7
Februar	61·5	59·8	60·9	61·7	55·6	53·5	59·4	59·7	59·8
Winter	61·0	61·8	62·8	60·6	56·7	56·2	58·3	61·9	60·0
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					Calmen
Decemb.	+4·9	+0·6	—0·8	—1·0	—2·3	—1·5	+0·8	+6·1	+4·1
Jänner	+3·4	+3·2	+0·4	—1·7	—0·9	—0·3	+1·0	+4·4	+1·3
Februar	+3·3	+0·1	—1·7	—1·3	—1·8	—2·4	+3·4	+4·3	—1·4
Winter [1])	+3·8	+1·4	—0·9	—1·4	—1·7	—1·4	+1·3	+4·	+2·4
				Häufigkeit der Winde.					
Fecember	10	11	15	59	56	23	20	23	31
Jänner	9	6	11	74	48	29	24	34	13
Februar	12	10	19	70	37	26	14	27	11
Winter	31	27	45	203	141	78	58	84	55
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	4·5	4	7	30	21	12	9	12·5	
				Zahl der Tage mit Niederschlägen.					
December	2	2	1	16	22	7	5	3	1
Jänner	2	3	2	22	12	6	5	3	1
Februar	2	2	5	5	14	12	2	4	3
Winter	6	7	8	43	48	25	12	10	5
				Regen- und Schneetage auf 100 Tage.					
Winter	20	26	18	21	34	32	21	12	9

Von mir berechnet aus achtjährigen Beobachtungen 1854—61 publicirt, in Kupffer's Annalen Année 1859, Stundenmittel für 3^h p. m. die Temperatur auf Tagesmittel corrigirt.

Tara 10 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—25·6	—24·2	—20·6	—18·7	—14·9	—18·0	—18·9	—19·6	—21·1
Jänner	—26·2	—23·1	—22·2	—24·4	—18·2	—16·4	—26·5	—24·1	—22·9
Februar	—23·2	—22·2	—18·4	—14·6	—17·4	—16·4	—16·0	—17·5	—18·6
Winter	—25·0	—23·2	—20·5	—19·2	—16·8	—16·9	—20·5	—20·4	—20·9
				Häufigkeit der Winde.					Calmen
Winter	93	86	133	86	41	53	39	68	253

[1]) Aus den Monat-Summen berechnet.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				In Procenten der Gesammtzahl.					Calmen
Winter	15·6	14·3	22·2	14·3	6·8	8·8	6·5	11·3	30

Mitgetheilt in Kupffer's Annalen Année 1847. Berechnet für die Beobachtungsstunden 9^h, 3^h, 9^h ohne Mittel für die Monate und Jahreszeiten. Ich habe aus $\frac{9^h + 9^h}{2}$ die obigen Monatmittel abgeleitet.

Barnaul 10 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—23·7	—26·0	—13·9	—12·4	—11·8	—10·1	—22·1	—28·3	—15·7
Jänner	—26·5	—22·6	—24·2	—16·1	—13·3	—12·2	—25·0	—21·9	—18·7
Februar	—21·5	—18·8	—25·1	—17·6	—12·9	—10·5	—22·4	—24·2	—16·3
Winter	—23·9	—22·5	—21·7 [1]	—15·4	—12·7	—10·9	—23·2	—24·8	—16·9
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
Decemb.	54·3	60·0	56·5	51·6	52·4	51·5	55·3	60·3	54·3
Jänner	58·6	59·7	62·1	56·5	55·0	52·4	62·6	58·9	56·7
Februar	59·5	56·8	66·8	59·0	53.3	50.6	57·6	58·9	55·0
Winter	57·5	58·8	60·7 [1]	55·7	53·6	51·5	58·5	59·4	55·3
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					Calmen
Decemb.	—0·5	—2·5	+1·0	—0·9	—3·7	—0·6	+7·6	+7·8	+0·9
Jänner	+0·6	—1·3	+2·2	—1·5	—2·2	+0·1	+2·7	+0·3	+0·4
Februar	+0·6	—0·8	+5·6	—1·7	—2·0	—1·3	+3·1	+3·6	+2·2
Winter	+0·2	—1·5	+2·3 [2]	—1·4	—2·6	—0·6	+4·5	+3·9	+1·2
				Häufigkeit der Winde und Calmen.					
December	11	12	2	15	31	141	21	12	64
Jänner	23	39	5	10	35	96	24	12	66
Februar	22	45	1	13	45	95	24	13	25
Winter	56	96	8	38	111	332	69	37	155
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	8	13	1	5	15	44	9	5	17
				Mittlere Windstärke.					
December	1·9	2·1	2·0	2·1	2·7	3·0	2·1	2·1	
Jänner	1·5	2·1	1·4	2·3	2·7	2·9	1·9	2·5	
Februar	2·0	2·1	3·0	2·0	2·5	3·1	2·2	1·8	
Winter	1·8	2·1	1·7 [2]	2·1	2·6	3·0	2·1	2·1	
				Summen der Windstärke.					
Winter	97	203	14	80	289	994	144	79	

Von mir berechnet, Mittel aus den Beobachtungen um 8^h Abend, stimmen nahezu mit dem Tagesmittel. Die in Kupffer's Annalen mitgetheilten Beobachtungen sind 24stündige; die in Rechnung gezogenen Jahre sind 1855—64.

---

[1]) Durch Differenzen.

[2]) Aus den Summen.

Irkutsk 15 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Winter	—20·0	—22·7	—19·7	—15·5	—15·0	—17·1	—	—16·9	—18·5
Frühling	—0·1	—1·9	—3·2	3·1	3·1	—1·7	—1·2	—0·6	0·6
Sommer	16·0	18·5	18·6	17·9	18·4	19·1	15·7	14·4	16·1
Herbst	—1·6	—	0·0	—0·9	1·6	0·1	5·1	—0·7	—0·9
Jahr	—1·4	—2·2	—1·1	+1·1	+2·0	+0·1	+1·0	—0·9	—0·7
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
Winter	30·7	35·9	31·0	27·3	26·7	16·8	—	29·6	29·6
Frühling	25·6	27·5	24·8	22·6	21·9	20·0	23·7	24·5	23·6
Sommer	18·1	17·9	17·7	15·8	16·0	16·3	16·7	17·6	17·2
Herbst	26·7	26·1	27·0	24·7	22·0	22·7	21·9	26·6	25·5
Jahr	25·6	26·8	25·2	22·6	21·7	19·0	22·7	24·6	24·0
				Häufigkeit.					Calmen
Winter	1228	4	213	23	967	3	0	38	1493
Frühling	1514	2	25	60	1331	23	9	227	814
Sommer	1372	7	16	95	1353	37	11	406	828
Herbst	1583	1	42	22	797	13	2	205	1115
Jahr	5697	14	296	200	4448	76	22	876	4250
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Jahr	48·9	0·1	2·5	1·7	38·2	0·6	0·2	7·5	36·5

In Kupffer's Annalen, Année 1847, finden sich für die Beobachtungsstunden 7^h 2^h 10^h die Mittel der Temperatur und des Luftdruckes für die 8 Windrichtungen abgeleitet. Aber das Jahresmittel ist ohne Rücksicht auf das Gewicht der einzelnen Stunden- und Monatmittel, ja ohne Berücksichtigung, daß ganze Monatmittel überhaupt fehlen, gebildet, daher gänzlich unbrauchbar. Ich habe die Summen wieder hergestellt und durch Differenzen, nach Kämtz's Methode, die Mittel der Jahreszeiten und des Jahres abgeleitet. Dadurch ist der Verlauf der Erscheinungen zwar sehr regelmäßig geworden, aber man darf die Verläßlichkeit dieser Mittel dennoch nicht überschätzen, wie ein Blick auf die Häufigkeit, oder besser gesagt, außerordentliche Seltenheit mancher Winde sogleich lehrt.

Jakutsk 10 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Temperatur Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—39·1	—35·5	—29·0	—	—33·2	—37·5	—33·0	—33·6	—38·5
Jänner	—39·8	—32·6	—34·0	—29·7	—32·0	—33·0	—29·0	—34·7	—38·7
Februar	—34·7	—31·2	—	—39·5	—32·2	—30·6	—25·2	—30·0	—34·1
				Corrigirte Mittel.					
Winter	—37·9	—33·0	—30·8	—34·0	—32·2	—33·8	—28·7	—33·2	—37·1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
				Häufigkeit der Winde.					
December	76·5	9·5	1·0	0·5	8·5	6·0	6·0	18·0	184
Jänner	70·5	10·5	2·0	2·0	10·0	5·0	8·0	14·0	188
Februar	51·5	7·5	0·0	1·0	10·5	8·5	16·0	9·0	173
Winter	198·5	27·5	3·0	3·5	29·0	19·5	30·0	41·0	545
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	56·3	7·8	0·9	1·0	8·2	5·5	8·5	11·6	61
				Windstärke Scale 1—5.					
December	3·0	2·7	3·0	—	2·2	2·6	2·8	3·0	
Jänner	3·2	2·9	2·0	2·5	2·4	2·4	2·6	3·1	
Februar	3·0	3·0	—	2·0	2·1	2·2	2·9	2·8	
Winter	3·1	2·9	2·5	2·2	2·2	2·4	2·8	3·0	
				Häufigkeit der Niederschläge (Tage mit Schnee).					
December	9 5	2·0	0·0	—	2·0	0·0	0·0	5·5	8
Jänner	8.5	1·0	1·0	0·0	2·0	0·0	1·0	0·5	16
Februar	9·0	1·0	—	1·0	4·0	1·0	3·0	2·0	14
Winter	27	4	1	1	8	1	4	8	38
				Tage mit Schneefall auf 100.					
Winter	13	14	33	29	27	5	13	19	7

Von mir berechnet aus der Beobachtungsreihe 1844—53, publicirt in Kupffer's Annalen, Année 1857. Im Jahrgange 1848 dieser Annalen findet sich zwar schon eine thermische Windrose aus den Mitteln von 7^h 1^h 10^h abgeleitet, aus der Beobachtungsreihe April 1829 bis Jänner 1844. Das Wintermittel derselben ist:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
			Celsius.					
—39·0	—35·4	—37·7	—39·6	—38·2	—37·5	—34·2	—34·2	—38·2

Das absolute Mittel ist —38·1° C. Es schien mir auffallend, daß das Minimum auf Südost fallen sollte. Meine Berechnung zeigte den Grund davon, Es ist eine Störung, hervorgerufen durch schwache locale Winde, die vielleicht in der nächtlichen Wärmeausstrahlung in Südost gelegener Höhen ihren Ursprung haben. Ich habe bei meiner Rechnung deßhalb nur jene Winde berücksichtigt, die wenigstens zwei Beobachtungszeiten hinter einander wehten oder doch die Stärke-Scale 3 (moderé) erreichten. Die Temperaturen sind stets sogleich auf Tagesmittel reducirt worden. Wie man sieht, fällt das Minimum der Windstärke auf Südost, ein Beweis, daß die tiefe Temperatur des Südost die der Calmen ist.

Ajansk 2 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
				Grade Celsius.					
Novemb.	—11·6	—4·4	—10·2	—9·9	—13·7	—12·9	—13·1	—9·4	—10·5
Decemb.	—22·4	—13·7	—4·7	—20·9	—17.5	—20·4	—20·0	—22·1	—18·1
Jänner	—14·5	—16·1	—20·2	—24·0	—22·0	—20·8	—25·7	—11·4	—21·0
Februar	—12·7	—12·6	—12·0	—14·1	—17·5	—18·5	—19·0	—19·7	—14·7

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Einfache Mittel.					Abs. Mittel
Novemb. bis Febr.	—15·3	—11·7	—11·8	—17·2	—17·7	—18·2	—19·4	—15·7	—16·1
				Corr. Winter-Mittel.					
	—16·5	—13·2	—15·5	—19·0	—19·2	—19·5	—21·0	—20·0	—17·9
				Zahl der Tage mit Niederschlag.					
Novemb. bis Febr.	7	22	2	0	1	2	0	1	
				Häufigkeit der Winde.					
Novemb. bis Febr.	18	44	11	16	35	45	17	10	
				Procente der Gesammtzahl.					
	9	22	6	8	17	23	9	5	
				Regentage auf 100.					
	39	50	18	0	3	4	0	10	

Von mir berechnet aus zweijährigen Beobachtungen von Dr. Tiling, publicirt in Kupffer's Annalen Année 1847. Mittel für 2^h p. m. schließlich corrigirt auf Tagesmittel. Der November wurde noch hinzugezogen um größere Verläßlichkeit zu erzielen.

Hakodati (Japan) 4 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—0·4	+2·9	+2·5	+5·8	+7·5	+3·8	—0·3	—2·0	+0·0
Jänner	—2·3	—3·5	+1·0	+1·5	+1·4	+4·7	—2·9	—3·7	—2·8
Februar	—2·9	+1·0	+1·0	+1·6	+3·1	+0·9	—2·1	—2·8	—1·4
Winter	—1·9	—0·2	+1·5	+2·7	+4·7	+1·8	—1·8	—2·8	—1·4
				Luftdruck Millimeter 700 +.					
Decemb.	58·56	57·94	50·77	48·91	51·38	52·38	56·30	58·15	56·90
Jänner	58·02	58·07	52·93	51·41	51·92	47·56	57·18	56·85	57·54
Februar	58·36	59·21	53·65	50·80	58·46	55·91	56·66	58·81	58·68
Winter	58·4	58·3	52·5	50·3	53·0	53·8	56·7	57·9	57·70
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					
Decemb.	+3·6	—5·8	—10·3	—13·2	—7·1	—5·7	+1·7	+2·2	
Jänner	+1·8	—1·5	—8·5	—10·4	—8·6	—15·3	+1·3	+1·7	
Februar	+3·3	—0·4	—8·9	—9·0	—2·7	—3·7	+1·7	+2·9	
Winter	+2·5	—1·9	—9·1	—10·4	—7·0	—5·1	+1·5	+2·2	
				Zahl der Tage mit Niederschlag.					
Decemb.	1·0	0·0	5·5	4 0	5·5	6·0	25·0	27·0	
Jänner	3·5	2·0	3·0	4·0	2·0	1·0	17·5	32·0	
Februar	1·5	2·0	4·5	5·5	0·5	5·5	20·0	21·5	
Winter	6·0	4·0	13·0	13·5	8·0	12·5	62·5	80·5	
				Regen- oder Schneetage auf 100.					
Winter	23	80	70	79	84	64	53	52	

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
				Häufigkeit der Winde.				
Decemb.	7·5	1·0	5·5	4·0	6·5	8·0	41·5	45·0
Jänner	9·5	2·0	6·0	5·0	2·0	1·0	36·0	58·5
Februar	9·0	2·0	7·0	8·0	1·0	10·5	39·0	49·5
Winter	26·0	5·0	18·5	17·0	9·5	19·5	116·5	153·0
				In Procenten der Gesammtzahl.				
Winter	7	1·5	5	4·5	2·5	5·5	32	42
				Windstärke Scale 1—6.				
Decemb.	2·0	1·0	2·3	2·7	2·4	1·9	1·7	1·8
Jänner	1·9	1·5	2·0	1·8	3·0	1·0	2·2	2·1
Februar	1·9	1·0	1·8	1·6	1·5	1·4	1·8	1·8
Winter	1·9	1·2	2·0	2·0	2·3	1·4	1·9	1·9
				Summen der Windstärke.				
Winter	51	6	37	21	23	31	223	291

Von mir berechnet. Die Beobachtungen sind publicirt in Kupffer's Corresp. météorol. pour l'année 1858, 60, 62, 63. December und Jänner sind vierjährige Mittel, Februar fünfjährig. Die Windrichtung ist für den ganzen Tag angegeben. Zur Berechnung der thermischen Windrose benützte ich deßhalb die Tagesmittel, der Luftdruck ist jener der Mittagsbeobachtung.

Peking 9 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
				Temperatur Celsius.					
Decemb.	—2·6	—1·5	—1·9	—1·8	—1·4	—0·4	—2·5	—1·3	—1·7
Jänner	—3·3	—2·5	—2·8	—1·0	—2·2	—2·9	—3·0	—4·2	—3·5
Februar	—3·4	—1·1	—2·2	0·0	+0·4	+0.4	—0·3	—2·1	—0·5
Winter	—3·1	—1·7	—2·3	—0·9	—1·1	—1·0	—1·9	—2·5	—1·9
				Barometer. Millimeter 700 +.					
Decemb.	69·16	67·07	67·96	66·75	67·16	66·51	69·57	68·85	68·05
Jänner	68·22	67·57	67·85	65·10	66·19	66·57	69·71	69·32	68·46
Februar	70·33	67·15	66·22	66·52	65·57	65·13	64·83	68·58	66·69
Winter	69·2	67·3	67·3	66·0	66·3	66·1	68·0	68·9	67·74
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					
Decemb.	+1·4	+1·3	+1·8	—2·3	—0·3	—3·2	+0·3	+2·1	
Jänner	+1·4	+0·1	—0·9	—0·5	—1·1	—2·3	—0·2	+1·8	
Februar	+4·1	+0·1	—3·4	+0·1	—0·5	—2·7	—2·8	+2·4	
Winter	+2·3	+0·5	—0·8	—0·9	—0·6	—2·7	—0·9	+2·1	
				Feuchtigkeit in Procenten der Sättigung.					
Decemb.	61	60	75	72	72	57	60	45	
Jänner	61	63	74	78	71	62	59	48	
Februar	55	65	66	63	63	57	52	43	
Winter	59	63	72	71	69	59	57	45	

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
				Zahl der Regentage.				
Decemb.	0	1·6	0·8	0·8	4·1	2·4	0·8	0·8
Jänner	4	2	4	3	4	0	1	1
Februar	2	3	3	8	9	3	1	4
Winter	6	6·6	7·8	11·8	17·1	5·4	2·8	5·8
				Auf 100 Tage. Regentage.				
Winter	8	14	36	26	18	5	6	3
				Häufigkeit der Winde.				
Decemb.	20	14·3	3·3	11·4	23·7	32	11·4	68·7
Jänner	36	19	12	12	21	28	15	74
Februar	17	15	6	22	43	61	16	52
Winter	73	4·83	21·3	45·4	87·7	121	42·4	194·7
				Procente der Gesammtzahl.				
Winter	11	7·5	3	7	14	19	6·5	31
				Windstärke Scale 0—6.				
Decemb.	1·6	1·2	1·0	1·1	1·3	1·1	1·4	2·2
Jänner	1·8	1·2	0·9	1·2	1·2	1·0	1·2	2·4
Februar	2·0	1·1	0·8	0·9	1·1	1·2	1·3	2·7
Winter	1·8	1·2	0·9	1·1	1·2	1·1	1·3	2·4
				Summen der Windstärke.				
Winter	127	58	19	46	105	138	55	476

Von mir berechnet aus den Beobachtungen der Jahre 1847—55, der December aus 11 Jahren, jedoch ist die Häufigkeit der Winde und Niederschläge auf 9 Jahre reducirt worden. Die Mittel sind aus der Beobachtungsstunde 7^h p. m. abgeleitet. Das Wintermittel dieser Stunde stimmt mit dem wahren 24stündigen Mittel bis auf 0·1° C.

III. Nord-Amerika.

Sitka 8 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
				Grade Celsius.					
Decemb.	—5·3	—6·5	1·6	4·7	5·1	2·5	1·1	0·1	—0·4
Jänner	—5·7	—7·2	—0·1	1·9	4·4	0·9	—0·2	—2·4	—1·8
Februar	—4·8	—6·0	1·7	3·4	2·2	1·4	0·8	—1·5	0·0
Winter	—5·2	—6·6	1·1	3·3	3·9	1·6	0·6	—1·3	—0·7
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
Decemb.	57·0	54·9	51·9	54·4	50·9	51·9	52·7	59·6	54·8
Jänner	63·2	54·5	52·2	46·8	52·1	50·4	54·2	49·1	53·1
Februar	57·0	60·9	50·7	50·8	53·9	57·4	57·6	60·3	55·5
Winter	59·1	56·8	51·6	50·7	52·3	53·2	54·8	56·3	54·5

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.				
Decemb.	+1·3	+2·0	—1·7	—2·5	—1·3	+0·3	+4·6	+3·1
Jänner	+3·4	+2·8	—2·9	—3·9	—3·4	+2·4	—0·3	+0·6
Februar	—0·1	+1·8	—1·4	—2·2	+0·9	+2·4	+0·4	+3·7
Winter	+1·6	+2·2	—2·0	—2·9	—1·3	+1·7	+1·6	+2·4
				Häufigkeit der Winde.				
December	27	36	69	23	15	9	11	15
Jänner	11	65	52	22	15	16	12	15
Februar	16	31	62	29	17	13	15	9
Winter	54	132	183	74	47	38	38	39
				In Procenten der Gesammtzahl.				
Winter	9	22	30·5	12	8	6	6	6·5
				Windstärke Scale 0—5.				
Decemb.	2·0	2·3	2·5	2·8	3·2	3·0	2·7	2·3
Jänner	1·4	2·4	2·8	2·7	2·7	2·4	1·3	1·9
Februar	1·7	1·8	2·4	2·4	2·6	1·9	2·3	1·5
Winter	1·7	2·2	2·6	2·6	2·8	2·4	2·1	1·9
				Summen der Windstärke.				
Winter	96	294	469	192	135	91	80	75

Von mir berechnet. Mittel der Stunde 18^h Gött. Zeit = 8^h p. m. Ortszeit. Die Correctionen auf 24stündige Mittel wären December +0·3, Jänner +0·2, Februar +0·6, Winter +0·3. Die benutzten Jahrgänge sind 1847—54 statt des fehlenden December 1847, der December 1844.

Toronto 7 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—5·7	—2·2	—0·4	—0·2	—0·5	—0·7	—2·6	—4·4	—2·5
Jänner	—8·2	—3·7	—0·7	—2·0	—1·0	—1·7	—2·8	—5·7	—4·2
Februar	—8·1	—5·2	—1·2	+2·1	+0·2	—1·8	—4·7	—7·9	—5·8
				Corrigirte Mittel.					
Winter	—7·4	—3·7	—0·8	—1·1	—0·6	—1·6	—3·3	—6·0	—4·2
				Barometrische Windrose 700 Millimeter +.					
Decemb.	56·5	49·2	53·5	47·3	52·9	50·2	50·4	53·0	52·9
Jänner	55·1	53·4	52·6	49·6	45·3	49·3	48·9	53·3	52·3
Februar	54·4	51·7	49·8	46·5	49·6	48·2	51·3	52·5	52·2
				Corrigirte Mittel.					
Winter	55·2	52·1	52·0	48·2	49·5	49·4	50·2	52·9	52·5
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					
Decemb.	+4·1	—4·8	—6·1	—11·9	—3·6	—3·8	+0·8	+3·6	
Jänner	+5·8	—2·3	—2·8	—5·3	—8·9	—3·6	—1·0	+6·4	
Februar	+3·6	—4·3	—7·6	—6·6	—4·8	—2·5	+2·3	+7·1	
Winter	+4·6	3·8	—5·6	—7·9	—5·8	—3·3	+0·8	+5·6	

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Zahl der Tage mit Niederschlag.					Calmen
Decemb.	2·5	2·0	10·5	4·0	1·5	7·5	2·5	4·5	16
Jänner	3·0	8·5	13·5	4·5	3·0	4·5	6·5	4·5	19
Februar	3·5	6·0	10·5	2·5	2·5	2·0	7·0	3·0	12
Winter	9·0	16·5	34·5	11·0	7·0	14·0	16·0	12·0	47
				Auf 100 Tage.					
Winter	19	63	68	88	41	25	27	17	24
				Häufigkeit der Winde.					
Decemb.	12·0	5·0	17·0	4·5	6·5	18·5	16·0	23·5	78
Jänner	18·5	12·0	17·5	6·0	5·0	25·0	23·5	23·5	53
Februar	17·0	9·5	16·5	2·0	5·5	12·0	20·5	22·0	65
Winter	47·5	26·5	51·0	12·5	17·0	55·5	60·0	69·0	196
				Procente der Gesammtzahl.					
Winter	14	8	15	4	5	16	19	20	
				Mittlere Windstärke.					
Decemb,	0·6	2·0	1·1	0·7	1·0	1·0	1·2	1·0	
Jänner	0·8	0·7	0·8	0·6	0·4	0·9	1·3	1·1	
Februar	0·8	0·8	1·8	0·2	0·4	0·9	0·6	1·9	
Winter	0·7	1·1	1·2	0·5	0·6	0·9	1·0	1·3	
				Summen der Windstärke.					
Winter	37	25	62	7	11	54	62	92	
				Häufigkeit der Stürme (5—24) 8 Jahre.					
Decemb.	9·5	2.0	5·0	0·0	1·0	5·5	4·0	13·0	
Jänner	9·0	1·0	1·0	3·0	2·0	14·5	9·0	5·5	
Februar	16·5	2·0	23·5	2·5	4·5	14·0	8·5	33·5	
Winter	35	5	29·5	5·5	7·5	34	21·5	52	
				In Procenten.					
Winter	18·4	2·6	15·5	2·9	4·0	17·9	11·3	27·3	

Von mir berechnet aus den Beobachtungen der Winter 1842—48 für die Stunde 8ʰ p. m. Die Mittel diese Stunde stimmen bis auf einige Hundertel Grade Fahrenheit mit dem wahren Mittel. Publicirt sind die Beobachtungen in drei Bänden unter dem Titel „Observations made a the magn. and meteorol. Observatory at Toronto in Canada“.

Providence 14 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—2·2	1·1	2·2	7·2	8·6	4·7	0·6	—4·5	—0·7
Jänner	—3·6	—2·9	2·1	4·5	4·7	2·2	—1·8	—7·3	—3·2
Februar	—4·5	—2·7	—0·3	3·9	4·8	2·3	—1·6	—6·8	—2·8
Winter	—3·4	—1·5	1·3	5·2	6·0	3·1	—0·9	—6·2	—2·2

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs. Mittel
				Luftdruck. Millimeter 700 +.					
Decemb.	57·6	54·3	56·0	52·8	54·8	52·5	55·5	59·0	56·3
Jänner	59·0	55·8	52·6	48·1	50·4	54·4	54·7	60·1	57·0
Februar	59·3	57·7	55·0	54·6	52·0	53·1	53·1	58·8	56·4
Winter	58·6	55·9	54·5	51·8	52·4	53·3	54·4	59·3	56·6
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					
Decemb.	+1·0	—4·8	—7·1	—10·7	—8·9	—6·4	+1·5	+5·8	
Jänner	+1·5	—4·1	—10·2	—14·0	—11·7	—5·8	0·0	+5·3	
Februar	+2·5	—3·8	—6·6	—4·6	—8·9	—4·6	—0·8	+4·8	
Winter	+1·7	—4·2	—8·0	—9·8	—9·8	—5·6	+0·2	+5·3	
				Häufigkeit der Winde.					
Decemb.	34	66	15	12	22	59	56	162	
Jänner	36	58	11	11	18	72	48	176	
Februar	22	47	11	20	28	56	46	160	
Winter	92	171	37	43	68	187	150	498	
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	7	14	3	4	5	15	12	40	
				Mittlere Windstärke Scale 1—6.					
Decemb.	1.6	1·8	1·6	1·6	1·6	1·8	1·4	1·6	
Jänner	1·5	2·0	1·9	2·2	1·4	1·5	1·4	1·6	
Februar	1·3	1·9	1·6	1·7	1·5	1·5	1·6	1·5	
Winter	1·5	1·9	1·7	1·8	1·5	1·6	1·5	1·6	
				Summen der Windstärke.					
Winter	135	327	63	76	101	304	223	775	
				Häufigkeit der Stürme (Windstärke 4—6).					
Decemb.	1	4	1	0	2	3	2	11	
Jänner	0	5	1	2	0	2	0	8	
Februar	0	4	1	1	0	0	3	12	
Winter	1	13	3	3	2	5	5	31	
				Regen- und Schneetage.					
Decemb.	13	37	9	7	12	29	4	6	
Jänner	8	38	8	7	8	18	4	2	
Februar	8	27	7	9	8	11	5	7	
Winter	29	102	24	23	28	58	13	15	
				Regen- oder Schneetage auf 100 Tage.					
Winter	31	60	65	54	41	31	9	3	

Von mir berechnet aus den Beobachtungen der Jahre December 1843 bis Februar 1857. Meteorol. (Observ. made at Providence. R. J. by A. Caswell,) für die Stunde 10^h p. m. Die Monatmittel für diese Stunde sind durch Anbringung der Correction December $+2^\circ1$, Jänner $+1^\circ3$, Februar $+1^\circ3$ auf Tagesmittel reducirt worden. Zuweilen wurde es für nöthig erachtet, statt der Beobachtung um 10^h p. m. jene um 6^h a. m. oder 2^h p. m. zu benützen, dann ist aber stets die Temperatur auf die Stunde 10^h p. m. reducirt worden.

Godthaab 5 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW.	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—8·6	—11·9	—9·9	—9·3	—5·2	—4·9	—12·8	—10·8	—9·3
Jänner	—10·4	—11·0	—12·1	—6·1	—5·0	—5·1	—8·6	—9·5	—9·4
Februar	—11·5	—12·8	—9·3	—4·2	—2·6	—4·8	—6·7	—10·9	—8·4
Winter	—10·2	—11·9	—10·4	—6·5	—4·3	—4·9	—9·4	—10·4	—9·0
				Luftdruck Millimeter 700 +.					
Decemb.	46·6	54·3	54·6	54·1	43·1	50·1	61·0	48·9	52·7
Jänner	49·9	52·5	54·2	44·6	46·8	47·9	47·6	55·2	50·9
Februar	58·2	55·8	58·7	52·2	46·1	52·4	54·7	58·9	55·6
Winter	51·0	54·2	55·8	50·6	44·8	50·2	52·5	54·3	53·1
				Änderung des Luftdruckes. Millimeter.					Calmen
Decemb.	—1·4	+0·7	+0·6	—1·9	—2·0	—0·5	+2·0	+2·7	+4·2
Jänner	+4·2	+1·0	—1·7	—6·7	—4·6	—1·9	+2·1	+5·7	+2·7
Februar	+5·9	+2·0	—0·2	—3·1	—6·5	—1·0	+4·5	+9·8	—1·2
Winter	+2·9	+1·2	—0·4	—3·9	—4·4	—1·1	+2·9	+6·1	+1·9
				Häufigkeit der Winde und Calmen.					
Decemb.	15	31	34	22	4	24	2	8	15
Jänner	12	41	40	17	3	27	6	9	2
Februar	10	41	23	27	6	19	5	6	4
Winter	37	113	97	66	13	70	13	23	21
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	9	26	23	15	3	16	3	5	
				Mittlere Windstärke.					
Decemb.	3·2	2·9	2·1	2·6	2·8	4·5	3·0	2·9	
Jänner	3·3	2·9	2·8	2·6	3·3	4·0	2·8	3·0	
Februar	2·7	3·4	2·6	2·7	3·1	4·1	3·2	3·1	
Winter	3·1	3·1	2·5	2·6	3·1	4·2	3·0	3·0	
				Summen der Windstärke.					
Winter	114	349	243	176	40	295	39	69	

Von mir berechnet aus den Beobachtungen der Stunde 10^h a. m. (Winter 1842—46.) Die Mittel sind nicht weiter reducirt worden. Der Barometerstand des Jänner ist offenbar zu tief, der Jänner 1842 hatte nur ein Mittel von 741·9 Millimeter. Die Beobachtungsreihe umfaßt September 1841, bis Juni 1846 und ist publicirt in „Collectanea meteorol. F. IV. Observ. meteorol. per annos 1832—54 in Grönlandiae factae. Hauniae 1856“.

Upernivik 8 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
				Grade Celsius.					Abs. Mittel
Decemb.	—19·6	—18·4	—18·3	—4·6	—5·1	—15·1	—15·9	—8·9	—17·6
Jänner	—23·2	—20·5	—20·2	—5·8	—16·7	—16·3	—16·1	—19·2	—20·1
Februar	—25·4	—23·7	—24·7	—8·1	—	—15·4	—19·6	—24·7	—21·8
Winter	—22·7	—20·9	—21·1	—6·2	—14·2	—15·6	—17·2	—17·6	—19·8

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
				Häufigkeit der Winde und Calmen.					
Decemb.	36	51	103	8	1	23·5	4	2·5	10
Jänner	58	26	79	7·5	3	21·5	4	4·0	9
Februar	30	9	76·5	4·5	0	49·0	4	1·0	12
Winter	124	86	258·5	20	4	94	12	7·5	31
				In Procenten der Gesammtzahl.					
Winter	20	14	43	3	1	16	2	1	
				Bewölkung Scale 0—4.					
Decemb.	2·4	1·5	1·0	2·5	4·0	3·4	2·7	4·0	1·1
Jänner	1·5	1·6	0·9	1·1	2·6	2·6	2·5	1·0	0·4
Februar	1·5	0·4	0·8	2·7	—	3·2	2·2	0·0	0·9
Winter	1·8	1·2	0·9	2·1	3·2	3·1	2·5	1·7	0·8
				Häufigkeit der Niederschläge.					
Winter	14	9	10	4	1	38·5	6	3·5	1
				Auf 100 Tage.					
Winter	11	10	4	20	25	41	50	46	3

Von mir berechnet aus Tagesmitteln, da die Windrichtung nur für den ganzen Tag angegeben. Winter 1847—1853. Die Beobachtungen finden sich publicirt in Coll. meteor. Fasc. IV.

Reykiavig T. 6, L. 4 Jahre.

Die einfachen Mittel mitgetheilt in Dove's Repert. d. Physik Bd. IV.

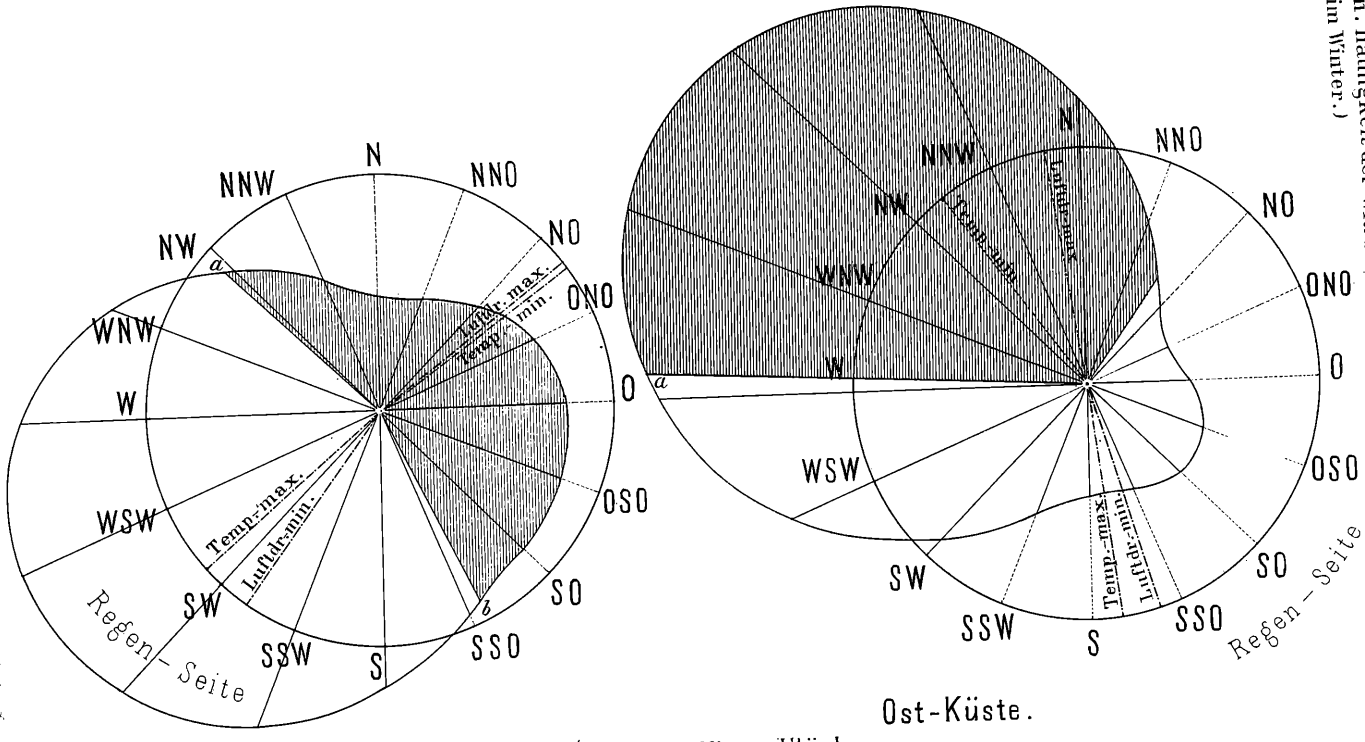
Erläuterung zu den Tafeln:

Tafel I. Die Längen der ausgezogenen Radien entsprechen der Häufigkeit der Winde, ausgedrückt in Procenten (s. Tab. X) die Einheit = 5^{mm} der Zeichnung.

Tafel II. Die ausgezogene Curve stellt die Abweichungen der Temperatur bei jeder Windrichtung vom Wintermittel dar, so daß die negativen Abweichungen von der Peripherie des Grundkreises aus gegen das Centrum, die positiven in der Richtung der verlängerten Radien aufgetragen sind. In derselben Weise stellt die gestrichelte Curve den Gang des Luftdruckes vor. Die Einheiten sind: Temperatur-Abweichungen 1°C = 6^{mm} und Abweichung des Luftdruckes 1 Mm. = 8^{mm} in der Zeichnung.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Hann. Häufigkeit der Winde an den West- u. Ostküsten d. Continente. (im Winter.) Taf. I.



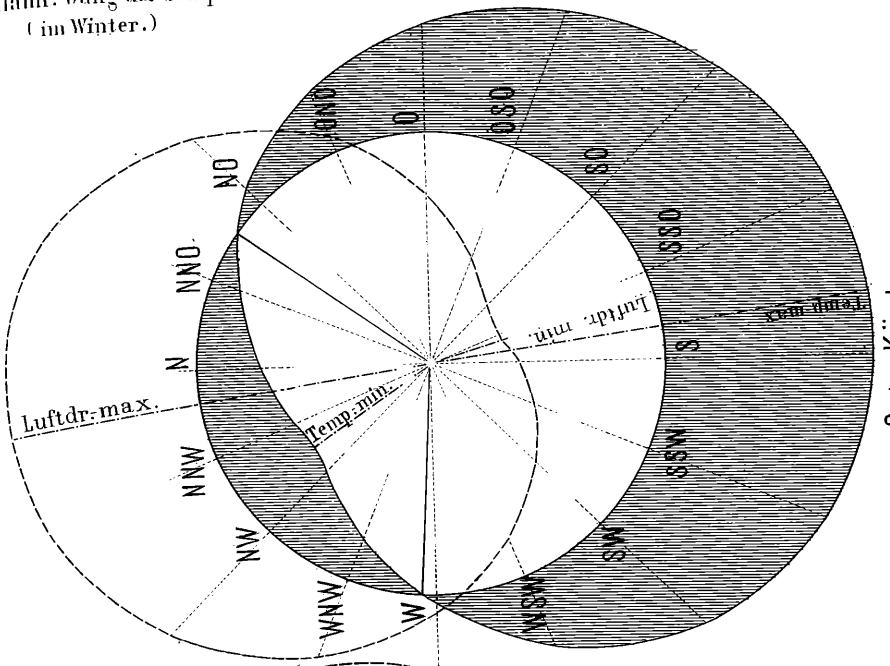
West-Küste. Ost-Küste.

Die schraffirten Flächen entsprechen der kalten Seite der Windrose (Temperatur unter dem wahren Mittel.)

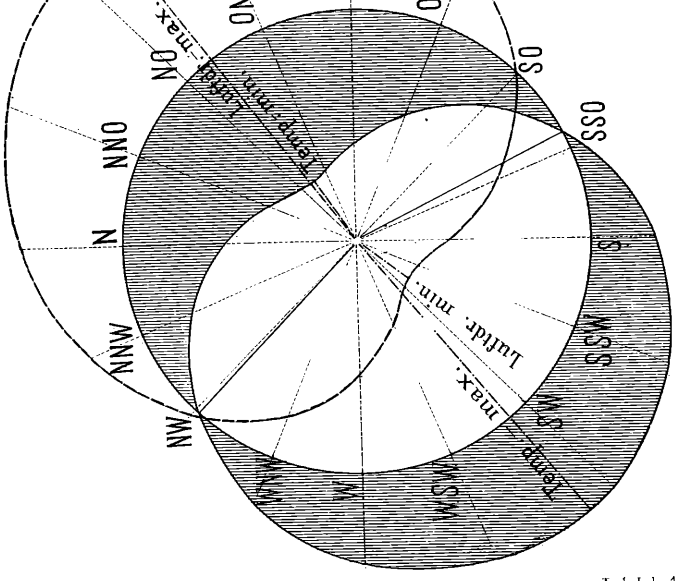
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. LX. Bd. II. Abth. 1869.
J. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Hann. Gang der Temperatur u. des Luftdruckes an den West u. Ostk. d. Continente. Taf. II.
(im Winter.)



Ost - Küste.



West - Küste.

Anton Polzer lith.

A. d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: 60_2

Autor(en)/Author(s): Hann J.

Artikel/Article: Untersuchungen über die Winde der nördlichen Hemisphäre und ihre klimatologische Bedeutung. 163-228